

SEM CARTAGO

Secretaría de Educación Municipal

Cartago, Valle del Cauca

CAPACITACIÓN

Inteligencia Artificial y Tecnologías Educativas

Creación de Recursos Digitales Interactivos

Integrando Prompts, LaTeX, Python y Desarrollo Web

 **Capacitador:**

Msc. Néstor Fabio Montoya Palacios

 **Formación:**

Lic. Matemáticas y Física (UTP)

Esp. y Mg. en Instrumentación Física (UTP)

 **Experiencia Docente:**

Col. María Auxiliadora, Cartago


Univ. del Valle, Sede Cartago


Univ. Cotecnova, Cartago

Univ. Católica, Pereira

Univ. Tecnológica de Pereira

 **Recursos Digitales:**

 [Canal ProfeNestor](#)

 profenestor.com/edulab

Noviembre 2025

Índice

1	Objetivo y Justificación de la Capacitación	1
2	Marco Histórico de la IA	1
3	Conceptos Fundamentales de la IA	2
4	Alfabetización en Datos y Pensamiento Computacional	3
5	Profundización: El Ecosistema de IA	3
6	Tecnologías de Creación Docente	5
7	Automatización de Evaluaciones: Google Forms y Apps Script	7
8	Diseño Instruccional Asistido por IA (ADDIE + IA)	9
9	Ética, Gobernanza y Directrices Globales	11
9.1	Protección de Datos y Habeas Data en Colombia	11
9.2	Integridad Académica y Co-Autoría con IA	12
10	IA, Creatividad y Nuevas Formas de Autoría	13
11	Modelos Pedagógicos en la Era de la IA	14
12	IA en la Práctica Educativa por Áreas	15
13	El Arte del Prompting Educativo (Ingeniería de Prompts)	16
13.1	¿Qué es la Ingeniería de Prompts?	16
13.2	Gobernanza de Prompts Institucionales	16
13.3	Características de un Prompt Magistral	17
13.4	La Estructura MASTER	17
14	Prompting Avanzado: Creación de Aplicaciones Web	18
15	Técnicas Avanzadas y Repositorio de Prompts	20
15.1	Chain of Thought (CoT)	20
15.2	Few-Shot Learning	20
15.3	Repositorio de Plantillas de Prompts	21

16 Fronteras y Futuro de la IA	22
17 Evaluación con IA y Analítica del Aprendizaje	23
18 Plan de Implementación y Escalamiento	24
18.1 Roadmap Post-Capacitación	24
18.2 Indicadores Clave de Desempeño (KPIs)	24
19 Laboratorio STEAM con IA + IoT (Módulo Opcional)	25
20 Conclusiones y Sostenibilidad	25
A Anexo A: Repositorio de Prompts (v1.0)	27
B Anexo B: Guía Rápida de LaTeX y Overleaf (Ampliado)	27
C Anexo C: Recursos Adicionales	29
C.1 Enlaces y Plataformas Recomendadas	29
D Anexo D: Glosario de Términos IA	30
E Anexo E: Ejemplo Completo de Código	31
E.1 Simulador de Lanzamiento Parabólico	31
F Anexo F: Políticas y Formatos Institucionales	32
F.1 Modelo: Política de Integridad Académica (Uso de IA)	32
F.2 Modelo: Formato de Declaración de Uso de IA	33
F.3 Modelo: Consentimiento Informado (Habeas Data)	33
G Anexo G: Checklist de Accesibilidad (A11y)	34
H Anexo H: Cronograma Detallado (16 Horas)	35
I Anexo I: Sistema de Evaluación	36
J Anexo J: Referencias Bibliográficas (Ampliadas)	37

1 Objetivo y Justificación de la Capacitación

Objetivo General de la Capacitación

Brindar a los docentes una comprensión inicial y práctica sobre los fundamentos de la Inteligencia Artificial (IA), sus aplicaciones en la educación y el uso ético de herramientas digitales. Se pretende que el maestro reconozca cómo estas tecnologías pueden enriquecer la planeación, evaluación y dinamización del aprendizaje, promoviendo ecosistemas digitales inclusivos e innovadores en el aula, mediante el diseño de prompts y la apropiación de plataformas educativas actuales.

La Revolución de la IA en la Educación

Nos encontramos en un momento histórico sin precedentes. La Inteligencia Artificial no es solo una herramienta más; es un catalizador de transformación educativa que puede democratizar el acceso al conocimiento, personalizar el aprendizaje y liberar el potencial creativo de docentes y estudiantes.

Esta capacitación representa más que un entrenamiento técnico: es una invitación a reimaginar la educación, a convertirnos en diseñadores de experiencias de aprendizaje innovadoras y a liderar la transformación digital en nuestras aulas.

2 Marco Histórico de la IA

Hitos Clave: De Turing a los Transformers

La IA no es un concepto nuevo. Su desarrollo ha sido una maratón de décadas, con «inviernos» y «primaveras».

- **1950 (La Semilla):** Alan Turing plantea la pregunta «¿Pueden pensar las máquinas?» y propone el «Test de Turing».
- **1956 (El Bautizo):** Se acuña el término «Inteligencia Artificial» en la Conferencia de Dartmouth.
- **1997 (El Desafío):** Deep Blue de IBM vence al campeón mundial de ajedrez, Garry Kasparov. La IA domina la lógica pura.
- **2017 (La Arquitectura):** Google publica el *paper* «Attention Is All You Need», introduciendo la arquitectura **Transformer**, la base de todos los LLMs modernos.
- **2022 (La Explosión):** El lanzamiento de **ChatGPT** por OpenAI pone el poder de los Modelos de Lenguaje a Gran Escala (LLMs) en manos del público general.

3 Conceptos Fundamentales de la IA

IA vs. Machine Learning (ML) vs. Deep Learning

Piense en la **Inteligencia Artificial (IA)** como la gran universidad del conocimiento computacional. El **Machine Learning (ML)** es una facultad dentro de esa universidad (ej. «Facultad de Aprendizaje») que se enfoca en crear sistemas que *aprenden de los datos* en lugar de ser programados con reglas fijas. El **Deep Learning** (Aprendizaje Profundo) es una especialización avanzada dentro de esa facultad que utiliza «redes neuronales» complejas para resolver problemas de alta dificultad (como entender imágenes o lenguaje).

Tipos de IA: Reactiva, Memoria Limitada y Generativa

- **IA Reactiva:** No tiene memoria. Reacciona a estímulos. (Ej: Deep Blue, el que juega ajedrez).
- **IA de Memoria Limitada:** La mayoría de la IA moderna. Aprende del pasado reciente para tomar decisiones. (Ej: Un carro autónomo que ve a otros carros).
- **IA Generativa (GenAI):** El enfoque de esta capacitación. No solo analiza, sino que **crea contenido nuevo** (texto, imágenes, código, música) basado en los patrones que aprendió. (Ej: ChatGPT, Gemini, DALL-E).

LLM (Modelos de Lenguaje) y Agentes

- **LLM (Large Language Model):** Es el «motor» o el «cerebro». Es un modelo masivo entrenado para predecir la siguiente palabra más probable en una secuencia. Es la tecnología subyacente.
- **Agente de IA:** Es el «vehículo» o la «aplicación» con la que interactuamos. (Ej: **ChatGPT, Gemini, Claude**). Un agente utiliza el LLM para conversar, responder preguntas y ejecutar tareas.

El «Combustible» del LLM: Anatomía de una Interacción

- **Prompt:** Es la instrucción, pregunta o entrada que le damos al Agente. La calidad del prompt (Ingeniería de Prompts) determina la calidad de la respuesta.
- **Token:** Es la «moneda» o unidad de procesamiento del LLM. No es una palabra, sino un pedazo de palabra. (Ej: «Inteligencia» → 'Inteli' + 'gencia'). Los modelos tienen límites basados en tokens.
- **Ventana de Contexto:** Es la «memoria a corto plazo» del modelo. Es el número máximo de tokens (su prompt + su respuesta) que puede recordar en una sola conversación.
- **Temperatura:** Es el «control de creatividad».

- **Baja (ej. 0.2):** Más determinista, preciso y fáctico. Bueno para respuestas de examen o código.
- **Alta (ej. 0.9):** Más creativo, variado y a veces «loco». Bueno para lluvia de ideas o crear historias.

4 Alfabetización en Datos y Pensamiento Computacional

El Docente como Científico de Datos

Antes de usar IA, debemos entender que esta se alimenta de **datos**. Los docentes ya son científicos de datos sin saberlo: manejan notas, listas de asistencia, resultados de encuestas y observaciones de comportamiento.

- **Pensamiento Algorítmico:** Es la habilidad de descomponer un problema complejo (como «planear una clase») en una secuencia de pasos lógicos y finitos. Es exactamente el mismo proceso que usamos al crear un buen *prompt*.
- **Sesgos en los Datos:** La IA aprende de los datos que le damos. Si nuestros datos históricos tienen sesgos (ej. «los niños son mejores en física» o «las niñas son mejores en lenguaje»), la IA los aprenderá y los **amplificará**.
- **IA Explicable (XAI):** Como educadores, no podemos aceptar una respuesta de una «caja negra». Debemos fomentar el uso de IA que pueda explicar *por qué* dio una respuesta (ej. «Te recomiendo este recurso porque el 70% de estudiantes con un perfil similar mejoraron sus notas»).

5 Profundización: El Ecosistema de IA

Los Titanes del Lenguaje: LLMs

Familia GPT (OpenAI)

ChatGPT (GPT-3.5, GPT-4o). Pioneros en popularizar la IA. GPT-4o es el estándar de oro en multimodalidad (texto, audio, visión) y razonamiento complejo. Su velocidad y capacidad para «ver» y «escuchar» lo hacen una herramienta de asistencia universal.

Familia Gemini (Google)

Gemini (Pro, Advanced y Ultra). Nativamente multimodal desde su concepción. Su mayor fortaleza es la integración profunda con el ecosistema de Google (Búsqueda, Workspace, YouTube). Gemini 1.5 Pro ofrece una ventana de contexto masiva, ideal para análisis de video o repositorios de código.

Familia Claude (Anthropic)

Claude 3 (Haiku, Sonnet, Opus). Famosos por su gran ventana de contexto (permiten analizar PDFs de cientos de páginas), su enfoque en la seguridad («IA Constitucional») y su habilidad para un diálogo más natural, reflexivo y menos «robótico». Excelente para tareas de escritura creativa y humanidades.

Modelos Abiertos (Open Source)

Llama (Meta), Mistral (Mistral AI). Son modelos cuyo código y pesos (parcialmente) están disponibles. Permiten a empresas y desarrolladores crear sus propias versiones. Mistral es conocido por su increíble eficiencia (modelos pequeños que compiten con los grandes).

Especialistas (China)

DeepSeek, Qwen (Alibaba). Modelos highly especializados. **DeepSeek** se entrena con un enfoque intensivo en código, superando a menudo a GPT-4 en tareas de programación. **Qwen** es un modelo multimodal muy potente desarrollado por Alibaba.

Plataformas de Creación y Productividad

- **Google AI Studio:** Una plataforma para desarrolladores (pero accesible para docentes) que permite experimentar directamente con los modelos de Gemini. Es excelente para probar *prompts* de manera técnica, ajustar parámetros como la **Temperatura** y entender cómo funciona el modelo «debajo del capó».
- **Google NotebookLM:** Una herramienta revolucionaria para docentes e investigadores. Permite «subir» tus propias fuentes (PDFs, documentos, webs, videos de YouTube) y usar la IA para conversar **exclusivamente** con tus documentos. Es ideal para crear guías de estudio, resúmenes de bibliografía, o un chatbot experto en la Directiva 003 del MEN.
- **Gamma.ai (gamma.app):** Una herramienta de IA generativa enfocada en la creación de presentaciones, documentos y páginas web. Su lema es «crear sin el trabajo de diseño». En lugar de diseñar diapositivas una por una, le das un *prompt* y Gamma genera una presentación completa, interactiva y editable, ahorrando horas de trabajo.

Visionarios y Fundadores: Los Arquitectos de la IA

- **Sam Altman (OpenAI):** CEO de OpenAI. Se ha convertido en la cara pública de la revolución de la IA generativa, impulsando la adopción masiva de ChatGPT y abogando por una regulación proactiva.
- **Demis Hassabis (Google DeepMind):** Fundador de DeepMind (adquirida por Google). Es una figura clave en la investigación, responsable de hitos como AlphaGo (venció al campeón de Go) y AlphaFold (resolvió el plegamiento de

proteínas), y ahora lidera los esfuerzos unificados de IA en Google.

- **Dario y Daniela Amodei (Anthropic):** Ex-investigadores de OpenAI que fundaron Anthropic con un enfoque en la seguridad. Son los creadores de Claude y pioneros en el concepto de «IA Constitucional» para alinear los modelos con valores humanos.
- **Yann LeCun (Meta):** Científico jefe de IA en Meta y uno de los «padrinos» del Deep Learning. Es un firme defensor del código abierto (Open Source) y de un enfoque más basado en la «comprensión del mundo» que en el simple modelado del lenguaje.

6 Tecnologías de Creación Docente

🧪 Python: El Lenguaje de la IA y la Ciencia (Profundizado)

Python es el lenguaje dominante en la ciencia de datos y la IA. Su sintaxis es simple, legible (casi como escribir en inglés) y es la base de las bibliotecas más importantes (TensorFlow, PyTorch). En esta capacitación, lo usaremos para:

- **Análisis de Datos con Pandas:** Usar **Jupyter Notebooks** (en Google Colab) para cargar datos desde un Excel (ej. notas de estudiantes), limpiarlos y analizarlos con la biblioteca **Pandas**.
- **Visualización con Plotly:** Crear gráficas interactivas (de barras, tortas, dispersión) con **Plotly** o **Matplotlib** para visualizar el rendimiento académico.
- **Matemáticas Simbólicas con SymPy:** Usar **SymPy** para crear calculadoras CAS (Sistemas Algebraicos Computacionales) que pueden resolver derivadas, integrales y ecuaciones paso a paso, mostrando el proceso.
- **Automatización:** Crear *scripts* para automatizar tareas repetitivas.

🧪 HTML, CSS y JavaScript: La Tríada de la Web (Profundizado)

Estas son las tres tecnologías fundamentales para crear cualquier recurso en internet. La IA es extraordinariamente buena generando el código para ellas.

- **HTML (El Esqueleto):** Define la **estructura** y el contenido semántico (ej. «esto es un título», «esto es un botón», «esto es un formulario»).
- **CSS (La Piel):** Define el **estilo** visual. Le pediremos a la IA que use **Tailwind CSS**, un framework moderno que aplica estilos mediante clases (ej. `class="bg-blue-500 rounded-lg shadow-md"`), permitiendo diseños atractivos y responsivos sin escribir archivos CSS.
- **JavaScript (El Cerebro):** Define la **interactividad** y la lógica (ej. «cuando se haga clic en este botón, tomar el valor del *input*, calcular el resultado y mostrarlo

en la etiqueta *output*»).

Usaremos IA para generar el código de las tres y crear simulaciones, juegos y aplicaciones web funcionales en un solo archivo.

Markdown: La Lingua Franca del Contenido

Markdown es un lenguaje de marcado ligero que permite formatear texto de manera simple y legible. Es la «lingua franca» para la documentación digital.

- **Sencillez:** Usa símbolos simples para formatear (ej. # Título, **negrita**, *itálica*, - Lista).
- **Versatilidad:** Es la base de los *prompts* complejos, los archivos README.md en GitHub, y el contenido en Jupyter Notebooks.
- **Conversión:** Se convierte fácilmente a HTML, PDF (vía LaTeX) y otros formatos. Usaremos IA para estructurar nuestras ideas en Markdown antes de convertirlas a formatos más complejos.

Plataformas: Colab, Overleaf y EduLab

- **Google Colab y Jupyter Notebooks:** Son entornos de programación interactivos que corren en la nube. Permiten combinar texto (Markdown), código (Python) y resultados (gráficas, tablas) en un solo documento.
- **Overleaf para LaTeX:** Es el «Google Docs» de los documentos académicos. LaTeX es un lenguaje de composición de textos (no un «Word») que permite crear documentos de calidad profesional impecable, especialmente para matemáticas ($f(x) = \sin(x)$).
- **Ecosistema EduLab (profenestor.com):** Esta es la plataforma del capacitador. Integra editores de Python y Jupyter en línea y sirve como galería de proyectos de referencia.

Pauta Transversal: Accesibilidad (A11y)

Un recurso educativo no es innovador si no es inclusivo. La accesibilidad (A11y) debe ser un eje transversal en todo lo que creamos.

- **Contraste:** Asegurar que el texto tenga suficiente contraste con el fondo.
- **Texto Alternativo (Alt-text):** Toda imagen debe tener una descripción para lectores de pantalla.
- **Subtitulado:** Los videos deben incluir subtítulos.
- **Lectura Fácil:** Usar lenguaje claro y directo. Pedir a la IA: «Adapta este texto para un nivel de lectura B1».
- **Prompts Inclusivos:** Diseñar prompts que generen materiales para diversas necesidades (ej. «...crea una versión de este quiz con opciones visuales para

estudiantes con NEE», «...genera una guía bilingüe (Español/Inglés) del vocabulario clave»).

Vea el **Anexo G** para un checklist detallado de A11y por módulo.

7 Automatización de Evaluaciones: Google Forms y Apps Script

Google Forms: El Aliado de la Evaluación

Google Forms es la herramienta visual por excelencia para crear cuestionarios, encuestas y evaluaciones. Su interfaz de «arrastrar y soltar» permite a cualquier docente crear un instrumento de recolección de datos en minutos. Sin embargo, su verdadero poder se desata cuando se combina con Google Apps Script.

Google Apps Script (FormApp): El Superpoder

Google Apps Script (GAS) es «JavaScript en la nube» para el ecosistema de Google. Permite automatizar flujos de trabajo entre Gmail, Sheets, Docs y, crucialmente, Forms.

Usando el servicio **FormApp**, podemos crear *scripts* que se ejecutan automáticamente cada vez que un estudiante envía un formulario. Esto nos permite:

- **Autocorrección Avanzada:** Calificar respuestas (incluso abiertas, usando lógica) más allá de la simple selección múltiple.
- **Retroalimentación Inmediata:** Enviar un correo electrónico personalizado al estudiante con su puntaje y retroalimentación detallada al instante.
- **Generación de Reportes:** Registrar los resultados en un Google Sheet con formato personalizado o incluso generar un Google Doc como certificado.

Ejemplo de Formulario (Ciencias y Matemáticas)

Crearemos un Google Form simple con estas preguntas:

1. **Nombre Completo** (Texto Corto)
2. **Correo Electrónico** (Validación de Email)
3. **[Ciencias Naturales]** ¿Cuál es la unidad básica funcional y estructural de todos los seres vivos? (Opción Múltiple: Átomo, Célula, Molécula)
4. **[Matemáticas]** Si un tren viaja a 100 km/h, ¿cuántos kilómetros recorrerá en 30 minutos? (Respuesta Corta - Numérica)

</> Código Ejemplo: Auto-Corrección con FormApp y GmailApp

```
/*
 * Script para Google Apps Script (GAS)
 * 1. Abrir el Google Form.
 * 2. Ir a "Editor de secuencias de comandos".
 * 3. Pegar este código y guardarlo.
 * 4. Ir a "Activadores" (icono de reloj).
 * 5. Crear un activador:
 * - Ejecutar: onFormSubmit
 * - Origen del evento: Desde el formulario
 * - Tipo de evento: Al enviar el formulario
 */

function onFormSubmit(e) {
  // Respuestas correctas
  const CLAVE_CIENCIAS = "Célula";
  const CLAVE_MATEMATICAS = "50";

  // Obtener la respuesta del formulario
  var formResponse = e.response;
  var itemResponses = formResponse.getItemResponses();

  var email = "";
  var nombre = "";
  var puntaje = 0;
  var totalPreguntas = 2; // Numero de preguntas calificables

  var feedback = "Detalle de tu retroalimentacion:\n\n";

  // Iterar sobre las respuestas
  for (var i = 0; i < itemResponses.length; i++) {
    var pregunta = itemResponses[i].getItem().getTitle();
    var respuesta = itemResponses[i].getResponse();

    if (pregunta === "Correo Electrónico") {
      email = respuesta;
    } else if (pregunta === "Nombre Completo") {
      nombre = respuesta;
    } else if (pregunta.includes("[Ciencias Naturales]")) {
      if (respuesta == CLAVE_CIENCIAS) {
        puntaje++;
        feedback += " - Pregunta de Ciencias: !`Correcto!\n";
      } else {
        feedback += " - Pregunta de Ciencias: Incorrecto. La respuesta era "
          + CLAVE_CIENCIAS + ".\n";
      }
    } else if (pregunta.includes("[Matemáticas]")) {
      // Usar 'includes' por si el estudiante anade "km"
      if (respuesta.includes(CLAVE_MATEMATICAS)) {
        puntaje++;
        feedback += " - Pregunta de Matematicas: !`Correcto!\n";
      } else {
        feedback += " - Pregunta de Matematicas: Incorrecto. La respuesta
          era " + CLAVE_MATEMATICAS + ".\n";
      }
    }
  }
}
```

```
}  
}  
  
// Calcular puntaje final  
var puntajeFinal = (puntaje / totalPreguntas) * 100;  
  
// Enviar el correo de retroalimentacion  
if (email) {  
  var asunto = "Resultados de tu Cuestionario de Ciencias y Matematicas";  
  var cuerpo = "Hola " + nombre + ",\n\n" +  
              "Gracias por completar el cuestionario.\n" +  
              "Tu puntaje final es: " + puntajeFinal.toFixed(0) +  
              "%\n\n" +  
              feedback;  
  
  GmailApp.sendEmail(email, asunto, cuerpo);  
}  
}
```

Buenas Prácticas de Seguridad y Datos en Forms

- **Validación de Correo:** Siempre active la recolección y validación de correos electrónicos para asegurar la entrega de retroalimentación.
- **Aviso de Privacidad:** Incluya una sección en la descripción del formulario explicando cómo se usarán los datos (Habeas Data). Ver **Anexo F**.
- **Separar Claves:** No almacene las respuestas correctas en el script. Es mejor tenerlas en una Hoja de Google (Sheet) protegida y leerlas desde allí.
- **Límites:** Configure el formulario para «Limitar a 1 respuesta» si es una evaluación sumativa.
- **Protección de Hoja:** La hoja de cálculo de destino debe tener permisos de acceso restringidos solo al docente.

8 Diseño Instruccional Asistido por IA (ADDIE + IA)

ADDIE: El Ciclo de Diseño Pedagógico

El modelo ADDIE es el estándar de oro para el diseño instruccional. Es un ciclo de 5 fases para crear experiencias de aprendizaje efectivas. La IA puede actuar como un «asistente experto» en cada una de ellas.

Cómo Aplicar IA en Cada Fase de ADDIE

Análisis (Analysis) La IA puede analizar encuestas de diagnóstico de necesidades o resultados de exámenes previos para identificar las brechas de conocimiento

clave en un grupo de estudiantes.

Diseño (Design) Usar la IA para una lluvia de ideas sobre metodologías (ABP, Aula Invertida) y para redactar los Objetivos de Aprendizaje (ej. «Toma este tema y redacta 3 objetivos SMART para estudiantes de grado 8»).

Desarrollo (Development) Es la fase más potente. Usar la IA para generar el **contenido bruto**: los textos, las imágenes (con DALL-E), el código (HTML/JS), los guiones para videos (con Synthesia) y las guías (con LaTeX).

Implementación (Implementation) Usar la IA como un tutor 24/7 integrado en un Moodle o Teams, o usar NotebookLM como la base de conocimiento del curso.

Evaluación (Evaluation) Pedir a la IA que genere rúbricas de evaluación, cree preguntas para un quiz (en Google Forms o HTML), o analice las respuestas abiertas de los estudiantes para identificar patrones y errores comunes.

>_ Plantilla de Prompt Maestro para un Plan ADDIE

[MODO] Actúa como un Diseñador Instruccional experto (modelo ADDIE) y un Asistente de IA.

[TAREA] Lee la siguiente plantilla de plan de clase (las secciones que dicen [DOCENTE...]) y genera todo el contenido faltante (las secciones que dicen [IA...]). La salida debe ser un documento Markdown completo y unificado.

--- INICIO PLANTILLA PLAN DE CLASE ---

1. ANÁLISIS

- * **Tema:** [DOCENTE: Ej. El ciclo del agua]
- * **Grado:** [DOCENTE: Ej. Grado 4to]
- * **Conocimientos Previos:** [DOCENTE: Ej. Saben qué es líquido, sólido y gas]
- * **Necesidad Identificada:** [IA: Genera una breve justificación de por qué este tema es importante para esta edad, conectándolo con su entorno (ej. ríos, lluvia)]

2. DISEÑO

- * **Objetivo de Aprendizaje (SMART):** [IA: Redacta 1 objetivo de aprendizaje principal]
- * **Metodología:** [DOCENTE: Ej. Aula Invertida con mini-proyecto]
- * **Evaluación:** [IA: Propón 1 evaluación formativa (ej. quiz) y 1 sumativa (ej. diagrama)]

3. DESARROLLO

- * **Contenido (Pre-Clase):** [IA: Escribe un texto explicativo de 300 palabras sobre el ciclo del agua, adaptado a lectura fácil (B1)]
- * **Contenido (En Clase):** [IA: Diseña una actividad práctica/experimento (15 min) usando materiales

```
caseros (ej. bolsa, agua, sol)]
* **Recurso Digital:** [IA: Genera el código HTML/CSS/JS
para una infografía interactiva simple de 4 pasos
(Evaporación, Condensación, Precipitación, Colección)]

# 4. IMPLEMENTACIÓN
* **Guion del Docente (Inicio):** [IA: Escribe un párrafo
de 5 líneas para captar la atención (hook)
preguntando: "?`De dónde viene la lluvia?"]

# 5. EVALUACIÓN
* **Instrumento:** [IA: Genera una rúbrica simple en
Markdown (3 criterios, 3 niveles) para evaluar el
diagrama del ciclo del agua]

--- FIN PLANTILLA ---
```

9 Ética, Gobernanza y Directrices Globales

Directrices de Organismos Nacionales e Internacionales

La IA es un fenómeno global, y su regulación es un debate activo.

- **Ministerio de Educación Nacional (MEN):** La **Directiva 003 de 2024** es nuestro punto de partida. No prohíbe, sino que **enmarca**, pidiendo a las instituciones desarrollar lineamientos claros sobre ética, pensamiento crítico y privacidad.
- **UNESCO (ONU):** Ha sido líder en la orientación global. Su **Guía de IA Generativa en Educación** (2023) recomienda un enfoque centrado en el ser humano, la protección de datos, la diversidad y la necesidad de formar a los docentes como actores clave.
- **Unión Europea (AI Act):** Es la primera legislación integral de IA en el mundo. Clasifica los sistemas de IA por riesgo (desde inaceptable hasta mínimo). Las herramientas educativas a menudo caen en la categoría de «alto riesgo» si se usan para calificar o perfilar estudiantes, lo que subraya la necesidad de supervisión humana.

9.1 Protección de Datos y Habeas Data en Colombia

Manejo de Datos Personales (Ley 1581 de 2012)

Al usar herramientas (Forms, Sheets, IA) que recolectan datos de estudiantes (nombres, correos, respuestas, rendimiento), los docentes se convierten en **Responsables del Tratamiento de Datos**.

- **Consentimiento Informado:** Es **obligatorio** obtener el consentimiento explícito de los padres (para menores) o estudiantes (mayores de edad) antes de recolectar y procesar sus datos.
- **Minimización de Datos:** Solo recolectar los datos estrictamente necesarios para el fin pedagógico.
- **Anonimización:** Siempre que sea posible, anonimizar los datos (ej. usar códigos de estudiante en lugar de nombres) antes de analizarlos, especialmente si se usan en Colab o se suben a una IA.
- **Seguridad y Retención:** Asegurar que los datos estén en repositorios seguros (ej. Google Drive institucional protegido) y definir una política clara de cuánto tiempo se guardarán antes de ser eliminados.

El **Anexo F** incluye un modelo de formato de Consentimiento Informado (Habeas Data) listo para usar.

9.2 Integridad Académica y Co-Autoría con IA

Uso de IA por Estudiantes: ¿Plagio o Potenciador?

- **El Desafío (Tareas y Exámenes):** «¿Cómo sabemos si el estudiante hizo el trabajo?»
- **La Solución Pedagógica:**
 1. **Evaluar el Proceso, no el Producto:** Pedir al estudiante que entregue no solo el ensayo final, sino sus 3 mejores *prompts* y cómo los refinó.
 2. **Fomentar la «Co-Inteligencia»:** Enseñar a usar la IA como un «tutor de escritura» o un «compañero de debate» para mejorar el borrador inicial, no para crearlo de cero.
 3. **Tareas «A Prueba de IA»:** Diseñar evaluaciones que requieran opinión personal, conexión con el contexto local (Cartago) o análisis crítico que la IA no puede proveer.

El **Anexo F** incluye un modelo de Política Institucional de Uso de IA y un formato de declaración de uso.

Uso de IA por Docentes: Eficiencia y Responsabilidad

Al crear guías, talleres o aplicaciones, el docente asume una responsabilidad ética. La IA puede generar código o contenido con errores o sesgos. El docente debe actuar como **curador y editor final**. El diseño pedagógico y la validación del contenido siguen siendo 100% responsabilidad humana. La IA es un asistente de ejecución, no de estrategia.

Derechos de Autor (Copyright) y Contenido Generado

Este es un campo legal emergente y complejo. La regla general actual es:

- **El Prompt es Tuyo:** La instrucción creativa que tú diseñas (*el prompt*) es tu propiedad intelectual.
- **El Resultado es Ambiguo:** El contenido 100% generado por IA (especialmente imágenes) a menudo no es elegible para derechos de autor, ya que carece de «autoría humana» suficiente.
- **Recomendación Docente:** El contenido generado por IA debe ser **transformado sustancialmente** por el docente. La IA debe usarse para el borrador, pero la curación, edición, combinación y el análisis humano añaden la capa de originalidad necesaria para un recurso educativo propio.

10 IA, Creatividad y Nuevas Formas de Autoría

La IA como «Musa Digital»

La IA generativa no es solo una herramienta analítica; es una de las herramientas creativas más potentes jamás inventadas. Desafía nuestras nociones de originalidad y autoría.

- **Co-creación Docente-IA:** El modelo más poderoso. El docente aporta la *intención pedagógica*, la *chispa creativa* y el *contexto*. La IA aporta la *ejecución técnica*, la *velocidad* y la *exploración de variaciones*.
- **Ejemplo Híbrido:** Un docente de artes puede usar DALL-E para generar 10 variaciones de un mural en estilo «Realismo Mágico de Gabo». Luego, el docente y los estudiantes seleccionan, combinan y editan esas ideas para crear una obra final original. La autoría es compartida.
- **El Debate Ético:** ¿La IA «crea» o «mezcla»? Al haber sido entrenada con millones de obras humanas, sus creaciones son una recombinação compleja de estilos existentes. Esto nos obliga, como docentes, a definir qué valoramos: ¿el producto final impecable o el proceso de creación humano, con todos sus errores?

11 Modelos Pedagógicos en la Era de la IA

Más Allá de la Exposición: Modelos Pedagógicos Activos

La IA automatiza la memorización y la recuperación de información. Por lo tanto, el modelo pedagógico expositivo tradicional pierde relevancia. Debemos migrar hacia metodologías activas donde la IA potencia las habilidades de orden superior (crear, evaluar, analizar).

Modelos Pedagógicos Compatibles con IA

- **Aprendizaje Invertido (Flipped Classroom):** La IA puede ayudar a crear el contenido base (resúmenes, videos explicativos, cuestionarios) que el estudiante consume en casa. El tiempo de clase se libera para el debate, la mentoría y la aplicación práctica (proyectos).
- **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):** La IA actúa como un «co-planificador» para el docente (ayudando a diseñar el proyecto y la rúbrica) y como un «asistente de investigación» o «programador junior» para el estudiante (ayudando a buscar información o depurar código).
- **Aprendizaje Personalizado:** La IA permite diferenciar el aprendizaje a escala. Un docente puede usar un prompt para adaptar un texto de historia a tres niveles de lectura diferentes (básico, intermedio, avanzado) en segundos, atendiendo a la diversidad del aula.

Matriz de Correspondencia: Metodología ↔ IA

Metodología	Producto Asistido por IA	Evidencia	IA (Rol)
ABP	Prototipo de app (HTML/JS)	Código funcional y demo	Asistente de código
Aula Invertida	Video-resumen (IA + Canva)	Quiz de comprensión	Generador de guion
Estudio de Caso	Simulación de debate (IA)	Ensayo de postura	Generador de roles
Gamificación	Quiz interactivo (HTML/JS)	Puntaje y tiempo	Programador de lógica

12 IA en la Práctica Educativa por Áreas

Casos de Uso, Impacto y Riesgos por Área

Lenguaje **Uso:** Generar borradores de guiones para *storytelling* transmedia (IA + Canva). **Impacto:** Ahorro de 40% en tiempo de pre-producción. **Riesgo:** Pérdida de originalidad. **Mitigación:** Usar IA solo para el primer borrador, enfocar la evaluación en la edición humana.

Matemáticas **Uso:** Generar código LaTeX de exámenes con 5 versiones (mismos problemas, diferentes valores). **Impacto:** Reducción drástica de copia, evaluación justa. **Riesgo:** Errores en la generación de problemas. **Mitigación:** Verificación humana de 1 versión antes de compilar.

Ciencias Naturales **Uso:** Crear simulaciones interactivas (con JavaScript) de procesos biológicos (ej. mitosis). **Impacto:** Mayor comprensión de procesos dinámicos. **Riesgo:** Simulación científicamente inexacta. **Mitigación:** Usar la IA para el código, pero validar la lógica con el texto guía.

Ciencias Sociales **Uso:** Usar IA para simular un debate entre figuras históricas (ej. Bolívar vs. Santander) sobre un tema actual. **Impacto:** Fomenta el pensamiento crítico y la perspectiva. **Riesgo:** Alucinaciones o sesgos históricos. **Mitigación:** Obligar a la IA a citar sus fuentes para cada argumento.

Artes **Uso:** Generar *moodboards* y variaciones de estilo (con DALL-E) para un proyecto de mural. **Impacto:** Expansión de la creatividad y exploración visual. **Riesgo:** Dependencia de la herramienta. **Mitigación:** La evaluación se basa en el boceto final (dibujado) que combina/mejora las ideas.

Mini-Lab: RAG Pedagógico "Sin Código" con NotebookLM

El Problema: Un LLM general (como ChatGPT) no conoce los documentos internos de su institución. Si le pregunta sobre la Directiva 003 del MEN o el Manual de Convivencia de su colegio, alucinará o dirá que no sabe.

La Solución (RAG): La *Generación Aumentada por Recuperación* (RAG) es una técnica que "conecta" un LLM a sus propios documentos.

Herramienta "Sin Código": Google NotebookLM.

1. Ingrese a [NotebookLM](#).
2. Cree un nuevo "Cuaderno".
3. Suba sus fuentes (PDFs, .txt, Docs) en la sección "Fuentes". Ejemplos:
 - La Directiva 003 del MEN.
 - El Plan de Estudios (PEI) de su colegio.
 - El Manual de Convivencia.
4. ¡Listo! Ahora puede "conversar" con sus documentos.

5. **Prompt de Ejemplo:** «Basado en mis fuentes, ¿cuáles son los 3 lineamientos éticos que la Directiva 003 exige a los docentes?»

Cuándo usar RAG: Use RAG (NotebookLM) siempre que necesite respuestas basadas **exclusivamente** en un conjunto de documentos privados o específicos, y no en el conocimiento general de internet.

13 El Arte del Prompting Educativo (Ingeniería de Prompts)

13.1 ¿Qué es la Ingeniería de Prompts?

El Nuevo «Saber Buscar» en Google

La Ingeniería de Prompts es el arte y la ciencia de diseñar instrucciones claras, contextualizadas y eficientes para que un modelo de IA generativa (como Gemini o ChatGPT) produzca el resultado deseado.

Si en los años 2000 la habilidad digital clave era «saber buscar en Google», en la década de 2020 la habilidad clave es **saber pedirle a la IA**. Un *prompt* pobre genera una respuesta pobre, genérica e inútil. Un *prompt* experto genera un recurso educativo casi terminado, un análisis profundo o un código funcional.

13.2 Gobernanza de Prompts Institucionales

Buenas Prácticas para un Repositorio Institucional

No basta con crear prompts; la institución debe gestionarlos para asegurar calidad y seguridad.

- **Contexto Local:** Los prompts deben ser adaptados al contexto de Cartago y a los DBA de Colombia.
- **Verificación Humana:** Ningún prompt debe usarse para generar material de evaluación sin que un docente experto lo audite primero.
- **Control de Alucinaciones:** Los prompts deben incluir "barreras" (ej. «Basa tu respuesta solo en las fuentes provistas», «Si no sabes la respuesta, di que no sabes»).
- **Versionamiento:** Un prompt efectivo debe tener un número de versión, autor y fecha de auditoría (Ver Anexo A).

13.3 Características de un Prompt Magistral

- **Es Específico, no Ambiguo:**
 - *Mal Prompt:* «Haz un quiz de historia.»
 - *Buen Prompt:* «Genera 5 preguntas de opción múltiple sobre la Revolución Francesa para estudiantes de grado 8, enfocadas en las causas económicas.»
- **Asigna un Rol (Actúa como...):** La IA funciona mejor cuando se le da una personalidad experta.
 - *Mal Prompt:* «Explica la fotosíntesis.»
 - *Buen Prompt:* «Actúa como un biólogo experto y docente de bachillerato. Explica la fotosíntesis a un joven de 14 años usando una analogía con una cocina solar.»
- **Proporciona Contexto y Ejemplos (Few-Shot):** Darle un ejemplo de lo que esperas es la forma más rápida de obtener un buen formato.
 - *Buen Prompt:* «Genera definiciones de vocabulario. Usa este formato JSON: { "termino": "...", "definicion": "...", "ejemplo": "..." }. Comienza con el término "metáfora".»
- **Define el Formato de Salida:** Pide explícitamente el formato que necesitas para ahorrar tiempo.
 - *Buen Prompt:* «...la salida debe ser un archivo HTML completo. No incluyas explicaciones antes o después del bloque de código.»
 - *Buen Prompt:* «...presenta la información en una tabla Markdown con 3 columnas: Ventajas, Desventajas y Ejemplo.»
- **Es Iterativo:** El primer *prompt* casi nunca es el último. La verdadera habilidad es saber *refinar* la respuesta de la IA. (Ej. «Excelente. Ahora hazlo más formal», «Simplifica el lenguaje del punto 3», «Añade una columna para la bibliografía en formato APA 7»).

13.4 La Estructura MASTER

La Estructura MASTER

Un prompt efectivo sigue la estructura MASTER:

- ✓ **Modo:** Define el rol de la IA
- ✓ **Audiencia:** Especifica para quién
- ✓ **Situación:** Contexto detallado
- ✓ **Tarea:** Qué necesitas exactamente
- ✓ **Estilo:** Formato y tono deseado
- ✓ **Restricciones:** Límites y requisitos

14 Prompting Avanzado: Creación de Aplicaciones Web

Plantilla: Prompt para una Aplicación Web Interactiva

[MOD0] Actúa como un programador experto Full-Stack, especializado en crear recursos educativos interactivos y con un excelente sentido del diseño UI/UX y accesibilidad (A11y).

[TAREA] Genera una aplicación web completa en UN SOLO archivo 'index.html'.

[TECNOLOGÍAS]

1. Usa HTML5 semántico para la estructura (landmarks, botones, etc.).
2. Usa Tailwind CSS (cargado desde CDN) para TODOS los estilos. No uses etiquetas <style> internas.
3. Usa JavaScript moderno (ES6+) dentro de una etiqueta <script> al final del <body>.

[FUNCIONALIDAD]

La aplicación debe ser un [TIPO DE APLICACIÓN, ej. "Quiz interactivo sobre las partes de la célula"].

Debe incluir:

1. Un título claro (<h1>).
2. Un área [DESCRIPCIÓN DE INTERFAZ, ej. "de preguntas con 4 botones de opción múltiple"].
3. Un botón "Siguiente" para avanzar.
4. Un área para mostrar el puntaje final y un botón de "Reiniciar".
5. La lógica en JavaScript debe manejar el estado del quiz, validar las respuestas y calcular el puntaje.

[ACCESIBILIDAD (A11y)]

- Asegura alto contraste de colores.
- Todos los elementos interactivos deben ser accesibles por teclado.
- Añade atributos ARIA (ej. 'aria-live' para el puntaje).

[ESTILO VISUAL]

Aplica un diseño profesional usando el estilo [NOMBRE DEL ESTILO, ej. "Glassmorphism"] sobre un fondo con un [TIPO DE FONDO, ej. "Aurora Gradient"]. Haz que sea totalmente responsivo (mobile-first).

[RESTRICCIONES]

- El código debe estar bien comentado.
- No uses librerías externas aparte de Tailwind CSS.
- El 'index.html' debe ser auto-contenido y funcional.

Catálogo de Estilos Modernos para UI/UX

La IA es capaz de generar interfaces visualmente impactantes. Al crear un prompt, se le puede pedir que aplique estilos específicos. Aquí hay un catálogo de los princi-

pales estilos modernos para interfaces HTML/CSS:

- **1. Glassmorphism: Características:** Transparencias, desenfoques de fondo (*blur*), y bordes brillantes. **Sensación:** Cristal o vidrio esmerilado. **Uso:** Dashboards, tarjetas flotantes, ventanas modales.
- **2. Neumorphism (Soft UI): Características:** Sombras internas y externas suaves, aspecto «tallado» en la superficie. **Sensación:** Relieve o plasticidad minimalista. **Uso:** Botones, toggles, y tarjetas sobre fondos planos.
- **3. Claymorphism: Características:** Elementos suaves y voluminosos, sombras amplias y colores pastel vibrantes. **Sensación:** Material de arcilla o plastilina 3D. **Uso:** Interfaces lúdicas, educativas o de apps móviles.
- **4. Aurora Gradients: Características:** Fondos con manchas de color difusas y gradientes suaves que evocan auroras. **Sensación:** Etérea y futurista. **Uso:** Headers, secciones *hero*, fondos artísticos.
- **5. Minimalismo Tipográfico (Swiss/International Style): Características:** Jerarquía clara, tipografías limpias, grillas consistentes. **Sensación:** Precisión, elegancia y claridad visual. **Uso:** Blogs, sitios educativos, portafolios profesionales.
- **6. Neo-Brutalism: Características:** Colores planos, tipografía fuerte, contornos marcados y poca decoración. **Sensación:** Cruda, directa y moderna. **Uso:** Sitios de diseño, estudios creativos, landing pages disruptivas.
- **7. Bento UI: Características:** Tarjetas modulares organizadas en una cuadrícula («bento box»). **Sensación:** Organización clara y funcional. **Uso:** Dashboards, portfolios, interfaces de productos.
- **8. Pastel Aesthetic: Características:** Colores suaves, bordes redondeados y sombras livianas. **Sensación:** Amabilidad y calma. **Uso:** Educación, bienestar, apps de salud o finanzas amigables.
- **9. Dark Mode Pulido: Características:** Tonos oscuros no absolutos (grises profundos), acentos de color brillantes. **Sensación:** Elegancia, modernidad y menor fatiga visual. **Uso:** Aplicaciones nocturnas o centradas en datos.
- **10. Cyber/Neon (Futurista/Retro Tech): Características:** Brillos eléctricos, bordes iluminados, sombras coloridas. **Sensación:** Ciencia ficción, energía y dinamismo. **Uso:** Gaming, música, tecnología y entretenimiento.

★ Estilos adicionales y complementarios:

- **Frosted Border:** Bordes helados con gradientes translúcidos.
- **Morphing Blobs:** Formas orgánicas animadas.
- **Grain Texture:** Fondos con ruido para textura natural.
- **Gradient Borders:** Contornos coloridos en movimiento.

- **Material You / Fluent:** Interfaces con elevaciones suaves y colores derivados del tema.
- **Micro-interacciones:** Transiciones y animaciones cortas para mejorar la usabilidad.

15 Técnicas Avanzadas y Repositorio de Prompts

15.1 Chain of Thought (CoT)

Razonamiento Paso a Paso

El Chain of Thought (Cadena de Pensamiento) mejora la calidad de respuestas al pedir a la IA que «piense en voz alta». En lugar de solo pedir la respuesta, le pides el razonamiento.

Prompt Simple: «Un granjero tiene 10 vacas y 20 ovejas. ¿Cuántas patas hay en total? *Respuesta: 140.*» (Puede equivocarse)

Prompt CoT: «Un granjero tiene 10 vacas y 20 ovejas. Calcula el número total de patas, **mostrando tu razonamiento paso a paso.**»

- *Paso 1: Calcular patas de vacas. 10 vacas * 4 patas/vaca = 40 patas.*
- *Paso 2: Calcular patas de ovejas. 20 ovejas * 4 patas/oveja = 80 patas.*
- *Paso 3: Sumar ambos. 40 + 80 = 120 patas.*
- *Respuesta Final: 120.*

15.2 Few-Shot Learning

Prompt con Ejemplos (Few-Shot)

Te mostraré ejemplos de cómo convertir conceptos educativos en código interactivo:

EJEMPLO 1:

Concepto: Tabla de multiplicar

Código: Juego interactivo con cartas, efectos de sonido y sistema de puntos.

EJEMPLO 2:

Concepto: Partes de la célula

Código: Modelo 3D interactivo con zoom, rotación y tooltips.

AHORA TÚ:

Concepto: [Sistema solar]

Genera código siguiendo el mismo patrón de interactividad.

15.3 Repositorio de Plantillas de Prompts

Plantilla: Generador de Planes de Clase (MASTER)

[MODO] Actúa como un diseñador instruccional experto, especializado en metodologías activas y en el contexto educativo colombiano.

[AUDIENCIA] El plan de clase es para estudiantes de [GRADO/NIVEL] de un colegio público en Cartago, Valle.

[SITUACIÓN] Estoy preparando una clase de [NÚMERO] minutos sobre el tema de [TEMA ESPECÍFICO]. Debo cubrir los siguientes DBA: [LISTA DE DBA O ESTÁNDARES]. Quiero usar una metodología de [MODELO PEDAGÓGICO, ej. Aprendizaje Basado en Proyectos].

[TAREA] Genera un plan de clase detallado que incluya:

1. Título atractivo de la sesión.
2. Objetivo de aprendizaje claro (verbo + objeto + condición).
3. Actividad de inicio (rompehielos o diagnóstico) de 10 min.
4. Actividad de desarrollo (conceptualización y práctica) de [MINUTOS].
5. Actividad de cierre (evaluación formativa o socialización) de 10 min.
6. Recursos necesarios (incluyendo los que debe generar la IA).
7. Tarea o trabajo para la próxima sesión.

[ESTILO] El tono debe ser profesional pero inspirador. Formatea la salida en Markdown, usando títulos y listas.

[RESTRICCIONES] Asegúrate de que las actividades sean inclusivas y consideren la diversidad del aula. Propón al menos una actividad "desconectada" (sin tecnología).

Plantilla: Generador de Rúbricas

[MODO] Actúa como un experto en evaluación educativa.

[TAREA] Genera una rúbrica de evaluación analítica para un [TIPO DE PRODUCTO, ej. ensayo argumentativo / exposición oral / proyecto de simulación].

[SITUACIÓN] El tema es [TEMA] para [GRADO].

[ESTILO] La salida debe ser una tabla en Markdown.

[RESTRICCIONES] La rúbrica debe tener 4 niveles de desempeño (Superior, Alto, Básico, Bajo) y 5 criterios de evaluación claros y medibles:

1. [CRITERIO 1, ej. Claridad Conceptual]

2. [CRITERIO 2, ej. Argumentación y Evidencia]
3. [CRITERIO 3, ej. Estructura y Coherencia]
4. [CRITERIO 4, ej. Originalidad y Pensamiento Crítico]
5. [CRITERIO 5, ej. Normas APA / Ortografía]

Redacta los descriptores para cada celda de la matriz.

16 Fronteras y Futuro de la IA

Opiniones de Filósofos y Científicos

El debate sobre la IA es intenso y polarizado, y es crucial que los docentes conozcan las diferentes posturas.

- **Los Tecno-Optimistas (ej. Ray Kurzweil):** Creen que la IA nos llevará a una «Singularidad», un punto de inteligencia sobrehumana que resolverá problemas como la enfermedad y el cambio climático. Ven la IA como la próxima evolución de la inteligencia.
- **Los Realistas Pragmáticos (ej. Ethan Mollick):** Argumentan que la IA no es (todavía) un ser pensante, sino una herramienta poderosa. La ven como una «Co-Inteligencia», un colaborador que aumenta nuestras habilidades, no las reemplaza.
- **Los Cautelosos y Críticos (ej. Yuval Noah Harari):** Advierten sobre los riesgos existenciales. Harari teme que la IA pueda «hackear» el lenguaje y, por lo tanto, la cultura humana, creando narrativas falsas o erosionando la democracia. Piden una regulación estricta.
- **Los Éticos (ej. Timnit Gebru):** Enfocan la atención en los problemas actuales más que en los futuros. Señalan los sesgos algorítmicos que perpetúan el racismo y la discriminación, y el impacto ambiental del entrenamiento de estos modelos.

El Horizonte Cuántico

La **Computación Cuántica** no es IA, pero es su futuro socio. Mientras que las computadoras actuales usan *bits* (0 o 1), las computadoras cuánticas usan *qubits* (que pueden ser 0, 1, o ambos a la vez - superposición).

Esto permite un poder de procesamiento exponencialmente mayor. ¿Su impacto en la IA? Podría permitir entrenar modelos mil veces más grandes y complejos que los actuales, capaces de simular moléculas para crear nuevos medicamentos o resolver problemas de logística global en segundos. Aunque aún está en fase experimental, es la próxima gran frontera tecnológica.

17 Evaluación con IA y Analítica del Aprendizaje

Learning Analytics: Del Dato a la Acción

La Analítica del Aprendizaje (Learning Analytics) es el uso de datos educativos para entender y optimizar el aprendizaje. No basta con recolectar datos, debemos actuar sobre ellos.

Regla de Oro: La Decisión Final SIEMPRE es Humana. La IA es un asistente de análisis, no un juez.

Pipeline de Analítica (Ejemplo):

1. **Recolección (Google Forms):** Se aplica un quiz. Los resultados caen en un **Google Sheet**.
2. **Procesamiento (Google Colab - Pandas):** Un script de Python lee el Sheet, limpia los datos, calcula promedios por pregunta y por estudiante, e identifica las 3 preguntas con más errores.
3. **Visualización (Looker Studio / App HTML):** Los datos procesados se conectan a un tablero de Looker Studio (o una app HTML generada por IA) que muestra al docente un *dashboard* en tiempo real del pulso de la clase.
4. **Acción (IA + Docente):**
 - **Retroalimentación Masiva:** El script usa la IA para generar un "feedback sandwich" (Positivo - A Mejorar - Positivo) personalizado para cada estudiante y lo envía por correo.
 - **Retroalimentación al Docente:** La IA informa al docente: «El 70% falló en la pregunta 3 (Condensación). Se recomienda un repaso de 5 minutos sobre este concepto».

Ejemplo: "Feedback Sandwich" Autogenerado

Prompt para IA (basado en datos de un Sheet): «Actúa como un tutor de física. El estudiante [NOMBRE] sacó [PUNTAJE]. Acertó en [TEMA 1] pero falló en [TEMA 2]. Escribe un párrafo de retroalimentación de 3 líneas usando el "feedback sandwich".»

Resultado: «¡Hola [NOMBRE]! Excelente trabajo en tu manejo de las fórmulas de velocidad (TEMA 1). Noté que hubo confusión en la aplicación de la gravedad (TEMA 2); recuerda que siempre es una aceleración negativa. ¡Sigue así, vas por muy buen camino!»

18 Plan de Implementación y Escalamiento

18.1 Roadmap Post-Capacitación

Hoja de Ruta para la Transformación Digital

Fase 1 (Semanas 1-2): Exploración de herramientas

Fase 2 (Semanas 3-4): Práctica guiada

Fase 3 (Mes 2): Creación de recursos personales

Fase 4 (Mes 3): Implementación en aula

Fase 5 (Meses 4-5): Colaboración entre docentes

Fase 6 (Mes 6): Liderazgo y mentoría

Fase 7 (Mes 7-9): Formación de Mentores

- Identificar "docentes campeones" en cada institución para que sirvan como mentores de pares (Train the Trainers).

Fase 8 (Mes 10-11): Vitrinas de Buenas Prácticas

- Organizar una "Feria Pedagógica de IA" municipal para socializar los mejores proyectos y recursos creados.

Fase 9 (Mes 12): Publicación y Sostenibilidad

- Crear un repositorio institucional de Objetos de Aprendizaje (OAs) con licencias abiertas (Creative Commons) para uso de toda la comunidad.

18.2 Indicadores Clave de Desempeño (KPIs)

Tablero de Métricas Institucionales

Indicador (KPI)	Meta (Año 1)	Fuente de Datos	Frecuencia
Adopción Docente	85% docentes usan IA al menos 1 vez/semana	Encuesta Autoreporte	Mensual
Producción	100+ recursos OAs creados y auditados	Repositorio Institucional	Trimestral
Eficiencia	25% reducción en tiempo de planeación/calificación	Encuesta Docente	Semestral
Cobertura	90% de áreas curriculares con proyectos IA	Matriz de Proyectos	Semestral
Progreso Est.	15% mejora en resultados de pruebas (Áreas Foco)	Pruebas Estandarizadas	Anual

19 Laboratorio STEAM con IA + IoT (Módulo Opcional)

Conectando lo Digital con lo Físico

Para docentes de tecnología, física o áreas técnicas, se ofrece un módulo avanzado que conecta la IA con el **Internet de las Cosas (IoT)**.

- **Hardware Educativo:** Introducción a plataformas de bajo costo como **Arduino** (conectar a PC) y **ESP32** (conectar a WiFi).
- **Ruta A (Básica):** Usar sensores (temperatura, humedad) conectados a un Arduino. Leer los datos por el puerto serial y copiarlos a Google Colab para analizarlos con Python (Pandas) y generar gráficas.
- **Ruta B (Avanzada):** Usar un ESP32 para enviar los datos de los sensores (vía WiFi) a una Google Sheet. Crear una aplicación web (HTML/JS generada por IA) que usa `fetch()` para leer los datos de la Sheet (publicada como CSV) y mostrar un *dashboard* en tiempo real.
- **IA + IoT:** Usar la IA para generar el código de Arduino/ESP32 y la aplicación web, permitiendo al docente enfocarse en la electrónica y la pedagogía.

Ficha de Seguridad Eléctrica Básica (IoT)

- **Bajo Voltaje:** Siempre trabaje con los 5V o 3.3V que provee el puerto USB o la placa. Nunca conecte a la corriente alterna (110V).
- **Estática (ESD):** Toque un objeto metálico (ej. la pata de la mesa) antes de manipular las placas (ESP32, Arduino) para descargar estática.
- **Polaridad:** Verifique siempre la polaridad (+ y -) antes de conectar componentes. Una conexión invertida puede quemar un sensor o la placa.
- **Protocolo:** Desconecte siempre la placa del USB antes de modificar el cableado (protoboard).

20 Conclusiones y Sostenibilidad

El Futuro Comienza Hoy

«La mejor manera de predecir el futuro es inventarlo»

- Alan Kay

Esta capacitación marca el inicio de una transformación profunda en la educación

de Cartago. No es solo sobre tecnología; es sobre reimaginar lo que significa enseñar y aprender en el siglo XXI.

Nuestro Compromiso:

- ★ Formar comunidad de práctica activa
- ★ Compartir recursos abiertamente
- ★ Experimentar sin miedo al fracaso
- ★ Priorizar bienestar estudiantil
- ★ Mantener la ética como brújula
- ★ Celebrar cada avance

¡Juntos construimos el futuro de la educación!

Sostenibilidad, Costos y Alternativas

Una implementación exitosa debe ser sostenible y accesible.

- **Software:** Se priorizará el uso de herramientas *Freemium* (Canva, Overleaf, Google Workspace), Gratuitas (Colab, NotebookLM, VS Code) y Open Source (Python, LaTeX).
- **Conectividad:** Para zonas con baja conectividad, se enseñará a descargar las apps web (HTML) y los notebooks (Python) para ser ejecutados *offline* en los equipos del colegio.
- **Costos de IA:** Las versiones gratuitas de Gemini, ChatGPT y Claude son suficientes para el 95% de las tareas docentes. El uso de APIs (que tiene costo) es opcional y solo se verá en el módulo de analítica avanzada.

Categoría	Opción (Costo)	Alternativa Gratuita / Open Source
LLM Básico	ChatGPT Plus, Claude Pro	Gemini (Gratuito), ChatGPT 3.5
LLM Avanzado	API de OpenAI/Google	Google AI Studio (Capa gratuita)
Programación	MATLAB	Python (con Colab/Pandas/SymPy)
Documentos	MS Office, Adobe Acrobat	LaTeX (con Overleaf), Google Docs
Hardware IoT	Raspberry Pi	ESP32 (bajo costo), Arduino UNO

Anexos

A Anexo A: Repositorio de Prompts (v1.0)

Nota de Gobernanza

Esta es la v1.0 del repositorio. Se recomienda que cada prompt sea auditado y adaptado por un docente experto del área antes de su implementación masiva.

Biblioteca Quick Start

1. **Plan de clase:** «Crea plan de 45 min sobre [TEMA] para [GRADO] con objetivo, actividades y evaluación»
2. **Rúbrica:** «Diseña rúbrica para [PROYECTO] con 5 criterios y 4 niveles»
3. **Quiz:** «Genera 10 preguntas quiz sobre [TEMA] con retroalimentación en HTML/JS»
4. **Caso:** «Elabora caso de estudio sobre [SITUACIÓN] con preguntas de análisis»
5. **Experimento:** «Diseña experimento casero para [CONCEPTO] con materiales cotidianos»
6. **Mapa mental:** «Crea mapa mental sobre [TEMA] con 4 ramas y 3 subniveles»
7. **Infografía:** «Diseña infografía con 7 datos clave sobre [TEMA] en HTML/CSS»
8. **Juego:** «Programa juego de memoria sobre [VOCABULARIO] en JavaScript»
9. **Simulación:** «Crea simulación interactiva de [PROCESO] con controles ajustables»
10. **Evaluación diagnóstica:** «Genera evaluación de [HABILIDAD] con análisis de resultados»

B Anexo B: Guía Rápida de LaTeX y Overleaf (Ampliado)

¿Qué es LaTeX y por qué usarlo?

LaTeX (leído «Lá-tej») no es un procesador de texto como Word, donde «lo que ves es lo que obtienes» (WYSIWYG). Es un **sistema de composición de textos**, donde tú escribes *instrucciones* (código) y LaTeX las compila para producir un documento PDF de calidad tipográfica perfecta.

Ventajas para Docentes:

- **Calidad Profesional:** Los PDFs se ven impecables, idénticos a los de un libro de texto o un artículo científico.
- **Manejo de Matemáticas:** Es el estándar mundial para escribir ecuaciones.

Escribir $f(x) = \int_0^{\infty} \frac{\sin(x)}{x} dx$ es trivial en LaTeX, mientras que en Word es una pesadilla.

- **Automatización:** Maneja automáticamente la numeración de secciones, figuras, tablas y la bibliografía.
- **IA + LaTeX:** La IA es *excelente* generando código LaTeX. Podemos pedirle un examen completo y compilarlo en segundos.

Plantilla Inicial Robusta para LaTeX

Esta es una plantilla inicial mucho más completa que la básica.

```
% --- 1. EL PREÁMBULO (Configuración) ---
\documentclass[12pt, a4paper]{article}

% --- Paquetes Esenciales ---
\usepackage{fontspec}
\usepackage[spanish, provide=*]{babel}
\babelprovide[import, onchar=ids fonts]{spanish}
\babelprovide[import, onchar=ids fonts]{english}

% --- Fuentes Modernas (UTF-8) ---
\babelfont{rm}{Noto Serif} % Fuente con serifa para el texto
\babelfont{sf}{Noto Sans} % Fuente sin serifa para titulos

% --- Matemáticas ---
\usepackage{amsmath} % Paquete principal de AMS
\usepackage{amssymb} % Símbolos adicionales

% --- Diseño de Página ---
\usepackage[left=2.5cm, right=2.5cm, top=3cm, bottom=3cm]{geometry}
\usepackage{graphicx} % Para incluir imágenes
\usepackage{booktabs} % Para tablas profesionales

% --- Hipervínculos (Siempre al final) ---
\usepackage[colorlinks, linkcolor=blue, urlcolor=violeta]{hyperref}

\title{Mi Documento Académico}
\author{Nombre del Docente}
\date{\today}

% --- 2. EL CUERPO (Contenido) ---
\begin{document}

\maketitle % Crea el título

\section{Introducción}
Hola, este es mi documento en LaTeX. Las tildes y eñes
funcionan perfectamente gracias a \texttt{fontspec} y \texttt{babel}.

\subsection{Comandos Esenciales}
\begin{itemize}
  \item \textbf{\verb|\section{...}|}: Crea una nueva sección.
  \item \textbf{\verb|\subsection{...}|}: Crea una subsección.
\end{itemize}
\end{document}
```

```

\item \textbf{\verb|\textbf{...}|}: Texto en negrita.
\item \textbf{\verb|\textit{...}|}: Texto en itálica (cursiva).
\item \textbf{\verb|\begin{itemize} \item ... \end{itemize}|}: Lista.
\item \textbf{\verb|$.$.|$}: Modo matemático en línea, ej.  $a^2 + b^2 = c^2$ .
\item \textbf{\verb|$$...$$|}: Modo matemático en display:
\end{itemize}
$$
\sum_{i=1}^n i = \frac{n(n+1)}{2}
$$

\section{Conclusión}
LaTeX, combinado con la IA, es una herramienta de
productividad masiva para docentes.

\end{document}

```

¿Qué es Overleaf?

Overleaf es una plataforma web gratuita que actúa como el «Google Docs» de LaTeX. Es un editor de código y un compilador en la nube.





- No necesitas instalar nada en tu computador.
- Escribes tu código a la izquierda y ves el PDF resultante a la derecha.
- Permite la colaboración en tiempo real, igual que Google Docs.
- Es la herramienta que usaremos en la capacitación para compilar el código que nos genere la IA.

C Anexo C: Recursos Adicionales

C.1 Enlaces y Plataformas Recomendadas






Directorio de Recursos

Plataformas del Capacitador:





-  [EduLab - Portal Principal](#)
-  [Editor Python Online](#)
-  [Jupyter Notebook Online](#)
-  [Canal YouTube ProfeNestor](#)

Documentación Oficial:

-  [OpenAI API Documentation](#)

-  [Claude Documentation](#)
-  [Google AI for Developers](#)
-  [W3Schools - HTML/CSS/JS](#)
-  [Overleaf LaTeX Tutorial](#)
-  [Google Apps Script Docs](#)

Comunidades y Foros:

-  [Reddit - ChatGPT](#)
-  [Hugging Face Community](#)
-  [Stack Overflow](#)
-  [GitHub Education](#)

D Anexo D: Glosario de Términos IA

 **Diccionario para Docentes**

API	Interfaz para conectar aplicaciones
Batch	Procesamiento por lotes de datos
Dataset	Conjunto de datos para entrenar modelos
Embedding	Representación vectorial de texto
Fine-tuning	Ajuste fino de un modelo preentrenado
GPU	Procesador para cálculos paralelos
Hallucination	Cuando la IA genera información falsa
Inference	Proceso de obtener predicciones del modelo
JSON	JavaScript Object Notation - Formato de datos
LLM	Large Language Model - Modelo de lenguaje grande
ML	Machine Learning - Aprendizaje automático
NLP	Natural Language Processing - Procesamiento de lenguaje
Overfitting	Sobreajuste del modelo a datos de entrenamiento
Prompt	Instrucción o pregunta para la IA

RAG	Retrieval Augmented Generation
Token	Unidad básica de procesamiento de texto
Vector	Representación numérica de datos
Zero-shot	Realizar tareas sin ejemplos previos

E Anexo E: Ejemplo Completo de Código

E.1 Simulador de Lanzamiento Parabólico

</> Código HTML/CSS/JavaScript Completo

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <title>Simulador de Lanzamiento Parabólico</title>
  <style>
    * { margin: 0; padding: 0; box-sizing: border-box; }
    body {
      font-family: 'Segoe UI', sans-serif;
      background: linear-gradient(135deg, #667eea 0%, #764ba2 100%);
      min-height: 100vh;
      display: flex;
      justify-content: center;
      align-items: center;
    }
    .container {
      background: rgba(255, 255, 255, 0.95);
      border-radius: 20px;
      padding: 30px;
      box-shadow: 0 20px 60px rgba(0, 0, 0, 0.3);
      max-width: 900px;
      width: 100%;
    }
    h1 {
      text-align: center;
      color: #333;
      margin-bottom: 30px;
      font-size: 2em;
    }
    canvas {
      border: 2px solid #764ba2;
      border-radius: 10px;
      background: linear-gradient(to bottom,
        #87CEEB 0%, #87CEEB 70%,
        #90EE90 70%, #90EE90 100%);
      width: 100%;
      height: 400px;
    }
    .controls {
      background: #f0f0f0;
      padding: 20px;
      border-radius: 10px;
      margin-top: 20px;
    }
    button {
      width: 100%;
      padding: 12px;
      margin: 5px 0;
      border: none;
      border-radius: 8px;
      font-size: 16px;
      font-weight: bold;
      cursor: pointer;
      background: linear-gradient(135deg,
        #667eea 0%, #764ba2 100%);
      color: white;
    }
  </style>
</head>
<body>
  <div class="container">
    <h1>Simulador de Lanzamiento Parabólico</h1>
    <canvas id="canvas"></canvas>
    <div class="controls">
```

```
<button onclick="startSimulation()">
  Iniciar Simulación
</button>
<button onclick="resetSimulation()">
  Reiniciar
</button>
</div>
</div>
<script>
const canvas = document.getElementById('canvas');
const ctx = canvas.getContext('2d');
canvas.width = canvas.offsetWidth;
canvas.height = 400;

let projectile = {
  x: 50, y: canvas.height - 50,
  vx: 20, vy: -30
};

function animate() {
  ctx.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
  projectile.vy += 0.5; // gravedad
  projectile.x += projectile.vx * 0.1;
  projectile.y += projectile.vy * 0.1;

  ctx.beginPath();
  ctx.arc(projectile.x, projectile.y, 10, 0, 2*Math.PI);
  ctx.fillStyle = '#FF6B6B';
  ctx.fill();

  if (projectile.y < canvas.height - 50) {
    requestAnimationFrame(animate);
  }
}

function startSimulation() {
  resetSimulation();
  animate();
}

function resetSimulation() {
  projectile = {
    x: 50, y: canvas.height - 50,
    vx: 20, vy: -30
  };
}
</script>
</body>
</html>
```

F Anexo F: Políticas y Formatos Institucionales

F.1 Modelo: Política de Integridad Académica (Uso de IA)

Lineamientos de Uso de IA Generativa

Propósito: Fomentar el uso ético y eficaz de la IA como herramienta de apoyo, sin comprometer el desarrollo del pensamiento crítico y la originalidad.

Nivel 1: Permitido (Fomento de Eficiencia)

- **Uso:** Lluvia de ideas, corrección ortográfica/gramatical, optimización de código, búsqueda de información (como un motor de búsqueda avanzado).
- **Declaración:** No requerida. Se considera un asistente de productividad.

Nivel 2: Permitido con Declaración (Co-Inteligencia)

- **Uso:** Generación de borradores de texto, generación de código para un proyecto, creación de imágenes para una presentación, traducción de textos.
- **Declaración: Obligatoria.** El estudiante debe incluir un anexo (ver formato) explicando qué herramienta usó, para qué tareas y qué *prompts* clave utilizó.

La evaluación se centrará en el valor agregado, la edición y el análisis humano sobre el producto de la IA.

Nivel 3: No Permitido (Deshonestidad Académica)

- **Uso:** Generar y entregar un trabajo como propio sin modificaciones (plagio), usar la IA para responder exámenes en tiempo real, presentar código generado por IA sin entender su funcionamiento.
- **Consecuencias:** Se aplicarán las secciones correspondientes del Manual de Convivencia relativas al fraude y plagio.

F.2 Modelo: Formato de Declaración de Uso de IA

Plantilla: Declaración de Uso de IA (para trabajos)

Declaración de Asistencia de Inteligencia Artificial

Para la realización de este trabajo, he utilizado las siguientes herramientas de IA Generativa:

- **Herramienta(s):** (Ej. ChatGPT 4o, Google Gemini, DALL-E 3)
- **Tareas Realizadas con IA:** (Ej. Generación del borrador de la introducción, depuración de la función `calcular()`, creación de la imagen de la portada).
- **Prompt Clave de Ejemplo:** (Ej. «Actúa como un economista y genera 3 argumentos a favor y 3 en contra de la dolarización en Colombia, citando un ejemplo real por cada uno»).

Doy fe de que el análisis crítico, la estructura final, la validación de los datos y las conclusiones del trabajo son de mi autoría, y he editado y verificado sustancialmente el contenido generado por la IA.

Firma: [Nombre del Estudiante] **Fecha:** [Fecha]

F.3 Modelo: Consentimiento Informado (Habeas Data)

Plantilla: Autorización de Tratamiento de Datos (Ley 1581)

AUTORIZACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

Yo, [Nombre del Padre/Madre o Acudiente], identificado(a) con C.C. No. [Número], en mi calidad de acudiente legal del estudiante [Nombre del Estudiante] del grado [Grado], autorizo de manera voluntaria, previa, explícita e informada a la [Nombre de la Institución Educativa], en su calidad de Responsable del Tratamiento, para recolectar, usar, analizar y almacenar los datos personales y académicos de mi acudido (incluyendo nombre, correo electrónico, y respuestas a evaluaciones).

Finalidad: Los datos serán utilizados con fines estrictamente pedagógicos, incluyendo:

1. Realizar seguimiento al desempeño académico.
2. Proveer retroalimentación personalizada (manual o asistida por herramientas de IA)

institucionales y seguras).

- Realizar análisis estadísticos (anonimizados) para la mejora de los planes de estudio.

Seguridad: La Institución se compromete a manejar los datos de forma segura, en repositorios institucionales protegidos, a no compartirllos con terceros sin autorización y a eliminarlos una vez cumplida la finalidad pedagógica.

Derechos: Entiendo que tengo derecho a conocer, actualizar, rectificar y solicitar la supresión de los datos, conforme a la Ley 1581 de 2012.

Firma: _____ **Fecha:** _____

G Anexo G: Checklist de Accesibilidad (A11y)

🕒 Checklist Rápido de A11y por Módulo

Módulo 1 y 2 (Prompts y Herramientas Digitales)

¿Estoy pidiendo a la IA que genere contenido en lenguaje claro y sencillo (Lectura Fácil)?

Al usar Canva, ¿estoy usando combinaciones de colores de alto contraste?

¿Las infografías generadas usan un tamaño de fuente legible (mín. 16px para cuerpo)?

¿Estoy generando prompts inclusivos que consideren diferentes niveles de lectura o NEE?

Módulo 3 (LaTeX y Overleaf)

¿Estoy usando `\babelfont` para asegurar que las fuentes son legibles?

(Avanzado) Si incluyo imágenes, ¿estoy explorando el paquete `axessibility` para añadir texto alternativo al PDF?

¿La estructura del documento (secciones, subsecciones) es lógica y clara?

Módulo 3 y 4 (HTML/CSS/JS y Python/Colab)

¿Mi HTML usa etiquetas semánticas (ej. `<button>`, `<nav>`) en lugar de solo `<div>`?

¿Todos los elementos interactivos (botones, enlaces) funcionan con la tecla Tab?

¿Las imágenes (``) tienen el atributo `alt="descripción..."`?

¿Los colores (en Tailwind) tienen suficiente contraste (ej. no usar `text-gray-400` sobre fondo `bg-gray-100`)?

¿Los campos de formulario (`<input>`) tienen una etiqueta (`<label>`) asociada?

H Anexo H: Cronograma Detallado (16 Horas)

🧩 MÓDULO 1 (4h): Fundamentos, Ética y Gobernanza

Sesión 1: Lunes, 10 de Noviembre, 2025

Contenidos:

- ✓ Conceptualización de IA, ML, LLM (45 min)
- ✓ Marco Ético y Legal: Directiva 003, Ley 1581 (Habeas Data), Integridad Académica (75 min)
- ✓ Taller Práctico: Mi Primer Prompt (120 min)
 - Creación de cuentas (ChatGPT, Gemini, Claude)
 - Comparativa de herramientas
 - Prompt sobre realismo mágico y contexto local

Entregable: Borrador de Política de Integridad y Consentimiento Informado.

🧩 MÓDULO 2 (4h): El Arte del Prompt y Herramientas

Sesión 2: Martes, 11 de Noviembre, 2025

Contenidos:

- ✓ Ingeniería de Prompts: MASTER, CoT, Few-Shot (60 min)
- ✓ Gobernanza de Prompts y Pautas de Accesibilidad (A11y) (30 min)
- ✓ Taller Práctico: Biblioteca de Prompts (120 min)
 - Generar rúbricas, adaptar textos (Lectura Fácil, NEE)
 - Simular debates históricos (con citas)
- ✓ Herramientas: Canva, Kahoot con IA, Gamma.ai (30 min)

Entregable: Biblioteca de 10 prompts (auditados y con versión).

🧩 MÓDULO 3 (4h): Creación de Contenidos (LaTeX y Web)

Sesión 3: Lunes, 18 de Noviembre, 2025

Contenidos:

- ✓ Introducción a LaTeX y Overleaf (60 min)
- ✓ Taller: IA + LaTeX para Exámenes y Guías (60 min)
- ✓ Fundamentos HTML/CSS/JavaScript (30 min)
- ✓ Taller: Prompting de Aplicaciones Web (Estilos UI) (90 min)

- Generar un Quiz interactivo (HTML/JS) con A11y.
- Análisis de estructura del código.

Entregable: Guía PDF (LaTeX) y App Web (HTML) accesibles.

MÓDULO 4 (4h): Proyecto Integrador (Datos y STEAM)

Sesión 4: Martes, 19 de Noviembre, 2025

Contenidos:

- ✓ Taller RAG: Conversando con documentos (NotebookLM) (30 min)
- ✓ Taller Pipeline de Analítica (Forms → Sheets → Colab) (75 min)
- ✓ (Opcional) Taller STEAM: IA + IoT (Arduino/ESP32) (75 min)
- ✓ Presentación de Proyectos Integradores (45 min)
- ✓ Plan de Escalamiento y Cierre (15 min)

Entregable: Prototipo de pipeline de analítica o simulación.

I Anexo I: Sistema de Evaluación

Rúbrica de Evaluación (100%)

Distribución de Puntos:

% 30% - Participación y Talleres

- Asistencia a las 4 sesiones
- Entrega de borradores de políticas (Ética, Datos)
- Biblioteca de prompts completa (Anexo A)

% 40% - Creación de Contenidos (Módulo 3)

- Guía o examen generado con IA y LaTeX
- Aplicación web funcional (HTML/CSS/JS)
- Aplicación de checklists de Accesibilidad (A11y)

% 30% - Proyecto Final Integrador (Módulo 4)

- Pipeline de analítica o proyecto STEAM/RAG
- Aplicación pedagógica clara
- Presentación y documentación

Certificación: Los participantes que completen el 80% de asistencia y aprueben los entregables recibirán certificado de «**Competencias en Inteligencia Artificial y Tecnologías Educativas**» (16 horas).

J Anexo J: Referencias Bibliográficas (Ampliadas)

- [1] **Ministerio de Educación Nacional de Colombia** (2024). *Directiva Ministerial No. 003 del 27 de junio de 2024*. Lineamientos para integración de tecnologías digitales e IA en educación.
- [2] **Congreso de Colombia** (2012). *Ley 1581 de 2012*. Régimen General de Protección de Datos Personales (Habeas Data).
- [3] **Congreso de Colombia** (1993). *Ley 70 de 1993*. Desarrollo del artículo transitorio 55 de la Constitución Política (Comunidades Negras).
- [4] **UNESCO** (2023). *Guidance for Generative AI in Education and Research*. París: UNESCO.
- [5] **Russell, S., & Norvig, P.** (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- [6] **Mollick, E.** (2024). *Co-Inteligencia: Vivir y trabajar con IA*. Wharton School Press.
- [7] **Montoya Palacios, N. F.** (2024). *EduLab: Ecosistema de Recursos Educativos Interactivos*. profenestor.com/edulab
- [8] **Bostrom, N.** (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press.
- [9] **Harari, Y. N.** (2018). *21 Lessons for the 21st Century*. Spiegel & Grau. (Ver capítulos sobre IA y trabajo).
- [10] **Tegmark, M.** (2017). *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. Knopf.
- [11] **Vaswani, A. et al.** (2017). *Attention Is All You Need*. Documento de investigación de Google Brain que introduce la arquitectura Transformer.
- [12] **Wolfram, S.** (2023). *What Is ChatGPT Doing... and Why Does It Work?*. Wolfram Media.
- [13] **Comisión Europea.** (2021). *Propuesta de Reglamento por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de Inteligencia Artificial)*. Bruselas.
- [14] **FLACSO.** (Varios años). *Publicaciones sobre Educación y Tecnología*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- [15] **CEPAL.** (Varios años). *Documentos sobre la Sociedad de la Información y Transformación Digital*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- [16] **RedDOLAC.** (Varios años). *Publicaciones y congresos sobre innovación educativa*. Red de Docentes de América Latina y el Caribe.

¡GRACIAS POR SER PARTE DE ESTA REVOLUCIÓN!

**Juntos transformamos la educación
en Cartago, Valle del Cauca**

✉ nestor.montoya@correounivalle.edu.co
🌐 profenestor.com/edulab
▶ [@nestormontoya1](https://www.youtube.com/@nestormontoya1)

*«La educación es el arma más poderosa
»que puedes usar para cambiar el mundo»
- Nelson Mandela*

Noviembre 2025
Cartago, Valle del Cauca, Colombia