Desarrollo de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) sobre Búsqueda Sistemática de Información con IA: Aplicando PRISMA en Investigación Educativa

Por Juan Carlos Giraldo Cardozo, 04 de abril de 2025, usando Google AIStudio (Gemini 2.5 Pro experimental 03-25)

**1. Título del OVA:**

Investigación Inteligente: Búsqueda Sistemática de Literatura con PRISMA e Inteligencia Artificial en Educación

**2. Competencias a Desarrollar:**

Basado en el Plan de Curso "Planeación de proyectos de investigación" (Código 203446) y sus competencias transversales e investigativas, el OVA busca desarrollar:

1. **Planificación de la Búsqueda (Saber y Saber Hacer):** Formula preguntas de investigación estructuradas (adaptando PICO/PECO) y diseña estrategias de búsqueda sistemática, identificando palabras clave, bases de datos relevantes y criterios de selección pertinentes para la investigación educativa con TIC. (Alineado con Objetivo del Curso y RA-203446-U1).
2. **Ejecución y Gestión de la Búsqueda (Saber Hacer):** Utiliza eficazmente bases de datos académicas (Scopus, ERIC, WOS, SciELO, etc.) y herramientas de IA para ejecutar búsquedas, refinar resultados, gestionar referencias bibliográficas (APA 7ª ed.) y documentar el proceso según el flujo PRISMA adaptado. (Alineado con Competencia Comunicativa en Inglés y RA-203446-U2).
3. **Análisis y Síntesis de Información (Saber Hacer y Pensamiento Crítico):** Aplica criterios de inclusión/exclusión para filtrar estudios, extrae información relevante de los artículos seleccionados, utiliza herramientas de IA para identificar códigos y categorías, y sintetiza los hallazgos de manera estructurada para construir un discurso coherente del marco teórico. (Alineado con Competencia Investigativa y RA-203446-U3).
4. **Uso Ético y Crítico de Herramientas (Saber Ser):** Evalúa las ventajas y limitaciones de las herramientas de IA en cada etapa del proceso PRISMA, reconociendo la importancia del juicio humano, la transparencia metodológica y el respeto a los derechos de autor. (Alineado con Competencia Ciudadana y Emprendimiento/Innovación).

**3. Fundamentación y Contexto del OVA:**

La revisión sistemática de literatura es un pilar fundamental en cualquier proyecto de investigación riguroso. Permite identificar, evaluar y sintetizar la evidencia existente sobre una pregunta específica, evitando duplicidades y fundamentando sólidamente el nuevo estudio. La metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) es el estándar de oro internacional para reportar revisiones sistemáticas, principalmente en salud, pero sus principios de transparencia y exhaustividad son adaptables a otros campos como la educación.

Este OVA se enmarca en el curso "Planeación de proyectos de investigación" (VII Semestre, Lic. en Informática Educativa, Univ. de Córdoba), cuyo objetivo es guiar al estudiante en la elaboración de su propuesta de investigación educativa con TIC. Como indica la justificación del curso (FDOC-088 style), este es crucial para desarrollar competencias investigativas y preparar a los estudiantes para fases posteriores del plan de estudios. Específicamente, el OVA apoya directamente la **Unidad de Aprendizaje 1** (Fortalecimiento del estado del arte) y la **Unidad de Aprendizaje 2** (Introducción a tipos y enfoques, incluyendo el taller de revisión sistemática y la redacción de antecedentes).

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en este proceso representa una innovación significativa. Herramientas basadas en IA pueden asistir al investigador en tareas como la sugerencia de palabras clave, la ejecución de búsquedas multi-base de datos, el cribado inicial de artículos, la extracción de datos, la identificación de temas y la redacción asistida, potenciando la eficiencia y alcance de la revisión. Sin embargo, su uso requiere criterio y transparencia. Este OVA busca formar a los futuros licenciados no solo en la metodología PRISMA adaptada a la educación, sino también en el uso crítico y ético de estas herramientas de IA, alineándose con las competencias transversales de comunicación, inglés, investigación e innovación del curso.

**4. Lineamientos Normativos y Técnicos:**

(Se mantienen los mismos lineamientos del ejemplo anterior, adaptados al contexto)

1. **Lineamientos del Ministerio de Educación Nacional (MEN) para OVA:** Pertinencia educativa (alineación con el curso 203446), calidad de contenidos (rigor en PRISMA, IA, APA), diseño instruccional activo, usabilidad, accesibilidad (WCAG 2.1 AA/NTC 5854), inclusión (UDL), interoperabilidad (SCORM/H5P), metadatos (LOM-ES).
2. **Consideración como Producto de Desarrollo de Software Educativo:** Proceso sistemático (ADDIE adaptado), documentación completa, roles definidos.
3. **Lineamientos del curso de Diseño de Software Educativo:** Documentación completa, validación por pares (expertos en metodología de investigación y/o bibliometría), originalidad, registro en repositorios.

**5. Especificaciones Técnicas y Pedagógicas:**

* **Población Objetivo:**
  + Estudiantes de VII semestre de Licenciatura en Informática Educativa (Univ. de Córdoba), cursando "Planeación de proyectos de investigación".
  + Necesitan desarrollar habilidades para fundamentar teóricamente sus proyectos de grado.
  + Nivel de alfabetización digital: Alto (esperado para este programa y semestre).
  + Contexto: Acceso a internet de buena calidad (para bases de datos y herramientas IA), cuentas institucionales para acceso a bases de datos suscritas (Scopus, WOS), software de gestión de referencias (Mendeley/Zotero), herramientas IA (algunas gratuitas, otras podrían requerir suscripción o ser provistas/demostradas).
* **Arquitectura Tecnológica:**
  + **Formato:** PWA (offline first, multidispositivo).
  + **Stack:**
    - **Frontend:** NuxtJS (Vue.js) para interfaz interactiva y visualización del flujo PRISMA.
    - **Backend:** NestJS (Node.js) **esencial** para:
      * Orquestar llamadas a APIs de herramientas IA externas (ej. Elicit, Scite API, OpenAI API para resumen/análisis).
      * Potencialmente alojar modelos IA locales más pequeños (si aplica).
      * Gestionar estado/progreso del usuario en el proceso PRISMA dentro del OVA.
    - **Base de Datos:** MongoDB (u otra NoSQL) para almacenar resultados parciales de búsqueda, filtros aplicados, notas de análisis, borradores de texto generados.
  + **Integración LMS:** Paquete SCORM 1.2 / 2004 para Moodle, reportando completitud y posiblemente resultados de quizzes. Actividades H5P podrían usarse para micro-evaluaciones.
* **Consideraciones de Accesibilidad e Inclusión:** WCAG 2.1 AA, UDL (múltiples formatos, opciones, ejemplos diversos), lenguaje claro y preciso sobre metodología y IA.
* **Metadatos:** Ficha LOM-ES detallada.

**6. Diseño Instruccional:**

Modelo ADDIE adaptado, con fuerte énfasis en *aprendizaje basado en proyectos/problemas* (el proyecto es realizar una mini-revisión sistemática guiada por el OVA) y *aprendizaje activo con tecnología* (uso guiado de bases de datos y herramientas IA).

Principios de aprendizaje:

1. **Aprender Haciendo:** Seguir los pasos PRISMA de forma práctica dentro del OVA.
2. **Andamiaje Tecnológico:** La IA asiste, pero el estudiante toma decisiones críticas.
3. **Reflexión Metacognitiva:** Cuestionar la calidad de la búsqueda, la selección de artículos y el aporte de la IA.
4. **Transferencia:** Aplicar lo aprendido directamente a la propuesta de investigación del curso.

**7. Estructura de Contenidos (Flujo PRISMA Adaptado con IA):**

* **Módulo 0: Introducción - ¿Por qué y Cómo Revisar la Literatura?**
  + Importancia de la revisión de literatura en la investigación educativa.
  + ¿Qué es una Revisión Sistemática? Diferencias con revisión narrativa.
  + Introducción a PRISMA: Fases principales (Planificación, Búsqueda, Selección, Extracción, Síntesis). Visualización del diagrama de flujo PRISMA.
  + El Rol de la IA como Asistente del Investigador: Oportunidades y Retos éticos.
  + **Actividad Interactiva:** Quiz inicial sobre conceptos básicos (¿Qué es PRISMA? ¿Qué NO es una revisión sistemática?).
* **Módulo 1: Planificación de la Revisión (Protocolo PRISMA-P Adaptado)**
  + **Contenido:**
    - Formulación de la Pregunta de Investigación: Adaptación de PICO/PECO para educación (Población, Intervención/Exposición, Comparación, Outcome).
    - Definición de Palabras Clave (Keywords): Tesauros (ERIC Thesaurus), operadores booleanos (AND, OR, NOT), truncamiento (\*).
    - Selección de Bases de Datos Académicas Relevantes en Educación y TIC: Scopus, Web of Science (WOS), ERIC, SciELO, Redalyc, Dialnet, Google Scholar. Justificación de la selección.
    - Definición de Criterios de Inclusión y Exclusión: Periodo temporal, idioma, tipo de estudio, población, contexto.
  + **Actividad Práctica Guiada (con IA):**
    - Dado un tema general (ej. "uso de gamificación en matemáticas primaria"), usar una herramienta IA (tipo Elicit, ChatGPT) para brainstorm/refinar preguntas PICO/PECO.
    - Usar IA (o tesauros) para generar y expandir lista de keywords en inglés y español.
    - **Ejercicio Interactivo:** Simulador de construcción de ecuación de búsqueda básica.
    - Plantilla para documentar criterios de inclusión/exclusión.
  + **Evaluación Formativa:** Entregar borrador de pregunta PICO y lista de keywords/bases de datos. Quiz sobre operadores booleanos.
* **Módulo 2: Ejecución de la Búsqueda Sistemática**
  + **Contenido:**
    - Cómo usar interfaces avanzadas de Scopus, WOS, ERIC (filtros, historial, exportación).
    - Traducción y adaptación de ecuaciones de búsqueda entre bases de datos.
    - Gestión de Referencias: Introducción a Zotero/Mendeley para importar y eliminar duplicados.
    - Documentación del proceso de búsqueda (PRISMA Flow Diagram - parte de Identificación).
  + **Actividad Práctica Guiada (con IA opcional):**
    - Ejecutar la ecuación de búsqueda diseñada en Módulo 1 en 2-3 bases de datos clave.
    - Exportar resultados a Zotero/Mendeley.
    - Usar función de eliminación de duplicados del gestor o herramienta IA específica.
    - Registrar número de artículos encontrados por base de datos y tras eliminar duplicados (actualizar diagrama PRISMA).
  + **Evaluación Formativa:** Entregar reporte de búsqueda (ecuaciones usadas, nº resultados).
* **Módulo 3: Selección de Estudios (Screening)**
  + **Contenido:**
    - Screening por Título y Abstract: Aplicación de criterios de inclusión/exclusión iniciales. Proceso en dos fases (doble revisor idealmente, aquí simulado).
    - Screening por Texto Completo: Obtención de PDFs y aplicación final de criterios.
    - Documentación de exclusiones (actualizar diagrama PRISMA).
  + **Actividad Práctica Guiada (con IA):**
    - Usar una herramienta IA (tipo ASReview, Rayyan - si hay acceso, o simular con prompts a un LLM) para realizar un *primer filtro* de títulos/abstracts basado en la pregunta PICO y criterios. *El estudiante debe revisar y validar las sugerencias de la IA.*
    - Realizar el screening final manual (o con IA como asistente) sobre una muestra de artículos.
    - Actualizar el diagrama PRISMA con números de incluidos/excluidos y razones.
  + **Evaluación Formativa:** Entregar diagrama PRISMA actualizado hasta fase de Elegibilidad. Justificar exclusión de 2-3 artículos clave.
* **Módulo 4: Extracción y Análisis de Datos**
  + **Contenido:**
    - Lectura crítica de artículos seleccionados.
    - Diseño de plantilla de extracción de datos (autor, año, metodología, muestra, resultados clave, etc.).
    - Análisis Temático/Codificación Cualitativa: Identificación de códigos y categorías emergentes de los estudios.
    - Herramientas de apoyo (NVivo, Atlas.ti, o alternativas IA).
  + **Actividad Práctica Guiada (con IA):**
    - Usar una herramienta IA (ej. ChatGPT, Claude) para *resumir* 2-3 artículos seleccionados, extrayendo información según la plantilla diseñada. *El estudiante debe verificar la calidad del resumen.*
    - Usar IA (o manualmente con software como NVivo/Atlas.ti si está disponible) para *sugerir* códigos/temas iniciales a partir de los resúmenes o textos completos de una muestra. *El estudiante refina y define el esquema final de códigos/categorías.*
    - **Ejercicio Interactivo:** Mapa conceptual o tabla dinámica para agrupar estudios por temas/categorías identificadas.
  + **Evaluación Formativa:** Entregar plantilla de extracción diligenciada para 1-2 artículos. Presentar esquema preliminar de códigos/categorías.
* **Módulo 5: Síntesis y Redacción del Marco Teórico**
  + **Contenido:**
    - Estructura de un capítulo de marco teórico/estado del arte basado en revisión sistemática.
    - Síntesis narrativa de hallazgos por temas/categorías.
    - Identificación de Gaps (vacíos) en la literatura.
    - Redacción académica clara y concisa.
    - Normas APA 7ª Edición: Citación y Referencias.
  + **Actividad Práctica Guiada (con IA):**
    - Usar una herramienta IA de escritura (ej. ChatGPT, Grammarly) para *asistir* en la redacción de un párrafo introductorio o una sección temática, basándose en las notas/códigos del Módulo 4. *El estudiante debe editar y mejorar el texto generado.*
    - Usar gestor de referencias (Zotero/Mendeley) para generar lista de referencias en formato APA 7.
    - Utilizar herramienta IA para *revisar* gramática, estilo y formato APA del borrador.
  + **Evaluación Sumativa del OVA:** Entregar un borrador del capítulo de marco teórico (o una sección) basado en la mini-revisión realizada, junto con el diagrama PRISMA final y la lista de referencias APA 7.

**8. Características Innovadoras del OVA:**

* **Integración Transversal de IA:**
  + **Planificación:** IA para refinar preguntas y sugerir keywords (M1).
  + **Búsqueda:** IA para optimizar strings, potencialmente automatizar búsquedas (M2).
  + **Selección:** IA para asistencia en screening de títulos/abstracts (M3).
  + **Análisis:** IA para resumir artículos y sugerir códigos/temas (M4).
  + **Redacción:** IA como asistente de escritura y revisor de estilo/formato APA (M5).
  + **Énfasis:** Se recalcará constantemente que la IA es una *herramienta de apoyo* y que el *juicio crítico del investigador humano* es indispensable en cada paso (validación de sugerencias, toma de decisiones finales).
* **Adaptación de PRISMA a Investigación Educativa con TIC:** Se usarán ejemplos y casos del ámbito de la tecnología educativa, haciendo la metodología más relevante para los estudiantes de la Licenciatura.
* **Evaluación Estilo Saber Pro con Enfoque en Investigación:**
  + Banco de preguntas con situaciones de investigación educativa donde deben aplicar conceptos de búsqueda, selección o análisis.
* **Diseño Basado en Evidencia y SOLO:**

| Pregunta Ejemplo | Tipo | Nivel SOLO | Competencia | Evidencia Requerida |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Para la pregunta PICO "En estudiantes de primaria (P), ¿el uso de Scratch (I) mejora el pensamiento computacional (O)?", ¿cuál es un keyword MENOS relevante? | Selección Múltiple Única Resp. | Uniestructural | Planificación | Identificar conceptos clave de la pregunta. |
| Compara las bases de datos ERIC y Scopus para buscar sobre "realidad aumentada en educación especial". ¿Cuál usarías y por qué? | Abierta (Soporte LLM) | Multiestructural | Planificación | Conocer cobertura/enfoque de cada BD, relacionar con tema. |
| Analiza este diagrama PRISMA incompleto. ¿Qué error metodológico se cometió en la fase de Screening? Justifica. | Abierta (Soporte LLM) | Relacional | Análisis / Crítico | Interpretar flujo PRISMA, identificar inconsistencias (ej. no reportar razones de exclusión), argumentar. |
| Critica el uso de ChatGPT para generar automáticamente la sección de "Resultados" de una revisión sistemática. | Abierta (Revisión Docente) | Extendido Abst. | Uso Ético / Crítico | Reflexionar sobre IA generativa, rol humano en síntesis, riesgos de plagio/fabricación, argumentar. |

* **Actividades Interactivas Específicas:**
  + **Simulador de Ecuación de Búsqueda:** Interfaz para construir strings con operadores booleanos y ver resultados simulados.
  + **Aplicador de Criterios (Drag & Drop):** Presentar títulos/abstracts y permitir al estudiante arrastrarlos a "Incluir" o "Excluir" según criterios dados.
  + **Mapa Conceptual Interactivo:** Herramienta para que el estudiante organice visualmente los temas/categorías encontrados y los artículos asociados.

**9. Proceso de Desarrollo del OVA (ADDIE Adaptado):**

(Similar al anterior, pero con énfasis en experticia en Metodología de Investigación, Bibliometría y Herramientas IA)

1. **Análisis y Planificación (4 sem):** Análisis curso 203446, definición detallada de competencias PRISMA+IA, selección de herramientas IA a integrar/demostrar, plan de proyecto.
2. **Diseño (10 sem):** Diseño instruccional modular (M0-M5), diseño UI/UX PWA, storyboard con integración IA, diseño técnico (NestJS API para IA), diseño evaluación Saber Pro/SOLO.
3. **Desarrollo (14 sem):** Contenidos, multimedia, programación Nuxt/Nest, integración APIs IA, desarrollo actividades interactivas, implementación PWA offline.
4. **Pruebas (5 sem):** Funcionales (incl. IA), usabilidad, accesibilidad, contenido (experto Metodología Inv.), integración LMS (SCORM).
5. **Implementación (3 sem):** Despliegue PWA/SCORM, carga Moodle, guías, registro repositorio, documentación.
6. **Evaluación (Continua, 4 sem iniciales):** Impacto en habilidades de búsqueda/análisis de los estudiantes, satisfacción, mejoras.

**10. Documentación para los cursos de diseño de software:**

Se elaborará la siguiente documentación exhaustiva:

* **Documentación Técnica:**
  + Especificaciones técnicas completas (Stack Nuxt/Nest/Mongo, PWA, SCORM).
  + Manual de instalación/configuración (si aplica).
  + Código fuente comentado (con licencia apropiada, ej. GPL/MIT).
  + Protocolo e informe de pruebas técnicas.
  + Certificación/Informe de accesibilidad WCAG 2.1 AA.
* **Documentación Pedagógica:**
  + Diseño instruccional detallado (justificación pedagógica, objetivos, contenidos, actividades, evaluación).
  + Guía didáctica para docentes (cómo usar el OVA en el curso).
  + Manual del estudiante (integrado o separado).
  + Matriz de alineación con competencias del programa (FDOC-088).
  + Metadatos LOM-ES.
* **Documentación de Validación:**
  + Resultados de validación por expertos en contenido
  + Resultados de validación por expertos en pedagogía/diseño instruccional.
  + Informes de pruebas con usuarios finales (piloto).
  + Evidencias de impacto en el aprendizaje (resultados de evaluación, testimonios).
  + Certificación de originalidad del recurso (declaración de autoría).
  + Constancia de registro en repositorio(s).
* **Documentación temática:**
  + Documentación detallada de la **adaptación de PRISMA** para investigación educativa.
  + Especificación de las **herramientas IA integradas**, los **prompts utilizados** (si aplica), y consideraciones éticas sobre su uso.
  + Validación por experto en **Metodología de la Investigación / Bibliotecología**.

**11. Cronograma Propuesto:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fase | Actividades Principales | Duración Estimada |
| Análisis y Planificación | Necesidades, Competencias PRISMA+IA, Herramientas IA, Plan | 4 semanas |
| Diseño | Instruccional, UI/UX PWA, Arq. IA, Evaluación Saber Pro/SOLO | 10 semanas |
| Desarrollo | Contenidos, Programación Nuxt/Nest, Integración IA, PWA | 14 semanas |
| Pruebas | Funcional (IA), Usabilidad, Accesibilidad, Contenido, LMS | 5 semanas |
| Implementación | Despliegue, SCORM, Guías, Registro Repositorio | 3 semanas |
| Evaluación (Inicial) | Impacto, Satisfacción, Mejoras | 4 semanas |
| Total Estimado |  | **~40 semanas** |

**12. Conclusión:**

Este OVA sobre "Búsqueda Sistemática de Información con IA" se alinea estratégicamente con las necesidades del curso "Planeación de proyectos de investigación" de la Licenciatura en Informática Educativa. Al adaptar la rigurosa metodología PRISMA e integrar herramientas de IA como asistentes, el OVA no solo enseña una habilidad investigativa crucial, sino que también prepara a los estudiantes para el futuro de la investigación académica en la era digital. El diseño sigue los lineamientos del MEN y las mejores prácticas (PWA, SCORM, WCAG, UDL, LOM-ES), y su evaluación basada en competencias (Saber Pro/SOLO) asegura la medición de aprendizajes significativos. Este recurso tiene el potencial de ser altamente innovador y de gran impacto, fortaleciendo el perfil investigativo de los egresados y posicionando a la Universidad de Córdoba como referente en la formación docente mediada por tecnologías avanzadas.

**13. Referencias:**

(Incluir: Plan de curso 203446, Guías MEN sobre OVA/REA, Guías PRISMA 2020, Artículos sobre adaptación de PRISMA a Educación, Artículos sobre IA en revisiones sistemáticas (ej. Elicit, ASReview), Guías ICFES Saber Pro, Documentación de NuxtJS, NestJS, MongoDB, SCORM, LOM-ES, WCAG 2.1, Principios UDL, etc.)

Juan Carlos Giraldo Cardozo  
Docente Departamento de Informática