



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRO 2014

**La investigación basada en diseño para el estudio de  
una innovación en educación superior que promueve la  
autorregulación del aprendizaje utilizando TIC**

GIBELLI, T.

# **La investigación basada en diseño para el estudio de una innovación en educación superior que promueve la autorregulación del aprendizaje utilizando TIC**

**Tatiana Gibelli**

Universidad Nacional de Río Negro, Sede Atlántica,

Av. Don Bosco y Leloir s/n, R8500FAL, Viedma, Argentina

[tgibelli@unrn.edu.ar](mailto:tgibelli@unrn.edu.ar)

## **Resumen**

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se están convirtiendo en una de las variables críticas de los escenarios formativos, por lo cual los investigadores en educación están abocando esfuerzos para estudiar estos nuevos contextos. Por otra parte, la autorregulación del aprendizaje es una de las competencias que juega un papel clave en el éxito académico y en cualquier contexto vital. Si bien existen numerosas investigaciones en torno a la autorregulación del aprendizaje, la mayoría corresponde a propuestas de tipo presencial, con tareas de papel y lápiz. Con el propósito de hacer un aporte en este sentido, se propuso una investigación en torno a la autorregulación del aprendizaje en estudiantes de primer año universitario en un contexto mediado por TIC.

El trabajo de investigación realizado incluyó el diseño, implementación y análisis de una propuesta de intervención pedagógica que incorpora recursos TIC y promueve, junto a la adquisición de conocimientos específicos, el desarrollo habilidades de autorregulación del aprendizaje en los alumnos. Para ello se consideró apropiado utilizar la metodología denominada Investigación Basada en Diseño (IBD), cuyas características principales son: i) la decisión de ubicar la investigación en el contexto natural, ii) el propósito de producir cambios específicos en ese contexto; iii) la opción por los enfoques sistémicos y iv) el carácter cíclico e iterativo de los diseños.

A partir de la investigación realizada se pudo observar que los alumnos van adecuando sus estrategias de aprendizaje en función de los recursos y requerimientos de la propuesta pedagógica que se lleva a cabo. Por lo tanto, al diseñar en una intervención, y específicamente pensar en la incorporación de las TIC, resulta central reflexionar sobre la forma y finalidad con que se incorpora cada uno de los recursos.

En esta comunicación se hace en primer lugar una breve descripción del marco teórico de la investigación. Luego, como punto central del trabajo, se presenta la metodología de investigación utilizada (IBD), junto con un detalle de lo realizado en cada etapa: preparación del diseño, implementación del experimento de diseño y análisis retrospectivo. Finalmente se presentan los principales resultados obtenidos, junto con las conclusiones.

## 1. Introducción

La enseñanza universitaria enfrenta el desafío de adecuarse a los requerimientos de la sociedad actual para dar respuesta a los retos que se le plantean en su función educativa y socializadora. En este sentido, debería capacitar a los alumnos para desenvolverse en la sociedad del conocimiento y afrontar los retos de un futuro laboral que exige aprender a lo largo de la vida, es decir, contribuir al desarrollo en los alumnos universitarios de la competencia denominada “aprender a aprender”. En este contexto surge un concepto teórico denominado autorregulación académica como variable explicativa y necesaria en el desarrollo de dicha competencia. El aprendizaje autorregulado es un tema de investigación relativamente reciente, con un abordaje cognitivo del aprendizaje, relacionado con formas de aprendizaje académico independientes y efectivas que implican metacognición, motivación intrínseca y acción estratégica.

La capacidad de autorregulación de los aprendizajes por parte del alumno juega un papel clave en el éxito académico y en cualquier contexto vital (Nota, Soresi y Zimmerman, 2004). En particular, se considera que esta falta de estrategias y procesos de autorregulación para poder enfrentarse al aprendizaje es el factor principal del fracaso universitario (Tuckman, 2003). A pesar de que los resultados de la investigación refuerzan la importancia de que los estudiantes aprendan a autorregular su aprendizaje a partir de una enseñanza sistemática e intencional, pocos profesores, en realidad, preparan a sus alumnos con esas capacidades que les conduzcan a poder desempeñar un aprendizaje personal y de manera autónoma (Zimmerman, 2002). El docente tiende a considerar el estudio fuera de la clase como una actividad privada del alumno y acerca de la cual no tiene ninguna responsabilidad.

Diversos autores han puesto el énfasis en analizar si es posible enseñar a autorregular el proceso de adquisición del conocimiento (Castelló y Monereo, 1998; Díaz, Neal y Amaya- Williams, 1990; Pozo y Monereo, 2002; Simón, Márquez y Sanmartí, 2006; entre otros). Varios de ellos concluyen que el aprendizaje autorregulado es susceptible de ser desarrollado desde edades tempranas, siendo importante considerar el papel del adulto en la estimulación para el desarrollo del aprendizaje autorregulado, pues juega un rol fundamental en la interacción para el tránsito de la regulación externa a la autorregulación (Vygotski, 1978).

En base a lo mencionado anteriormente se hace necesario, y muy especialmente en nivel superior, que la autorregulación del aprendizaje sea considerada explícitamente en la enseñanza. Si bien existen algunas investigaciones en torno a la enseñanza de la autorregulación del aprendizaje, la mayoría corresponde a propuestas de tipo presencial, con tareas de papel y lápiz (Cerezo et al, 2011). Sin embargo, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se están convirtiendo en una de las variables críticas de los escenarios formativos, por lo cual los investigadores en educación están abocando esfuerzos para estudiar estos nuevos contextos. La incorporación de las TIC en propuestas educativas presenta algunas ventajas, entre las principales se pueden mencionar:

- la posibilidad de incorporar una variedad más amplia de actividades mentales al proceso de aprendizaje. A diferencia de la pedagogía tradicional, donde reinó siempre la palabra hablada y escrita, la incorporación de las TIC favorece

- el aprendizaje por medio de todos los sentidos. Las TIC ofrecen potencialmente múltiples posibilidades para el logro de aprendizajes significativos.
- la potencialidad para crear nuevos entornos de aprendizaje abierto y favorecer la participación activa del alumno en su proceso de aprendizaje. Se posibilita que el estudiante en la interacción con los distintos componentes y mediante el acompañamiento permanente de docentes, se apropie de la propuesta de contenidos y construya conocimientos.
  - favorecen la transformación de un entorno centrado en el docente en un entorno centrado en el alumno; esto es, un entorno en el que los docentes dejen de ser la principal fuente de información y los principales transmisores de conocimiento para convertirse en colaboradores y en el que los estudiantes dejen de recibir información de forma pasiva para participar activamente en su propio proceso de aprendizaje.

Dentro de las TIC aplicada a la educación se destacan los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) como complemento a la enseñanza presencial. Un EVA se presenta como un ámbito para promover el aprendizaje a partir de procesos de comunicación multidireccionales (docente/alumno - alumno/docente y alumnos entre sí). Se trata de un ambiente de trabajo compartido para la construcción del conocimiento en base a la participación activa y la cooperación de todos los miembros del grupo. Barajas (2003) señala que los EVA pueden proporcionar estímulos suficientes y apoyo para un proceso distribuido de estudio y facilitar la adquisición de un conocimiento de base específico para un dominio bien organizado, de estrategias de aprendizaje para la resolución de problemas y de conocimientos metacognitivos y habilidades autorreguladoras.

Con el propósito de hacer un aporte en este sentido, se propuso una investigación en torno a la autorregulación del aprendizaje en estudiantes de primer año universitario en un contexto mediado por TIC. El trabajo de investigación realizado incluyó el diseño, implementación y análisis de una propuesta de intervención pedagógica que incorpora recursos TIC y promueve, junto a la adquisición de conocimientos específicos, el desarrollo habilidades de autorregulación del aprendizaje en los alumnos. En esta comunicación se pretende presentar la metodología utilizada, la investigación basada en diseño. Por ello se hace un primer lugar una revisión teórica de esta metodología, sus principales características y fases. Luego se presenta un detalle de lo realizado durante la investigación en cada etapa: preparación del diseño, implementación del experimento de diseño y análisis retrospectivo. Finalmente se mencionan los principales resultados obtenidos, junto con las conclusiones.

## **2. Marco teórico**

### **2.1- Características de la Investigación Basada en Diseño**

De acuerdo a los objetivos de la investigación, se consideró apropiado utilizar la metodología de Investigación Basada en Diseño (IBD) ó "*design-based research*". El

término *diseño* hace referencia al diseño instructivo que se elabora, implementa y se somete a escrutinio de investigación, de allí que los estudios se desarrollen, usualmente, en torno de la introducción de nuevos temas curriculares, nuevas herramientas para el aprendizaje de esos temas o nuevos modos de organización del contexto de aprendizaje (Confrey, 2006).

La IBD se centra en el diseño y exploración de todo tipo de innovaciones educativas, a nivel didáctico y organizativo, considerando también posibles artefactos (ej. software) como núcleos de esas innovaciones, y contribuyendo, consecuentemente, a una mejor comprensión de la naturaleza y condiciones del aprendizaje (Bell, 2004). Algunos autores consideran que este paradigma emergente en la investigación educativa ayuda a explicar cómo, cuándo y por qué las innovaciones educativas funcionan en la práctica.

Los investigadores que siguen este tipo de enfoque optan por estudiar los problemas de aprendizaje en sus contextos naturales con el propósito explícito de producir modificaciones que lleven a mejores aprendizajes. Esta opción ubica al problema de estudio en una compleja red de fuerzas socioculturales. Por ello la IBD no acepta modelos simples de causa y efecto en el estudio de ambientes sociales complejos; su propósito es comprender y mejorar los aprendizajes, que se entienden como procesos situados en contextos particulares (Kelly, 2006).

A manera de síntesis, Rinaudo et al mencionan cuatro características de los estudios de diseño (Rinaudo, Chiecher y Donolo, 2010):

- La decisión de ubicar la investigación en el *contexto natural* en que ocurren los fenómenos estudiados.
- el propósito de *producir cambios específicos en ese contexto*;
- la opción por los *enfoques sistémicos*, es decir estudios que tratan a las variables como interdependientes y transaccionales;
- el *carácter cíclico e iterativo* de los diseños.

Los investigadores que adoptan esta metodología en el campo educativo están interesados en generar conocimiento que contribuya a mejorar la calidad de las prácticas instructivas en diferentes niveles, contextos y áreas disciplinarias. Son estudios de campo, en los que un equipo de investigación interviene en un contexto de aprendizaje particular para atender, mediante un diseño instructivo, al logro de una meta pedagógica explícitamente definida (Rinaudo y Donolo, 2010).

Gros (2007) destaca los principales objetivos de la IBD, diferenciándola de una experimentación de corte clásico-positivista:

- No pretende controlar sino *identificar las variables* para caracterizar la situación.
- No tiene como objetivo la replicación de las implementaciones realizadas, sino la *mejora del diseño implementado* y la *generación de pautas* para la implementación de diseños educativos en situaciones con condiciones similares.
- No está orientado a demostrar hipótesis sino al desarrollo de un perfil que *caracterice el diseño en la práctica*.

Los estudios de diseño no se reducen a la elaboración y prueba de un diseño o intervención particular porque los mismos se entienden como concreciones de modelos teóricos que son también objeto de investigación. Toda investigación de diseño lleva como propósito la producción de contribuciones teóricas, ya sea para precisar, extender, convalidar o modificar teoría existente o para generar nueva teoría (Reigeluth y Frick, 1999). Gravemeijer y Cobb (2006) delimitan tres modos posibles en los que se pueden concretar los aportes teóricos de los estudios de esta naturaleza:

- ubicar a los resultados esperados del diseño como casos de fenómenos más generales que pueden ser considerados en otras investigaciones u otras situaciones de enseñanza;
- ubicar sucesos de las clases dentro de temas o líneas de estudio más generales que no hayan sido consideradas aún como aspectos centrales en el diseño implementado;
- observar y delimitar nuevas categorías científicas que puedan ser útiles para generar o refinar nuevas alternativas de diseño (innovaciones ontológicas).

Un grupo de investigadores sobre los estudios de diseño, sintetizó los propósitos de este enfoque de la siguiente manera: *“[La investigación basada en diseño] nos ayuda a entender las relaciones entre la teoría educativa, el artefacto diseñado y la práctica. El diseño es central en los esfuerzos para mejorar el aprendizaje, crear conocimiento útil y avanzar en la construcción de teorías sobre el aprendizaje y la enseñanza en ambientes complejos”* (Design-Based Research Collective, 2003,p. 5).

## 2.2- Pasos de la IBD

Los estudios de diseño se organizan en torno de etapas definidas, que tienen un carácter cíclico. Rinaudo y Donolo (2010) proponen las siguientes etapas:

1) Preparación del diseño: esta etapa comporta la definición del diseño y la formulación, de manera explícita y detallada, de los criterios que lo sustentan. El resultado de este trabajo constituye lo que algunos autores llaman teoría de la instrucción local, que integra las hipótesis acerca del modo en que podría evolucionar el aprendizaje de los estudiantes, durante su implementación. Por sus procedimientos metodológicos, esta etapa implica:

- (i) Definir las metas de aprendizaje. Se realiza una explicitación detallada de cuáles son los resultados de aprendizaje esperados.
- (ii) Describir las condiciones iniciales del contexto en el que se implementará la intervención. Examinar y describir la situación inicial para poder conocer cómo se van dando los avances hacia el dominio de un contenido, habilidad o norma social delimitada.
- (iii) Definir las intenciones teóricas del estudio. Se trata de establecer las intenciones teóricas del estudio ya sea convalidar teoría existente y/o generar nueva teoría.

(iv) Elaborar el diseño instructivo. Implica dos actividades principales: describir los supuestos acerca del modo en que se llevará a cabo el proceso de aprendizaje y describir los medios que lo harán posible.

2) Implementación del experimento de diseño: se lleva a cabo la implementación de la secuencia instructiva diseñada. Se van realizando ajustes continuos del diseño: el diseño inicial va adecuándose en función de la dinámica y el contexto, mediante una secuencia iterativa de microciclos de diseño y análisis (Gravemeijer y Cobb, 2006).

3) Análisis retrospectivo: concluida la intervención se inicia esta etapa que incluye como tareas principales:

(i) análisis de los datos recolectados en etapas previas, mediante ciclos iterativos. En el primer ciclo de análisis retrospectivo se consideran los datos cronológicamente, revisando episodio por episodio. Las interpretaciones de un episodio se comparan con los datos del episodio siguiente con el propósito de decidir si deben ser confirmadas o refutadas. Estas interpretaciones sobre los episodios, se constituyen en datos para un segundo ciclo de análisis para tomar decisiones frente a dos o más hipótesis en competencia.

(ii) una reconstrucción de la teoría instructiva: los análisis mencionados antes deberían llevar a una reconstrucción de la teoría instructiva que de cuenta de los cambios progresivos en los aprendizajes y las influencias efectivas del diseño. Esta teoría reajustada, a su vez, será la base para iniciar un nuevo macro ciclo de preparación, implementación y análisis retrospectivo. Esta fase implica un examen de las intenciones teóricas más amplias del estudio: revisar cada uno de los propósitos que se hubiesen establecido y dar forma a las contribuciones de la investigación.

En el siguiente esquema se resumen las fases de la investigación basada en diseño, junto con los procesos correspondientes a cada fase:

#### **F1: Preparación del diseño**

- Definición de bases del diseño: *metas de aprendizaje, condiciones iniciales e intenciones teóricas.*
- Elaboración del diseño: supuestos sobre *modo y medios* para llevar adelante el proceso.

#### **F2: Implementación del diseño**

- *Implementación* del diseño instructivo y *registro detallado* de lo que ocurre.
- Ajustes al diseño instructivo en función de la dinámica y el contexto (*microciclos de diseño y análisis*)

**F3: Análisis retrospectivo**

- *Análisis de los datos registrados.*
- *Reconstrucción de la teoría instructiva: revisión de intenciones teóricas en relación a los resultados del análisis.*

**Figura 1.** Pasos de la Investigación Basada en Diseño (IBD).

Elaboración propia en base a trabajo de Rinaudo y Donolo (2010)

### 3. Metodología de investigación

En este trabajo de investigación, se desarrolla un sólo ciclo de la metodología de investigación basada en diseño. Se describen a continuación lo que se llevó a cabo en cada etapa de la investigación.

#### 3.1- Preparación del diseño

Bases del diseño:

- **Metas teóricas del estudio:** El objetivo general de esta investigación es analizar distintos aspectos de la autorregulación del aprendizaje, el uso de estrategias y el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes de matemática de primer año universitario. Particularmente se pretende indagar la influencia que puede tener el uso de recursos TIC en el proceso de aprendizaje sobre el desarrollo de la capacidad de autorregulación. Es de interés indagar en las



características que debería tener un proceso de educación mediado por TIC que permita desarrollar la capacidad autorreguladora de los estudiantes y, que a su vez, posibilite la obtención de los logros educativos esperados.

Concretamente, se pretende estudiar el aprendizaje mediado por TIC en su contexto natural, un curso de matemática de primer año universitario, con el propósito explícito de comprender las características del proceso, más específicamente las estrategias que utilizan los alumnos y el control o autorregulación del mismo. Asimismo se pretende intervenir mediante la implementación de un diseño que tiene como fin producir modificaciones que lleven a mejores aprendizajes (que los alumnos desarrollen habilidades de autorregulación).

- **Metas pedagógicas:** Se propone el desarrollo de un diseño instructivo cuya meta pedagógica central es integrar la enseñanza de la autorregulación junto con los contenidos que forman parte del currículo de la materia. Tal como enfatizan Torrano y González-Torres (2004), es importante que la enseñanza de la autorregulación se centre en ambiente naturales, utilizando tareas auténticas, integrándola en el contexto escolar y en las diferentes materias curriculares. Por ello, en esta propuesta se pretende que los alumnos no sólo logren la comprensión de los contenidos específicos de la materia, sino que además adquieran una comprensión y uso progresivo de la autorregulación. Asimismo se considera que el alumno debe ser capaz de utilizar recursos que brindan las TIC para el aprendizaje.

#### Condiciones iniciales del contexto:

- **Destinatarios:** La propuesta está destinada a un grupo de estudiantes de la materia Matemática I del Centro Universitario Regional de Zona Atlántica (CURZA) de la Universidad Nacional del Comahue. El grupo inicial fue de 82 alumnos: 45 mujeres (55%) y 37 varones. La materia corresponde al primer año del plan de estudios de las carreras de Licenciatura en Administración Pública (59 estudiantes) y Licenciatura en Gestión de Empresas Agropecuarias (23 alumnos). Respecto a la edad, el promedio es de 22,56 años (con dispersión moderada,  $CV=26\%$ ), siendo en su mayoría (el 76%) jóvenes de entre 18 y 23 años.
- **Equipo de cátedra:** estaba conformado por la profesora (autora de esta investigación), dos asistentes, y dos ayudantes. Todos los integrantes fueron informados del diseño pedagógico que se deseaba implementar así como los objetivos teóricos y pedagógicos de la misma.
- **Recursos didácticos disponibles:** para las clases presenciales se contaba con aula equipada con tizas, pizarrón y cañón proyector. Por otra parte se dispone de un espacio en la plataforma de e-learning de la Universidad Nacional del Comahue, implementada en Moodle (sitio web: <http://pedco.uncoma.edu.ar/>).

#### Diseño instructivo:

La propuesta se abordó desde una perspectiva constructivista de orientación sociocultural de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Azevedo, 2005). El desarrollo de la materia se planificó en seis unidades de contenido denominadas

unidades temáticas, que responden a núcleos conceptuales que forman parte del currículo de la asignatura. A su vez, las unidades temáticas se agrupan en tres bloques didácticos, en torno a los cuales se organiza el aprendizaje.

En la siguiente figura se muestra un esquema de esta organización:

Bloque I		Bloque II		Bloque III	
Unidad N° 1	Unidad N° 2	Unidad N° 3	Unidad N° 4	Unidad N° 5	Unidad N° 6
Polinomios	Ecuaciones e inecuaciones	Matrices	Sistema de ecuaciones lineales	Programación lineal	Introducción a las funciones

**Tabla 1:** Bloques didácticos y unidades temáticas de la intervención.

Sin bien dichos bloques tiene una secuencia de trabajo similar, se parte de una gestión del proceso más guiada por parte del docente en el bloque inicial hasta permitir una mayor autonomía por parte del alumno en el bloque final. Se mencionan a continuación las instancias y tipo de trabajo propuestos en cada una:

- Presentación de objetivos del bloque: el docente propone una guía del bloque y una agenda de trabajo recomendada. Este recurso que contribuye a una definición inicial compartida de los objetivos y las actividades del bloque que les permita orientar el aprendizaje y elaborar el plan de trabajo adecuado para llevarlo a cabo.
- Desarrollo de unidades del bloque: se desarrollan en forma secuencial las dos unidades temáticas correspondientes al bloque. Cada unidad temática tiene una estructura estable con distintas líneas de trabajo que se realizan en forma paralela, mediante un conjunto recursos presenciales y virtuales, que se sintetizan a continuación:

Recursos		Descripción
<b>Presenciales</b>	Clases teóricas	Trabajo con cuestiones teóricas (conceptos, propiedades, modelos) de la asignatura.
	Clases prácticas	Realización de trabajos prácticos escritos sobre cuestiones prácticas (ejercitación, problemas).
	Clases de consultas	Espacios opcionales de consultas con los docentes sobre dudas acerca de los distintos temas.
<b>Virtuales</b>	Trabajos Grupales	Trabajo grupal que requiere del uso de recursos TIC y se envía a través del espacio virtual

	Diario de Aprendizaje	Actividades que permiten al alumno reflexionar sobre su proceso de aprendizaje.
	Cuestionarios de autoevaluación	Cuestionarios de corrección automática, que permiten al alumno auto-evaluar su comprensión de cada tema.

**Tabla 2.** Recursos con que se desarrolla cada unidad temática.

- Cierre del bloque: los alumnos con la guía del docente elaboran una síntesis de los conocimientos adquiridos a lo largo del bloque. La finalidad es identificar los aspectos más relevantes y mostrar de forma explícita, las relaciones existentes entre ellos. El propósito es que los saberes puedan ser identificados por todos los implicados como el conocimiento construido y que se comparte; permitiendo además a los alumnos otra oportunidad para identificar y resolver dudas.
- Evaluación de contenidos del bloque: se realizan actividades de evaluación para regular y valorar el aprendizaje alcanzado. Las mismas permiten tanto el aprendizaje de los conocimientos nucleares y relevantes del bloque como la recogida de información sobre el proceso de aprendizaje y de autorregulación de los alumnos.

### 3.2- Implementación del experimento de diseño

Se llevó a cabo la implementación del diseño durante el segundo cuatrimestre de 2012. Durante el desarrollo del mismo se fueron realizando pequeños ajustes al diseño original. Además se fueron registrando la mayor cantidad de datos posibles vinculados al objetivo de la investigación.

Para la recolección de datos los principales instrumentos y procedimientos fueron:

- El cuestionario CEVEAPEU: se administra el Cuestionario de Evaluación de las Estrategias de Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios (CEVEAPEU), desarrollado por Gargallo y colaboradores (Gargallo et al., 2009). Este cuestionario es utilizado como pretest (al inicio del cursado) y postest (al finalizar el cursado) a fin de analizar si el trabajo realizado durante el cursado ha implicado cambios en la autorregulación y uso de estrategias de los alumnos.
- Encuestas: se realizan en distintas instancias a todos los alumnos. Las encuestas se implementan mediante cuestionarios que incluyen preguntas abiertas y cerradas específicas sobre distintas instancias y recursos usados en el proceso.
- Diario metacognitivo de los alumnos: instrumento en el cual los alumnos van plasmando por escrito sus reflexiones sobre sus propios procesos de

aprendizaje. Este instrumento permite un abordaje cualitativo de la autorregulación del alumno.

- Registros de actividades del entorno virtual. Por el hecho de utilizar un entorno virtuales de enseñanza-aprendizaje, las tecnologías disponibles en el mismo brindan posibilidades de registro y seguimiento del trabajo del los alumnos en este espacio. Estos registros brindan abundante información sobre la actividad de cada alumno en el entorno virtual.
- Registros del desempeño de los alumnos: se consideran las actuaciones de los alumnos en las distintas instancias del curso.

### 3.3- Análisis retrospectivo

Se analizan los datos recolectados en función de los objetivos y metas teóricas del estudio. Dada la naturaleza de las variables que se examinan se considera la necesidad de adoptar un enfoque mixto que complemente métodos cualitativos y cuantitativos en el estudio. Justamente una de las tendencias en la investigación es el uso de una variedad de métodos de investigación, fuentes de información y herramientas de análisis (Volet, 2001). Al respecto, Bong (1996) considera que la investigación en estas temáticas puede beneficiarse combinando más de un método de medición. Así, los métodos cuantitativos posibilitarían a los investigadores el tipo de precisión que ellos necesitan, mientras que los cualitativos les proveerían de datos que pueden conducir a una comprensión más profunda de la situación.

Los datos son analizados básicamente mediante técnicas cuantitativas para caracterizar las variables observadas. Se realiza un análisis cuantitativo de tipo descriptivo, e inferencial para analizar relaciones entre las variables. Asimismo se realiza una comparación entre respuestas al cuestionario sobre estrategias de aprendizaje del pretest respecto al postest, a fin de evaluar si el proceso ha implicado cambios significativos en alguna de ellas. El análisis estadístico mencionado se realiza utilizando el software estadístico Infostat<sup>4</sup>. Se complementa el análisis con descripciones de tipo cualitativo.

En base al análisis se obtiene los siguientes resultados:

1) Sobre el uso de estrategias de aprendizaje: Los alumnos presentan un uso adecuado (valoración medio-alta) de las estrategias metacognitivas, de apoyo social y control del contexto, así como de las distintas estrategias vinculadas al manejo de la información. En cuanto a motivación, se observa una gran influencia de los componentes internos y de auto-percepción (valoración alta) mientras que los componentes externos tienen baja influencia, en especial la atribución de rendimiento a agentes externos. Por otro lado si bien expresan un estado físico anímico adecuado para el estudio se observan altos niveles de ansiedad. Además se observa una dispersión en las respuestas que es mayor en las estrategias de motivación extrínseca, y en la de estrategias de almacenamiento de la información por simple repetición, siendo en ambos casos la valoración promedio cercana a indecisión entre acuerdo y desacuerdo. Esta dispersión puede explicarse por las cuestiones personales

implicadas en estas estrategias, que tienen un carácter más intencional y, por tanto, más vinculado a las prioridades de cada alumno en particular.

2) Respecto al impacto de la propuesta en estrategias de aprendizaje: comparando respuestas al cuestionario CEVEAPEU del mismo alumno antes y después de la implementación se observa que los mayores cambios se registran en las estrategias motivacionales y afectivas (disminución muy significativa de las atribuciones externas y disminución significativa de la ansiedad). En estrategias metacognitivas y de control se destacan un incremento en las estrategias de planificación y en habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros. Respecto a las estrategias vinculadas al manejo de la información se mantienen sin cambios notables, observándose una leve tendencia de aumento.

3) Respecto a la autorregulación del aprendizaje: en base lo observado en las respuestas en el diario de aprendizaje puede concluirse que la mayoría de los alumnos más exitosos -aquellos que lograron promocionar la asignatura- han logrado un alto grado de autorregulación que se ponen de manifiesto en:

- Mantener la motivación en la tarea de aprendizaje propuesta que les permitió llegar hasta el final del cursado.
- La metacognición y control del proceso que les permitió identificar sus dificultades así como proponer alternativas para superarlas. Asimismo se observa un alto grado de auto-conocimiento que les permite identificar sus puntos débiles y sus fortalezas.
- Una acción estratégica frente el aprendizaje, utilizando distintas estrategias frente a los desafíos que se les fueron presentando. La mayoría considera que han logrado organizar su estudio en función de los objetivos propuestos, y se muestran conformes con su propio desempeño. Algunos manifiestan además que este aprendizaje les puede resultar útil frente a otras instancias de aprendizaje.

4) Respecto a organización de los tiempos y uso de los recursos: se puede concluir que el comportamiento está directamente relacionado con la propuesta pedagógica en cuanto a organización de tiempo, y espacios de acreditación. Así, por ejemplo, el uso del aula virtual mantiene un ritmo acorde a la organización de los bloques didácticos, donde los momentos de mayor participación coinciden con semanas de entrega de actividades obligatorias o de evaluación parcial de cada bloque. Asimismo, en cuanto a la realización de las distintas actividades, se observa que la mayor participación se relaciona con recursos que tienen mayor peso en la acreditación, mientras que en aquellos de carácter opcional la participación tiene una decaimiento más abrupto.

A partir de la investigación realizada se pudo observar que los alumnos van adecuando sus estrategias de aprendizaje en función de los recursos y requerimientos de la propuesta pedagógica que se lleva a cabo. Por lo tanto, al diseñar en una intervención, y específicamente pensar en la incorporación de las TIC, resulta central reflexionar sobre la forma y finalidad con que se incorpora cada uno de los recursos.

#### **4. Resultados y conclusiones**

El trabajo de investigación desarrollado permitió el ensayo de una propuesta pedagógica de nivel universitario, donde se incorporan recursos TIC, principalmente a través del uso de un entorno virtual. Entre las principales características de la propuesta implementada se destacan:

- Es una propuesta diseñada en contexto, cuestión de interés actual en la investigación educativa (McCaslin y Hickey, 2001; Paris, Byrnes y Paris, 2001; Volet y Jarvela, 2001).
- La propuesta plantea la enseñanza de la autorregulación junto con los contenidos disciplinares, una cuestión que varios autores sugieren como necesaria en propuestas de este tipo (Núñez et al., 2006; Pintrich, 1995; Pozo, Monereo y Castelló, 2005).
- Se propone una instrucción en la autorregulación por andamiaje mediante una progresiva supresión del apoyo a medida que el estudiante es más competente, pasando de la mediación más directiva e intensa en la etapa inicial a formas más autorreguladas hacia el final (Torrano y González Torres, 2004).
- Se brinda al alumno una propuesta de actividades que contempla la práctica autorreflexiva sobre su aprendizaje, mediante el recurso denominado Diario de Aprendizaje.
- Se incluyen recursos TIC en la propuesta, lo que constituye un aporte pues la mayoría de las propuestas de este tipo tienen un formato presencial (Cerezo et al 2011).

Por las características mencionadas, que resultan de interés teórico, esta investigación constituye un aporte a la temática dado que se presenta un estudio donde la propuesta es diseñada, implementada y posteriormente evaluada.

Asimismo, esta investigación constituye una experiencia donde se utilizó la metodología de Investigación Basada en Diseños para el estudio de una innovación con TIC en nivel universitario, específicamente para el área de matemática, disciplina en la que no hay demasiadas experiencias de este tipo.

## Referencias

- Bell, P.(2004). "On the theoretical breadth of design-based research in Education". *Educational Psychologist*. Vol. 4, núm. 39, pp. 243-253
- Bong, M. (1996). Problems in Academic Motivation Research and Advantages and Disadvantages of their Solutions. En *Contemporary Educational Psychology*, 21: 149-165.
- Castelló, M. y Monereo, C. (1998). Las estrategias de aprendizaje: ¿sirven las técnicas para aprender a aprender? *Comunicación y Pedagogía*, 152, 21-38.

- Cerezo, R., Núñez, J.C., Fernández, E., Suárez-Fernández, N. y Tuero E. (2011) Programas de intervención para la mejora de las competencias de aprendizaje autorregulado en educación superior. *Revista Perspectiva Educativa*, Vol 50, N° 1, pp. 1-30.
- Confrey, J. (2006). The evolution of design studies as methodology. En R. Keith Sawyer (Ed.) *The Cambridge handbook of the learning sciences*. Nueva York: Cambridge University Press. pp. 135-152.
- Design-based Research Collective (2003). Design-Based Research. An emergin paradigm for educational inquiry. *Educational Research*. Vol. 1, núm. 32, pp. 5-8.
- Díaz, R.M., Neal, C.J. y Amaya-Willians, M. (1990). Orígenes sociales de la autorregulación. En L.C. Moll (ed.), *Vygotsky y la educación. Connotaciones y aplicaciones de la psicología sociohistórica en la educación* (p. 153-186). Cambridge: Cambridge University Press.
- Gargallo, B., Suárez-Rodríguez, J.M. y Pérez-Perez,C. (2009). El cuestionario CEVEAPEU para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *RELIEVE*, 15(2), 1-31.
- Gravemeijer, K. y Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. En J. van den Akker, N., K. Gravemeijer, S. McKenney y N. Nieven (Eds.) *Educational Design Research* (17-51). Londres: Routledge.
- Gros Salvat, B. (2007). Aula de Innovación Educativa. *Revista Aula de Innovación Educativa* 162.
- Kelly, A. E. (2006). Quality criteria for design research: evidence and commitments. En J. van den Akker, N., K. Gravemeijer, S. McKenney y N. Nieven (Eds.) *Educational Design Research*. Londres: Routledge. pp. 107-118.
- McCaslin, M. y Hickey, D.T. (2001). Educational psychology, social constructivism, and educational practice: A case for emergent identity. *Educational Psychologist*, 36, 133-140.
- Nota, L., Soresi, S. y Zimmerman, B.J. (2004). "Self-regulation and academic achievement and resilience: a longitudinal study". *International Journal of Educational Research*, 41(3), 198–251.
- Núñez, J.C., Solano, P., González-Pienda, J.A. y Rosário, P. (2006). El aprendizaje autorregulado como medio y meta de la educación. *Papeles del Psicólogo*, 2006. Vol. 27(3), pp. 139-146.
- Paris, S.G., Byrnes, J.P. y Paris, A.H. (2001). Constructing theories, identities, and actions of self-regulated learners. En B.J. Zimmerman y D.H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp. 253-287). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Pintrich, P. (1995). Understanding Self-Regulated Learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 63, 3-12.

- Pozo, J.I y Monereo, C. (2002). El aprendizaje estratégico. Madrid: Santillana.
- Pozo, J.I., Monereo, C. y Castelló, M. (2005). El uso estratégico del conocimiento. En: Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (Comp.) Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar. Madrid: Alianza. Psicología y Educación.
- Reigeluth, Ch. M. y Frick, T. W. (1999). Investigación formativa: una metodología para crear y mejorar teorías de diseño. En C. M. Reigeluth (Ed.) Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción (Parte II, 181-100). Madrid: Aula XXI. Santillana.
- Rinaudo, M. C; A. Chiecher y D. Donolo, (2010) "La investigación basada en diseños en el estudio de los contextos virtuales de aprendizaje". Ponencia presentada en Simposio Internacional Para La Socialización De Buenas Prácticas E Investigación En Red. CIAFIC, Buenos Aires. Abril de 2010.
- Rinaudo, M. C; A. Chiecher y D. Donolo, (2010): "La investigación basada en diseños en el estudio de los contextos virtuales de aprendizaje". Ponencia presentada en Simposio Internacional Para La Socialización De Buenas Prácticas E Investigación En Red. CIAFIC, Buenos Aires. Abril de 2010.
- Rinaudo, M.C. y Donolo, D. (2010). Estudios de diseño. Una perspectiva promisoriosa en la investigación educativa. RED - Revista de Educación a Distancia. Número 22. 15 de mayo de 2010.
- Simón, M., Márquez, C. y Sanmartí, N. (2006). La evaluación como proceso de autorregulación: diez años después. Alambique, 48, 32-41.
- Torrano, F. y González-Torres, M.C. (2004). El aprendizaje autorregulado: Presente y futuro de la investigación. Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa, 2 (1), 1-34.
- Tuckman, B.W. (2003). "The effect of learning and motivation strategies training on college students' achievement". Journal of College Student Development, 44 (3), 430-437.
- Volet, S. y Jarvela, S. (Eds.) (2001). Motivation in learning contexts: Theoretical advances and methodological implications. Amsterdam: Elsevier.
- Vygotsky, L.S. (1978) Mind in society. The development of hogher psychological processes. Cambridge: Harward University Press.
- Zimmerman, B.J. (2002). Becoming a self-regulated learner: an overview. Theory Into Practice, 41 (2), 64-70.

1InfoStat es un software estadístico desarrollado por un equipo de trabajo conformado por docentes-investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. (<http://www.infostat.com.ar/>)