

# *Metodología de diseño e investigación del desarrollo en educación y formación. Una propuesta para la disciplina Informática*

Elizabet Alejandra Matoso; Laura Inés Gómez Solís; Oscar Adolfo Vallejos; Sonia Itatí Mariño  
Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Argentina

**Resumen:** El artículo propone la construcción de un entorno virtual de aprendizaje basado en una selección de estrategias didácticas que propician el aprendizaje activo y de las herramientas TIC disponibles en la plataforma educativa Moodle. El análisis y reflexión de las estrategias didácticas centradas en los estudiantes inclinó en la elección de las denominadas: estudio de casos y trabajo por proyectos, mediatizadas a través de herramientas: tarea, foro y cuestionario. Se utiliza como guía para el desarrollo de la propuesta, la investigación basada en el desarrollo a través de adaptaciones de sus fases. Además, se asociaron aquellas herramientas TIC para implementar estas estrategias centradas en el estudiante. La propuesta innova en el modo de proponer aprendizajes significativos orientados a la formación de analistas-programadores de software quienes deben proponer soluciones informáticas ante problemas del mundo real.

**Palabras clave:** TIC; Herramientas informáticas; Estrategias de aprendizaje; Entorno virtual.

**Abstract:** The article proposes the construction of a virtual learning environment based on a selection of didactic strategies that promote active learning and the ICT tools available on the Moodle educational platform. The analysis and reflection of the didactic strategies focused on the students led to the choice of the so-called: case studies and project work, mediated through tools: homework, forum and questionnaire. Research based on development through adaptations of its phases is used as a guide for the development of the proposal. In addition, those ICT tools were associated to implement these student-centered strategies. The proposal innovates in the way of proposing significant learning aimed at the training of software analysts-programmers who must propose computer solutions to real-world problems.

**Key words:** ICT, computer tools, learning strategies; virtual environment

## 1. Introducción

En una sociedad compleja y demandante de nuevas estrategias se plantea la necesidad de innovar en el proceso de enseñanza - aprendizaje, contemplando los requerimientos actuales de los alumnos, del contexto y el constante avance de la tecnología. La incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza superior requiere este tipo de transformaciones para lograr innovaciones que implican al sujeto y a

su contexto. En este sentido, Salinas Ibáñez (2008) sostiene que, así es menester distinguir que “El ámbito subjetivo supone el cambio de representaciones y teorías implícitas de los actores, desde las cuales interpretan y adaptan las innovaciones”. Respecto al ámbito objetivo, “las prácticas que son objeto de transformación: intencionalidades, contenidos de enseñanza, estrategias metodológicas, materiales curriculares, enfoques y prácticas de evaluación”. (p. 22)

El artículo plantea un diseño didáctico-tecnológico basado en el Diseño e investigación del desarrollo en educación y formación (Reeves, 2000, 2006) para construir entornos virtuales de aprendizaje dirigidos a los estudiantes de la disciplina Informática. La propuesta integra y adapta estrategias activas de aprendizaje centradas en los estudiantes y su mediación a través de un conjunto de herramientas TIC seleccionadas y accesibles a través de la plataforma educativa Moodle.

En referencia a los aportes de otras investigaciones se incluye:

Rodríguez Andino y Barragán Sánchez (2017), se enfocan en la necesidad de promover la utilización de EVA y su influencia en el aprendizaje. El contexto de aplicación gira en torno a la Carrera de Ingeniería Empresarial. Se aplican estrategias dirigidas a la solución de problemas individuales y grupales. Exponen los resultados de la experiencia de aplicar el aprendizaje cooperativo en una asignatura, transformando la Plataforma Moodle en un EVEA e incorporando un conjunto de módulos de actividades, como ser; tarea, foro, cuestionario, encuesta y elaboración de proyectos de investigación, tal como el presente trabajo. Se enfoca en el análisis y los resultados obtenidos de la implementación, en términos de mejora del rendimiento individual y grupal de los estudiantes.

Mansilla, Lesman, Becchio y Guzmán (2019), experimentaron el uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje implementado en el sistema Moodle, para la carrera de Ingeniería Agronómica. Los datos se relevaron a través del instrumento “encuesta” implementada con la herramienta formulario que brinda Google, como conclusión indican que los profesores participaron activamente en el EVA y evidencian el surgimiento de nuevas prácticas educativas con la colaboración de las TIC. En acuerdo con el presente trabajo, ambos se centran en la necesidad de las TIC en el campo educativo que conforma un recurso de posibilidades para las propuestas de enseñanza y aprendizaje. Y los EVA facilitan, promueven e invitan al trabajo colaborativo. López, Dapozo, Greiner y Espíndola (2012), presentan una metodología de enseñanza que utiliza un entorno virtual como apoyo de las actividades presenciales en la Carrera Licenciatura en Sistemas de Información, describen el contexto, los instrumentos que se implementaron y establecen una

propuesta futura con la incorporación de actividades de autoevaluación, con webquest y foros.

Cedeño (2019), continúa con el mismo principio de que los ambientes virtuales de aprendizaje han cobrado una gran importancia, y que pueden ser implementados como complemento a la presencialidad o bien en forma exclusiva. En la actualidad estos, son imprescindibles en la formación de los estudiantes, ya que brindan contenidos, actividades, foros y la oportunidad de crear grupos. Los estudiantes se encuentran interconectados y pueden apropiarse de nuevos conocimientos. También detalla que es necesario fortalecer la interacción con los estudiantes y el proceso de realimentación de los contenidos, se requiere de tutores capacitados y motivados, que diseñen contenidos especializados e interactúen permanentemente con sus alumnos.

### **1.1 Modelos instruccionales en educación y formación**

Los modelos instrucciones se constituyen en guías metodológicas para el diseño de estrategias didácticas-tecnológicas. De los modelos instruccionales para construir el EVA, se propone abordar la investigación con implicaciones prácticas en particular la investigación basada en el desarrollo. Aranciaga (2016) expone que:

El modo de construir conocimiento en el campo de la Tecnología Educativa tiene un marcado componente de diseño, con una orientación interdisciplinar que le da origen, siendo uno de los objetos la resolución de problemas, constituyéndose una opción metodológica válida para la investigación basada en diseño. (p. 25)

Para Reeves (2000), la investigación basada en el desarrollo “se centra en problemas complejos de base amplia que son críticos para el aprendizaje y el desempeño humano” (p. 11). Este tipo de investigación requiere de la colaboración entre profesionales, investigadores y tecnólogos. Siguiendo a Reeves (2000) sus roles varían, así los investigadores del desarrollo “se comprometen a construir principios de diseño y producir

explicaciones que puedan compartirse ampliamente”. Por su parte el rol de los tecnólogos instruccionales se orienta a actividades reflexivas y son “conscientes de que sus diseños y conclusiones son tentativos incluso en las mejores situaciones”. (Reeves, 2000, p. 11)

Van den Akker (1999) explica que: “más que la mayoría de los otros enfoques de investigación, la investigación de desarrollo tiene como objetivo hacer contribuciones tanto prácticas como científicas. En la búsqueda de soluciones innovadoras para problemas educativos, interacción con profesionales, es esencial” (como se citó en Reeves, 2000, p.10). La investigación basada en el desarrollo propone las fases: análisis de la situación o definición del problema, desarrollo de soluciones de acuerdo a una fundamentación teórica, implementación, validación y producción de documentación y principios de diseño.

En una sociedad mediada por las tecnologías, en que éstas emergen como alternativas esenciales en contextos como el acaecido por la emergencia sanitaria mundial causada por el COVID-19 es menester disponer de estas estrategias didácticas-tecnológicas. Por ello, en la propuesta, el aspecto didáctico se representa a través de las estrategias didácticas, y en particular los diseños centrados en el estudiante, y el aspecto tecnológico mediante el Sistema de Gestión de Aprendizaje, ambos componentes de un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje (EVA).

### **1.2. Entornos Virtuales de Aprendizaje**

La evolución de las TIC y la complejidad asociada a los procesos de aprendizaje se reflejan en las “aplicaciones de comunicación mediada por ordenador y, en concreto, las webtools integradas conocidas como ‘plataformas’, (Learning Management Systems LMS) relacionadas con la creación de entornos virtuales de aprendizaje o Virtual Learning Environments VLE (De Benito, 2000, citado en Salinas, 2004, p. 3).

Salinas (2004) explica la influencia de la tecnología en el sistema de enseñanza o la combinación de ellas afectan a “todos los elementos del sistema de enseñanza: organización, alumno, curriculum, profesor” (p. 1)

Para Salinas (2011), los ambientes virtuales brindan un escenario para las estrategias didácticas que

favorecen el protagonismo de los estudiantes. “participar, crear, compartir, colaborar, son las principales claves de un modelo centrado en el aprendizaje del estudiante” (p. 8).

Estos entornos combinan herramientas para la comunicación sincrónica y asincrónica, la gestión de los materiales de aprendizaje; gestión de las personas participantes; sistemas de seguimiento y evaluación del progreso de los estudiantes; soporte tecnológico a profesores y estudiantes para optimizar distintas fases del proceso de enseñanza-aprendizaje (planificación, implementación, desarrollo y evaluación del currículum) (García Areito, Ruiz, y Domínguez, 2007), (como se citó en Silva, 2016, p. 104).

### **1.3. Sistema de Gestión de Aprendizaje**

Conde Vides et al. (2019) define a Moodle como un Sistema de Gestión de Aprendizaje (Learning Management Systems LMS) en línea o plataforma educativa que proporciona un conjunto de actividades (herramientas), las cuales se agrupan según su función principal en tres categorías: Comunicación, Evaluación y Trabajo en Equipo, es así como se logran trabajos colaborativos, cooperativos para lograr aprendizajes significativos. “Comunicación: foro, foro de novedades, mensajes, chat, consulta y encuesta. Evaluación: tarea, cuestionario, lección, taller y SCORM. Trabajo en equipo: base de datos, glosario y wiki”. Además, permite diferentes maneras de crear contenidos o de enlazar contenidos previamente creados, a través de los “recursos”. El docente tiene la opción de mostrar al alumno cualquier tipo de contenido (texto, audio, video, entre otros recursos multimedia), mediante las opciones de: Archivo, Carpeta, Página, URL, Libro, Paquete de contenidos o IMS.

### **1.4. Estrategias didácticas**

A continuación, se sintetizan algunos enfoques en torno a las estrategias didácticas. De Benito y Salinas (2005, 2006) establecen “un plan para lograr los objetivos de aprendizaje” (...), así se dispone de “los métodos, medios y técnicas (o procedimientos)” que aseguran el logro de objetivos de aprendizaje (citado en Salinas Ibáñez, 2008, p. 121)

Salinas (2011), explica como favorece adoptar estrategias de enseñanza centrada en el estudiante, “el aprendizaje es concebido como un proceso activo e interactivo, que demanda la puesta en marcha por

parte de los alumnos de habilidades de pensamiento de nivel superior en relación con el tema abordado (por ejemplo, analizar, sintetizar, conceptualizar, relacionar, interpretar, generalizar, clasificar, etc.), y también de mecanismos de interacción social con otros, tanto el docente como los propios pares”. (p. 7-8)

Salinas, Pérez y De Benito (2008), describen los elementos a tener en cuenta para el diseño de estrategias didácticas, entre las que se mencionan los objetivos de aprendizaje, el conjunto y tamaño de los grupos propuestos, el tipo de intercambio comunicativo previsto, intervenciones esperadas, y dinámicas de la actividad. Además, enuncian el proceso constituido por las fases, las actividades, el rol docente y modo de evaluación (citado en Silva, 2016, p.108)

Por su parte en Marín (2015), se indica que las estrategias didácticas centradas en el alumno son “la constitución de la manifestación más importante de la flexibilización del currículo: el estudio de casos, el sistema tutorial, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje colaborativo y otras metodologías didácticas son vista como alternativas pedagógicas en la formación” (p.19). De las existentes, se enfatiza en las denominadas: estudio de casos, trabajo por proyectos, aprendizaje basado en problemas e investigación social.

### **1.5. Diseños centrados en el estudiante**

En la literatura se identificaron una diversidad de experiencias de diseños centrados en los estudiantes que incorporan herramientas de las TIC para el logro de los objetivos de aprendizaje.

Silva Quiroz y Maturana Castillo (2017) proponen un modelo para generar un proceso de aprendizaje centrado en el estudiante, mediante metodologías activas, desarrollo de actividades centradas en el alumno y una evaluación pertinente. Los recursos de aprendizaje, el profesor y la colaboración mediadas por una plataforma virtual institucional.

Por su parte, Ruiz Díaz (2018), indaga acerca de las características de la práctica bimodal (presencial – virtual) en un Instituto de Nivel Superior de base presencial que complementa sus prácticas de enseñanza con un Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) institucional, que en este caso particular es Moodle.

Dreizen, Zangara y Alonso (2016), presentan el plan diseñado e implementado en la Facultad de Ciencias

Médicas de la UNLP (Universidad Nacional de La Plata) para una transición hacia un nuevo entorno virtual de enseñanza y aprendizaje (EVEA), con un rediseño de la interfaz y una migración de los cursos de grado y postgrado.

Godoy y Sidenius (2007), reflexionan desde la experiencia docente a partir de diferentes aristas que conforman la innovación tales como: la construcción de la propuesta didáctica en formatos virtuales, las peculiaridades que ofrece el b-learning, y el análisis de la plataforma implementada por los actores: los alumnos.

En particular, en torno a procesos de aprendizaje en temas de la disciplina Informática para apoyar procesos de enseñanza de la Ingeniería del Software, se mencionan a De Vincenzi, Neil, Battaglia y Martínez (2018) presentan la integración de plataformas de aprendizaje para cursos relacionados a la Ingeniería de Software, particularmente para el modelado de software, donde se pretende brindar un espacio colaborativo para el proceso formativo a partir de una herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Computadora). Así, Asturdillo et al. (2018) indagan el impacto de diferentes estrategias didácticas-tecnológicas sobre la enseñanza y el aprendizaje de temas informáticos, planteando el desarrollo de estrategias innovadoras precisando secuencias de aprendizaje reutilizables incorporando actividades, recursos y materiales adecuados a la disciplina.

Valencia-Serrano (2020), describe el diseño de tareas para promover el aprendizaje autorregulado en la Universidad (Pontificia Universidad Javeriana), incluye pautas para el diseño e implementación de tareas que favorezcan el aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. Se abordan dos ejes: la estructura y la evaluación de la tarea. Se destacó la importancia de comunicar con anticipación los criterios de evaluación a los alumnos, lo que permitió conocer cuáles son los estándares bajo el cual sería evaluado su desempeño. La evaluación se caracterizó por fomentar que el estudiante comprenda los estándares que debe lograr y los criterios que se utilizarán.

## **2. Metodología**

En esta sección se sintetiza el método seguido que sustenta la propuesta para lograr aprendizajes significativos en torno a temas disciplinares de la

Informática basada en una investigación bibliográfica y descriptiva.

La investigación bibliográfica, se basa en la indagación, selección y estudio de los referentes teóricos que brindan el soporte epistemológico para el diseño de la presente propuesta.

La investigación descriptiva (Hernández Sampieri, Fernández Collado, y Baptista, 2010), se centra en dar a conocer las estrategias didácticas que aportan a lograr aprendizajes significativos centradas en los estudiantes y mediadas a través de las TIC, en particular integradas a través de una plataforma educativa de libre distribución. Es decir, el carácter descriptivo se aborda en el diseño de la propuesta, se abordará a futuro en la validación.

La investigación basada en el desarrollo (Reeves, 2000 y Reeves, Herrington & Oliver, 2002) guió el diseño del EVA centrado en el estudiante. Su adaptación se explica en la etapa 2 de la propuesta en la sección Resultados.

### 3. Resultados

La propuesta didáctica-tecnológica para construir entornos virtuales de aprendizaje centrados en los estudiantes, se compone de las siguientes etapas:

#### Etapa 1. Indagación bibliográfica

Se realizó una indagación teórica para sustentar la propuesta. Se profundizaron y seleccionaron recursos bibliográficos, y cuyos resultados se sintetizaron en la sección Introducción del presente artículo. Se abordaron cuestiones en torno a:

- Entorno Virtual de Aprendizaje
- Sistemas de Gestión de Aprendizaje
- Estrategias didácticas
- Diseños centrados en el estudiante abordando las metodologías activas

Etapa 2. Diseño de un EVA centrado en los estudiantes.

Se propone un procedimiento genérico, adaptado del proceso de investigación de desarrollo propuesto por Reeves (2000, 2006), el cual se concreta mediante ciclos continuos de diseño, validación, análisis y rediseño, contemplados en diferentes iteraciones hasta lograr los objetivos de diseño educativo planteado. Es así como el proceso propuesto se transforma en un procedimiento como se ilustra en la Figura 1 y que contempla las siguientes fases:

- 2.1 Análisis de la situación: en esta fase se plantea y define la situación actual de la asignatura objeto de la experiencia y sus requerimientos.
- 2.2 Desarrollo de soluciones de acuerdo a una fundamentación teórica: en esta fase se estudian y seleccionan las estrategias didácticas y las herramientas disponibles en la plataforma que permiten diseñar el EVA para mediar el proceso de aprendizaje y concretizan a través de las TIC las mencionadas estrategias didácticas.
- 2.3 Implementación: se diseña y crea un espacio virtual en la plataforma de la universidad y se adapta para una asignatura objeto del estudio. Se seleccionan y utilizan herramientas adecuadas de acuerdo a las estrategias definidas.
- 2.4 Validación: se prueba el EVA contenido en la plataforma durante un año lectivo determinado.
- 2.5 Producción de documentación y principios de diseño: se genera documentación de las fases como una actividad continua en el proceso. La evaluación de las estrategias se implementa a través de los datos recogidos por un instrumento diseñado a tal fin.

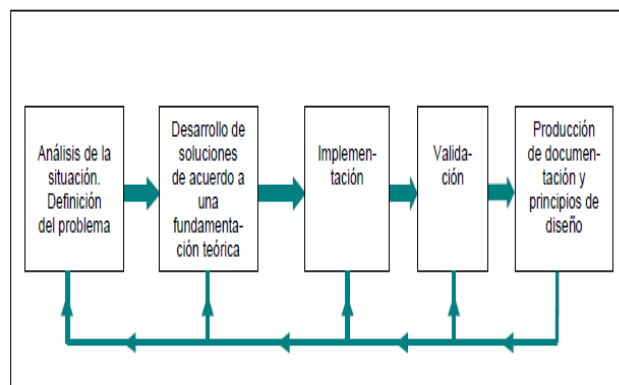


Figura 1. Proceso de la investigación de desarrollo (adaptado de Reeves, 2000 en de Benito, 2006)

A continuación, se profundiza en la Fase 2.2 considerando la competencia genérica Tecnológica denominada *Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería* y relacionada con la disciplina inherente a la construcción de sistemas de información (CONFEDI, 2018). Se focaliza en un diseño centrado en el alumno contemplando estrategias didácticas y como se instrumentan con herramientas en la plataforma educativa Moodle, para

lograr aprendizajes significativos que aporten a la formación del profesional.

Para lograr estos objetivos, se recurre a la selección de estrategias didácticas mediadas a través de un EVA adaptado en la plataforma Moodle.

Dadas las estrategias didácticas centradas en el alumno consideradas en el marco teórico, se optó por dos de ellas, estudio de casos y trabajo por proyecto. Su elección se justifica en las características intrínsecas de estas estrategias y los destinatarios. El diseño de las estrategias didácticas centradas en el alumno, se basó en Marín (2015).

En el marco de la Informática, se aborda el área Ingeniería de Software, para adaptar el esquema de estrategias didácticas centradas en el alumno seleccionadas. Se generaron dos modelos de diseño de estrategias: una orientada al estudio de casos donde se potencia la competencia identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, cuyos instrumentos fueron el trabajo práctico (Tabla 1) y el modelo de parcial práctico (Tabla 2), y el trabajo por proyectos (Tabla 3), resultante en el proyecto de análisis y diseño de sistemas. Se incluyen: objetivos de aprendizaje, actividad principal, tamaño del grupo, procedimiento, tiempo y evaluación.

<b>Etapas</b>	<b>Descripción Trabajo práctico</b>
<b>Procedimiento</b>	Herramientas: Comunicación: foro, chat y correo. Organización: planificación de las actividades. Trabajo en grupo: herramientas de software específico. Actuaciones del docente: Al inicio de la actividad, coordinar la distribución de los equipos de trabajo, presentar las pautas para la elaboración y entrega de los trabajos prácticos. Durante la actividad, presentar las actividades y sus correspondientes planificaciones. Revisar los avances. Al finalizar, evaluar las actividades.
<b>Tiempo</b>	Duración: Una a dos semanas según la cantidad de casos.
<b>Evaluación</b>	Criterios: Aplicar correctamente las pautas. Construir la solución a través de los modelos (diagramas) según el dominio del problema. Utilizar adecuadamente las herramientas de software.

**Tabla 1.** Diseño de la estrategia “estudio de casos” a través del trabajo práctico. Fuente: elaboración propia basado en Marín (2015)

<b>Etapas</b>	<b>Descripción Trabajo práctico</b>
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	Identificar y resolver problemas referentes a sistemas de software. Modelado de sistemas. Trabajar colaborativamente en equipos de trabajo, con organización y liderazgo. Aprender de forma autónoma, planificando su aprendizaje y con un rol emprendedor
<b>Actividad principal</b>	Integrar equipos de trabajo. Interactuar en el aula virtual para consultar o descargar material. Participar en las actividades propuestas. Compartir modelos obtenidos.
<b>Tamaño del grupo</b>	Formar equipos de 3 a 5 alumnos.

**Tabla 2.** Diseño de la estrategia “estudio de casos” a través del modelo de parcial práctico. Fuente: elaboración propia basado en Marín (2015)

<b>Etapas</b>	<b>Descripción Modelo de parcial práctico</b>
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	Identificar y resolver problemas referentes a sistemas de software. Modelado de sistemas. Autoevaluar sus propios conocimientos.
<b>Actividad principal</b>	Desarrollar modelos de sistemas software Resolver los casos planteados Identificar y clasificar (requerimientos, riesgos, características, especificación de requerimientos de software)
<b>Tamaño del grupo</b>	Individual
<b>Procedimiento</b>	Herramientas: Comunicación: tarea y correo. Organización: planificación de las actividades.  Actuaciones del docente: Al inicio de la actividad, coordinar la distribución del tiempo, presentar las pautas para la elaboración y entrega de la tarea y el cuestionario. Al finalizar, evaluar las actividades.
<b>Tiempo</b>	Desde 15 a 30 minutos
<b>Evaluación</b>	Criterios: Aplicar correctamente las pautas. Construir la solución a través de los modelos (diagramas) según el dominio del problema. Utilizar adecuadamente las herramientas de software.

**Tabla 3.** Diseño de la estrategia “trabajo por proyectos” a través del proyecto de análisis y diseño de sistemas. Fuente: elaboración propia basado en Marín (2015)

<b>Etapas</b>	<b>Descripción Proyecto de Análisis y Diseño de Sistemas</b>
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	Planificar, dirigir y realizar proyectos de relevamiento de las necesidades de los clientes. Especificación de requerimientos de sistemas, funcionales y no funcionales Organizar y realizar exposiciones de proyectos de sistemas de software. Aplicar las etapas de un proyecto. Especificación, diseño, implementación, prueba y verificación de sistemas de software. Organizar equipos de trabajo y definir roles. Desarrollar capacidad comunicativa oral y escrita con el cliente. Utilizar de manera efectiva las herramientas de software en las etapas del proyecto. Identificar y resolver problemas referentes a sistemas de software
<b>Actividad principal</b>	Integrar equipos de trabajo. Interactuar en el aula virtual para consultar o descargar material. Participar de las actividades propuestas. Compartir los avances del proyecto a través de exposiciones
<b>Tamaño del grupo</b>	Formar equipos de 3 a 5 alumnos. Definir roles según el desempeño requerido para el desarrollo de la competencia Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería: analista funcional, desarrollador, tester, jefe de proyecto.
<b>Procedimiento</b>	<b>Herramientas:</b> Comunicación: foro, chat y correo. Organización: planificación de las actividades. Trabajo en grupo: wiki, paquetes de software específico, etc. <b>Actuaciones del docente:</b> Al inicio de la actividad, coordinar la distribución de los equipos de trabajo y los sistemas, presentar las pautas de elaboración y entrega del proyecto. Durante la actividad, presentar las actividades y sus correspondientes planificaciones. Revisar los avances. Al finalizar, evaluar las actividades.

Etapas	Descripción <b>Proyecto de Análisis y Diseño de Sistemas</b>
Tiempo	Duración: 4 meses, dividido en dos etapas de entrega.
Evaluación	<b>Criterios:</b> Aplicar correctamente las pautas. Construir la solución a través de los modelos (diagramas) según el dominio del problema. Utilizar adecuadamente las herramientas de software.

Los trabajos prácticos, estaban compuestos por un conjunto de narrativos que plantean una situación real de un sistema y sus requerimientos. Cada caso implica más de una solución posible, permitiendo diferentes caminos para su logro y que además requiera más de un intento llegar a la solución, se basa fundamentalmente en crear modelos, activando los conocimientos previos y la integración de estos a los nuevos contenidos (Valencia-Serrano, 2020). Por otra parte, el modelo de parcial práctico, se focaliza en brindar un conjunto de narrativos, donde se presenta un caso (situación real y propia del desarrollo de un sistema software), las consignas y puntuación correspondientes. La principal esencia del modelo, es su similitud con un verdadero parcial, en cuanto a los casos, las consignas y la distribución de la calificación.

El proyecto de análisis y diseño de sistemas, consiste en la elección de un sistema del mundo real propuesto por el equipo de trabajo y supervisado por el docente. Valencia-Serrano (2020) indica que “este tipo de tareas exigen a los estudiantes plantearse metas y organizar sus acciones para alcanzarlas” (p. 274). Los equipos de alumnos, elaboraron modelos y documentos, organizaron el tiempo y los recursos y además se transfirieron conocimiento a partir de los contenidos impartidos en clase hasta su aplicación en el trabajo.

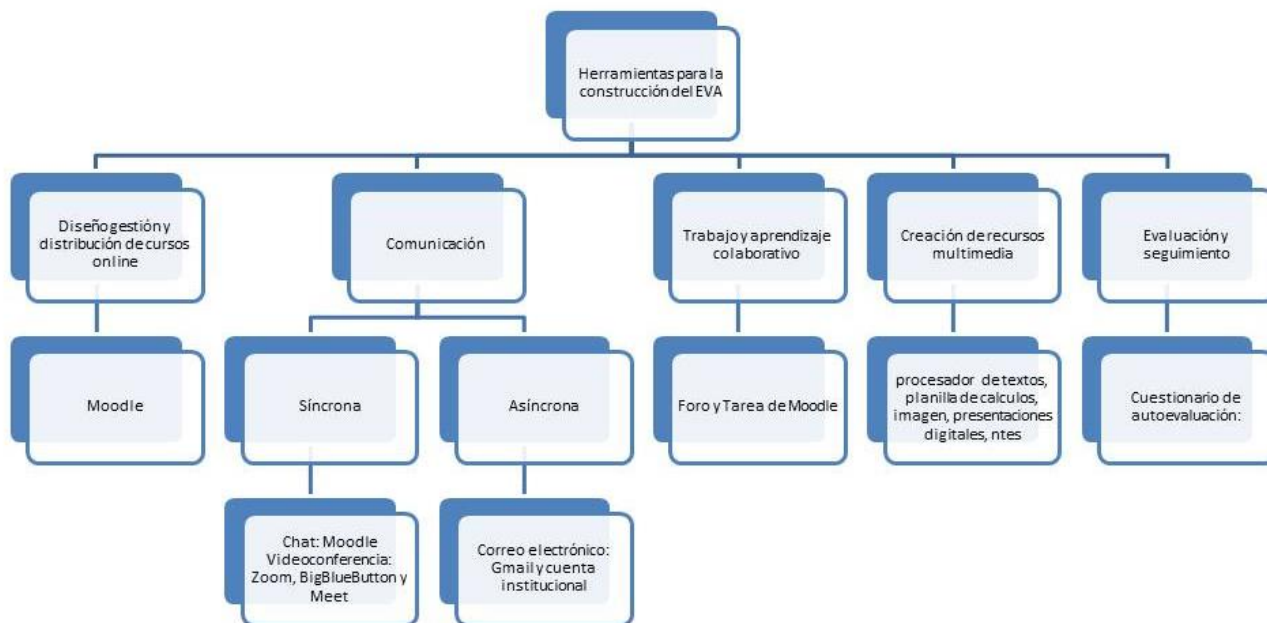
La estrategia *estudio de casos*, permite acercar al alumno a una realidad concreta, analizar los principales elementos del problema y tomar decisiones en un tiempo determinado, sin disponer de toda la información necesaria. Para llevar a cabo la estrategia, se propone elaborar trabajos prácticos. Se incluyen las consignas, las cuales requieren que el

equipo de alumnos realice el análisis y desarrollo de una solución. Para implementar esta estrategia en Moodle, se sugiere: i) la herramienta *foro*, para favorecer un espacio colaborativo, compartir las resoluciones de los casos, realizar consultas y respuestas entre pares. ii) la herramienta *tarea*, posibilita el envío de la solución de uno de los instrumentos de repaso previos al parcial, el modelo de parcial práctico, consignando constantes retroalimentaciones y su calificación asociada. Otra forma de efectivizar esta estrategia, se sustenta en la disponibilidad de cuestionarios de autoevaluación, se plantean preguntas referentes a la instancia práctica en torno a definiciones, reconocimiento de elementos y, aplicación de fórmulas y modelos para la resolución de los casos de estudio planteados.

La estrategia *trabajo por proyecto*, permite aplicar las actividades, y habilidades en la búsqueda y localización de la información, el contacto con expertos y potenciales clientes. Diseñar y crear un producto. Movilizar estrategias de solución de problemas y el pensamiento creativo a partir del análisis de los requerimientos de la situación. A nivel de equipo de trabajo, contribuye a la participación y trabajo colaborativo, promoviendo la auto-organización y control de los avances y los resultados generados. Cabe destacar, que favorece la aplicación de los conocimientos académicos en el campo profesional. Para la implementación de esta estrategia, se define un proyecto propuesto por el equipo de alumnos referente a un sistema de software, elaborando modelos y documentación asociada. La entrega del proyecto, se puede acompañar de exposiciones con el objetivo de preparar al alumno para presentar proyectos ante el cliente y desarrollar las habilidades propias de un profesional informático. La herramienta *tarea* permite establecer una fecha límite de presentación de las producciones.

Existen diferentes herramientas que apoyan la construcción, captura, procesamiento y gestión de los datos para transformarlos en información. Pueden o no integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (Mariño, 2018). En la Figura 2 se sintetizan las herramientas seleccionadas para el logro de los distintos objetivos propuestos.





**Figura 2.** Propuesta de herramientas para la construcción del EVA. Fuente elaboración propia basada en De Benito, 2006

#### 4. Discusión

En la literatura se localizaron una diversidad de experiencias de diseños centrados en los estudiantes que incorporan herramientas TIC para el logro de los objetivos de aprendizaje.

Se coincide con Silva Quiroz y Maturana Castillo (2017) en dos de las metodologías activas tratadas: estudio de casos (análisis de casos) y trabajo por proyectos (aprendizaje basado en equipos). Estas metodologías se proponen para convertir el proceso de enseñanza en actividades que contribuyan a la participación activa de los estudiantes. También permite que las herramientas TIC posibiliten nuevas perspectivas respecto a mejorar el proceso de enseñanza, es así que se adaptan estrategias practicadas presencialmente a un entorno virtual, apoyando el trabajo colaborativo, el seguimiento y la tutoría docente.

Diversos artículos seleccionados como el abordaje de Ruiz Díaz (2018), sostienen la importancia de la disponibilidad de EVEA como estrategias para complementar prácticas b-learning mediadas por las plataformas virtuales en contextos universitarios y siguiendo a Valencia-Serrano, (2020) enfoques tratados en la presente propuesta aportan al aprendizaje autorregulado.

Desde la disciplina Informática las propuestas de Ferraro et al. (2015) y Asturdillo et al. (2018), coinciden con este enfoque, en cuanto a definir estrategias innovadoras para la enseñanza y el aprendizaje de temas de informática y en particular de la ingeniería utilizando TIC y plataforma educativas que la integran, que permitan un impacto positivo en la motivación de los estudiantes y en los diseños de estrategias didácticas de los docentes. En particular se coincide con De Vincenzi et al (2018) en la inclusión de las herramientas TIC en la educación, como las mencionadas en este trabajo generan nuevas oportunidades para el aprendizaje colaborativo. También se coincide en la necesidad de integrar el EVA con herramientas propias de la práctica profesional, según sea la asignatura de implementación.

Cabe destacar la existencia de numerosas soluciones de procesos de aprendizajes mediados por TIC descriptas en la literatura.

#### 5. Conclusiones

En este artículo se expuso una propuesta didáctica-tecnológica para apoyar la construcción de aprendizajes significativos centrados en los estudiantes de la disciplina Informática mediatizadas

en dos estrategias activas como el estudio de caso y el aprendizaje basado en proyectos utilizando un Entorno Virtual de Aprendizaje institucional.

Se debe destacar que propuestas didácticas-tecnológicas como la expuesta, muestran real significatividad y relevancia dado que la pandemia causada por el COVID-19. Esta situación de emergencia mundial, aceleró los procesos de virtualización, por lo que se puede adaptar a otros contextos educativos con objetivos de aprendizajes similares.

Se destaca de la propuesta, los elementos que la componen:

- la identificación y selección de las estrategias didácticas más convenientes considerando la formación de un profesional con alta demanda en la industria del software y atendiendo a los contenidos mínimos requeridos en el entorno laboral que traspasa fronteras.
- la selección de las estrategias didácticas más significativas que acercan al estudiante al mundo laboral, como son el estudio de casos y el trabajo por proyecto y que aportan a lograr los aprendizajes significativos mediante metodologías activas.
- el diseño metodológico para apoyar aprendizajes significativos se mediatizó a través de las herramientas de las TIC disponibles en una plataforma virtual institucional como es Moodle, y complementada por otros recursos que favorecen instancias de comunicación sincrónica.

La combinación de las estrategias didácticas *trabajo por proyecto* aplicadas al estudio de caso contribuirán específicamente en la formación profesional de los Licenciados en Sistemas de Información, en particular en la competencia tecnológica definida como *Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería*. Por lo expuesto, se constituye en una actividad que representa el ciclo de vida de un sistema, abarcando el análisis, diseño y desarrollo de un sistema.

Entre las líneas futuras, se establece validar la propuesta y continuar explorando las estrategias didácticas según el perfil y las necesidades particulares de los estudiantes de la carrera y las herramientas que acompañarán las mismas. Además, se espera ampliar la incorporación de otras herramientas TIC en el EVA.

Por otra parte, se diseñarán indicadores y herramientas para el seguimiento y evaluación del EVA en las asignaturas en que se validará la propuesta con el objeto de verificar los resultados obtenidos y dirigir el trabajo hacia una mejora o reestructuración continua. También, se espera lograr que estos contenidos aporten en la elaboración del Proyecto Final de Carrera.

## Referencias

- Angulo, F. (1990). Investigación-acción y currículum: una nueva perspectiva en la investigación educativa. *Investigación en la escuela*, 11, 39-50.
- Aranciaga I. (2016). *Construcción de Modelos Pedagógicos en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Propuesta institucional para la Licenciatura en Trabajo Social en la Patagonia Austral* (Tesis de Doctorado). Universidad de Islas Baleares, Mallorca, España.
- Astudillo, G. J., Bast, S., Willging, P. A., Segovia, D., Castro, L. y Distel, J. (2018). Estrategias innovadoras en los Procesos de Enseñanza y de Aprendizajes de Informática. En *XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación* (Corrientes, 2018).
- Cedeño, E. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje y su rol innovador en el proceso de enseñanza. *Rehuso*, 4(1), 119-127. Recuperado de: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1888>.
- Conde Vides, J. V., García Luna, D., García Rodríguez, J., Ramírez, A. H., Moreno López, J. J., Muñoz Solís, P. L. y Osorio Navarro, A. (2019). *Manual Moodle 3.5 para el profesor*. Gabinete de Tele-Educación Universidad Politécnica de Madrid.
- CONFEDI, Libro Rojo de CONFEDI, (2018), *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina*, Aprobado por la Asamblea del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina, Rosario, 1 de junio de 2018.
- De Benito, B. (2000). Posibilidades educativas de las webtools. *Universitat de les Illes Balears*, Palma de Mallorca.
- De Benito Crosetti, B. (2006). *Diseño y validación de un instrumento de selección de herramientas*

- para entornos virtuales basado en la toma de decisiones multicriterio. Tesis de doctorado para obtener el título de doctora en Ciencias de la Educación, Facultad de Educación, Universitat de les Illes Balears.
- De Benito, B. y Salinas, J. (2005). Situaciones didácticas en los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEA) en la enseñanza superior: elaboración de un instrumento de análisis, Comunicación presentada en EDUTECC05. *Formación del profesorado y Nuevas Tecnologías*, Santo Domingo, República Dominicana.
- De Benito, B. y Salinas, J. (2006). Análisis de situaciones didácticas en los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEA) en la enseñanza superior. Comunicación presentada en EDUTECC06. *La educación en entornos virtuales: calidad y efectividad en el e-learning*, Tarragona, España.
- De Vincenzi, M., Neil, C., Battaglia, N. y Martínez, R. (2018). UAICASE: Enseñanza de Ingeniería de Software en Entornos Virtuales Colaborativos. En *XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación* (Corrientes, 2018).
- Dreizzen E., Zangara A. & Alonso N. (2016). Proceso de implementación del nuevo entorno virtual de enseñanza y aprendizaje Moodle de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNLP. Planificación y temas críticos. En *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación N°17* | ISSN 1850-9959 [pág. 52- 57].
- Ferraro, M., Gómez Solís, L. & Matoso, E. (2015). Mejora continua aplicada en la enseñanza de la Ingeniería del Software. *X Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*.
- García Aretio, L. (coord.), Ruiz, M. y Domínguez, D. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual*. Barcelona: Ariel.
- Godoy M. M. y Sidenius S. (2007). Experiencias de aprendizaje en entornos virtuales: proyecto b-learning en la cátedra Informática I de la carrera de Ingeniería. En *II Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ta edición. Mc. Graw Hill Interamericana Editores.
- López M., Dapozo G., Greiner C. y Espíndola M. (2012). Entorno virtual como soporte a la formación de informáticos en una Universidad del nordeste argentino. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (39), a192.  
<https://doi.org/10.21556/edutec.2012.39.375>
- Mansilla C., Lesman M., Becchio R. y Guzmán S. (2019). Uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) basado en MOODLE en Ingeniería Agronómica. *XIV Congreso Nacional de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*. San Luis. Argentina.
- Marín V. (2015). Actividad 3 – Diseño de estrategias didácticas centradas en el alumno -*Diseño de Acciones Formativas en Entornos Virtuales*. UNPABimodal.
- Mariño, S. I. (2018) “Curso Gestión del Conocimiento”. Corrientes: FaCENA Universidad Nacional del Nordeste.
- Moodle, Sitio oficial de Moodle. [https://docs.moodle.org/all/es/Acerca\\_de\\_Moodle](https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle) o <https://moodle.org/>
- Reeves, T. C. (2000). Enhancing the Worth of Instructional Technology Research through Design Experiments and Other Development Research Strategies. In *International Perspectives on Instructional Technology Research for the 21st Century Symposium*, (New Orleans, 2000).
- Reeves, T. C., Herrington, J. & Oliver, R. (2002, julio) Authentic activities and online learning, in *Quality Conversations, Proceedings of the 25th HERDSA Annual Conference*, Perth, Western Australia.
- Reeves, T. C. (2006). Design research from the technology perspective. In J. Van Den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (Ed.), *Educational design research*, (pp. 86–109). London: Routledge.
- Rodríguez Andino, M. y Barragán Sánchez, H. (2017). Entornos virtuales de aprendizaje como apoyo a la enseñanza presencial para potenciar el proceso educativo. *Killkana Sociales*, 01(2), 7-14. doi: 10.26871/killkana\_social.v1i2.29.
- Ruiz Díaz, F. (2018). *La formación presencial complementada por un EVEA institucional en*

- el Nivel Superior*. Recuperado de <https://publicaciones.unpa.edu.ar/index.php/contenci/article/view/307>
- Salinas Ibáñez, J. (Coord.) (2008). *Innovación educativa y uso de las TIC*. Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía. ISBN: 978-84-7993-055-4.
- Salinas, J. (2004). *Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/39214325\\_Cambios\\_metodologicos\\_con\\_las\\_TIC\\_e\\_strategias\\_didacticas\\_y\\_entornos\\_virtuales\\_de\\_ensenanza-aprendizaje](https://www.researchgate.net/publication/39214325_Cambios_metodologicos_con_las_TIC_e_strategias_didacticas_y_entornos_virtuales_de_ensenanza-aprendizaje)
- Salinas, J., Perez Garcias, A. y De Benito, B. (2008). *Metodologías didácticas centradas en el alumno para el aprendizaje en red*. Ed. Síntesis. Madrid
- Silva, J. (2016). Metodologías centradas en el alumno: la llave para innovar con TIC en Educación Superior. *Gestión de la Innovación en Educación Superior*, 1(1), 97-122.
- Silva Quiroz, J. y Maturana Castillo, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación Educativa*, 17(73), 117-132.
- Valencia-Serrano, M. (2020). Diseño de tareas para promover aprendizaje autorregulado en la universidad. *Educación y Educadores*, 23(2), 267-290. DOI <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.2.6>
- Van Den Akker, J. (1999) Principios y métodos de investigación del desarrollo. En: *Van Den Akker, J., Nieveen, N., Branch, RM, Gustafson, KL y Plomp, T., Eds., Metodología de diseño e investigación del desarrollo en educación y formación, Kluwer Academic Publishers, Países Bajos, 1-14.*