

# **MATEDUC: DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN ENTORNO VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA ESCUELA SECUNDARIA, BASADO EN LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE**

## **MATEDUC: DESIGN, IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF A VIRTUAL ENVIRONMENT FOR TEACHING MATHEMATICS IN THE SECONDARY SCHOOL, BASED ON THE LEARNING STYLES.**

**Dr. Domingo J. Gallego Gil, Dra Esther Vázquez Carro**  
*Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España*  
*domingo.j.gallego@gmail.com, esther2411@gmail.com*

### **Resumen**

Esta investigación consiste en el diseño, implementación y evaluación de un Entorno Virtual de formación para la enseñanza de la Matemática en la Escuela Secundaria teniendo en cuenta la información de los Estilos de Aprendizaje de los alumnos; surgió de diferentes necesidades: por una parte, facilitar la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas formativas de las instituciones educativas de la escuela secundaria y, por otra, el interés de explorar y evaluar el proceso de integración curricular de las mismas adaptadas a los estilos de aprendizaje de los alumnos en estos centros educativos. La asignatura matemática se ha virtualizado en el entorno de la plataforma interactiva de enseñanza-aprendizaje Moodle, la cual ofrece un conjunto de recursos que facilitan la realización de actividades didácticas teniendo en cuenta el perfil de cada estudiante y que sirven de soporte al desarrollo de las clases presenciales del docente en dicha asignatura, incluyendo entre las actividades del curso la cumplimentación del cuestionario CHAEA. Durante el desarrollo de esta investigación se fueron realizando diferentes aportes: la definición de un modelo pedagógico especialmente diseñado para asegurar el aprendizaje de los alumnos; las sugerencias metodológicas presentadas en las guías de actividades son válidas para ser utilizadas en otras asignaturas diferentes a la aquí mencionada; el desarrollo de cada estilo de aprendizaje mediante la acción diaria y una propuesta innovadora y de impacto social que prepara al alumno de la escuela secundaria en herramientas que se utilizan en el ámbito de formación profesional y laboral.

Palabras clave: Estilos de Aprendizaje, Entornos Virtuales, Plataformas Tecnológicas, Aprendizaje de la Matemática.

### **Abstract**

This research consists on the design, implementation and evaluation of a Virtual Training Environment for teaching Mathematics in the Secondary School, taking into account the information about the pupils' Learning Styles. It arose from different needs: on one hand, to facilitate the integration of the information technologies and the communication in the formative practices of the educational institutions of the secondary basic school and, on the other hand, the interest of exploring and evaluating the process of curricular integration adapted to the pupils' learning styles in these educational centres. The mathematical subject is virtualised in the environment of the interactive platform of education - learning Moodle, which offers a set of resources that facilitate the didactic activities according the profile of every student and that serve as a support for the traditional classes, including between the activities of the course a questionnaire CHAEA. During the development of this investigation there were realized different contributions: the definition of a pedagogic model specially

designed to assure the pupils' learning; the methodological suggestions presented in the guides of activities are valid to be used in other subjects different from here mentioned; the development of every learning style by the daily action and an innovative offer and with social impact, which prepares the secondary school pupils in tools that are in use in the area of vocational and labour training.

Keywords: Learning Styles, Virtual Environments, Technological Platform, Mathematics Learning.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han tenido un considerable impacto social, atravesando la vida de las personas y modificando los modelos de acceso al conocimiento y de interacción interpersonal. El uso de las nuevas tecnologías y en especial de las redes, está generando un importante cambio en los sistemas educativos, que progresivamente se han ido incorporando en los diseños curriculares de todos los niveles de la enseñanza.

Con la finalidad de capacitar a los estudiantes para el futuro es necesario que las instituciones reflejen en sus contenidos, los procesos y las herramientas que se utilizan en el ámbito profesional y laboral. Se trata, en definitiva, que los estudiantes adquieran destrezas y conocimientos para la sociedad de nuestro siglo. Por esta razón, las instituciones educativas públicas y privadas necesitan establecer sistemas de formación eficaces y eficientes que permitan a sus alumnos estar preparados para su inclusión en un mundo globalizado. Una de las formas más adecuadas para establecer estos sistemas formativos consiste en crear entornos virtuales de formación.

Los Entornos Virtuales son espacios que permiten el intercambio de información, que hacen posible la creación de contextos de enseñanza-aprendizaje en el que intervienen profesor y estudiantes, a través de contenidos seleccionados y materializados en forma digital. Estos ambientes de aprendizaje son representados por Plataformas Tecnológicas.

El aprendizaje es no sólo un conjunto de procesos que se desarrollan en la mente humana sino además, una serie de habilidades susceptibles de modificaciones y mejoras.

El término Estilos de Aprendizaje se refiere a la forma como la persona se enfrenta al proceso de aprender, cómo percibe, organiza, recuerda, transforma y emplea la información que va a ser aprendida. El conocimiento de los estilos de aprendizaje supone una herramienta para el docente a fin de comprender cómo aprenden sus alumnos y de esta forma modificar o reforzar su propio estilo de enseñanza, lo que repercutirá en una mejora del proceso de aprendizaje de los alumnos y un mayor éxito académico.

La hipótesis central o supuesto básico en el que nos hemos apoyado para emprender este proyecto es que el diseño de entornos virtuales de formación es una estrategia clave, a partir de la cual es posible generar y organizar los procesos necesarios en la enseñanza de la Matemática, para la innovación e integración de las nuevas tecnologías en los institutos educativos de la escuela secundaria.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes a través del diseño e implementación de entornos virtuales de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria básica a partir del conocimiento que se tenga de sus estilos de aprendizaje predominantes.

## **2.2. Objetivos específicos**

Los objetivos específicos son:

- Establecer una propuesta de formación en el contexto de las tecnologías de la información y la comunicación, a partir de las necesidades detectadas en el área de matemática en una institución educativa.
- Desarrollo del instrumento automatizado, incorporado al entorno virtual de formación y que proveerá los puntajes correspondientes a los diferentes estilos de aprendizaje de cada alumno.
- Potenciar la interactividad de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje para alcanzar un mayor rendimiento académico.
- Conocer cómo aprende cada uno de los alumnos investigados para adaptar las actividades a los estilos de aprendizaje de los mismos, de manera que se obtenga una mayor calidad en la enseñanza.
- Diseñar e implementar un entorno virtual de formación en el área de matemática para la escuela secundaria básica.
- Evaluar la calidad de la formación realizada a través del entorno virtual.

## **3. METODOLOGÍA**

Con el fin de elevar el rendimiento académico de los estudiantes de 2° año del Instituto Manuel Belgrano, la asignatura matemática se ha virtualizado en el entorno de la plataforma interactiva de enseñanza-aprendizaje Moodle, la cual ofrece un conjunto de recursos que facilitan la realización de actividades didácticas teniendo en cuenta el perfil de cada estudiante y que sirven de soporte al desarrollo de las clases presenciales del docente en dicha asignatura. Para tal fin y teniendo en cuenta el desarrollo que han alcanzado las tecnologías de la información y la comunicación en la actualidad, se han renovado los métodos de enseñanza-aprendizaje y en este contexto ha tenido lugar la introducción de nuevos conceptos orientados a hacer más dinámico, flexible y creativo el proceso de enseñanza-aprendizaje en las escuelas secundarias.

MatEduc surgió con el objeto de desarrollar un campus virtual capaz de aprovechar de forma eficiente las posibilidades de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la escuela secundaria. El desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, sustentado en la teoría de los estilos de aprendizaje representa una propuesta innovadora. En este contexto, se presenta un curso para la enseñanza de la matemática en la modalidad semipresencial que sirve como herramienta complementaria a las clases presenciales para los estudiantes de la escuela secundaria y, asimismo, gestionar las clases considerando la diversidad de los estudiantes mediante el conocimiento de sus estilos de aprendizaje.

The screenshot shows the Mateduc website interface. At the top, there is a navigation bar with the Mateduc logo and the text "Plataforma Educativa para la Enseñanza Matemática". Below this, a large banner reads "Bienvenido al Campus Virtual". To the left, there is a navigation menu with sections like "Entrar" (login), "Cursos" (courses), and "Menú principal" (main menu). The central content area contains a login form with fields for "Nombre de usuario" and "Contraseña", and a list of course styles: "ESTILO ACTIVO", "ESTILO PRAGMÁTICO", "ESTILO REFLEXIVO", and "ESTILO TEÓRICO". Below the login form, there is a section titled "Nuestra finalidad consiste en brindar un espacio que permita:" followed by a list of bullet points:

- ✓ Complementar la actividad académica presencial con los recursos que ofrece Moodle.
- ✓ Propiciar el intercambio entre alumnos y docente, ofreciendo medios que benefician la comunicación.
- ✓ Enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de entornos virtuales diseñados específicamente para la actividad educativa.

Below this list, there is a message: "¡Esperamos que utilices al máximo los recursos que ofrecemos en este sitio!". Further down, it says "En primera instancia revisa la estructura formal del curso:" followed by a list of course components: "PRESENTACIÓN-PROPÓSITO DEL CURSO-METODOLOGÍA-OBJETIVOS DEL CURSO-EXPECTATIVAS DE LOGRO-CONTENIDOS-CUESTIONARIO CHAEA-ACTIVIDADES-EVALUACIÓN". At the bottom of the central area, there is a link for "Cuestionario Chaea". On the right side, there is a sidebar with the CHAEA logo and the text "Estilos de Aprendizaje". Below the logo is a calendar for February 2011 and a section for "Eventos próximos" (upcoming events) which currently shows "No hay eventos próximos".

En este sentido, se ha planteado la necesidad de hacer un estudio acerca de los estilos de aprendizaje que tienen los alumnos que participan en el curso, con intención de obtener información para adecuar el diseño y planificación de las actividades formativas a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Nosotros destacamos la siguiente definición “Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje” (Keefe, 1988). De manera más sencilla, para Honey y Mumford (1992) “Un estilo de aprendizaje es una descripción de las actitudes y comportamientos que determinan la forma preferida de aprendizaje del individuo.”

Uno de los aspectos más importantes que debe contemplarse en el diseño de la actividades, además del objetivo que se pretende alcanzar con su realización, el estilo de aprendizaje del alumno que debe realizarla. La esencia es conocer los estilos de aprendizaje diferentes, de cada estudiante, esto permite comprender mejor sus propias tendencias educativas para que las instituciones puedan pensar en estructuras y materiales que respondan directamente a los estilos de enseñanza-aprendizaje. La individualización de la educación adquiere un significado más rico y profundo cuando se enfoca a través del estilo de aprendizaje del alumnado. Utilizar las inclinaciones de los estudiantes se convierte en una base para motivarles y enseñarles. Tomando como base el cuestionario CHAEA, de Alonso, Gallego y Honey, determinamos los Estilos de aprendizaje de los alumnos de la escuela secundaria.

El instrumento presenta una relación de 80 ítems sobre estilos de aprendizaje, que se estructuran en cuatro grupos o secciones de 20 ítems correspondientes a los cuatro estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático. Todos los ítems están distribuidos en forma aleatoria perteneciendo a un mismo conjunto. La puntuación absoluta que el sujeto obtiene en cada grupo de 20 ítems, será el nivel que alcance en cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje.

Este cuestionario nos puede servir para conocer mejor cómo los estudiantes aprenden desde el punto de vista personal de cada uno y así individualizar aún más la enseñanza. Con este propósito, se ha incluido entre las actividades del curso la cumplimentación del cuestionario CHAEA. Luego, hemos considerado la agrupación de los alumnos en cuatro grupos según su estilo de aprendizaje, siguiendo los criterios de Catalina M. Alonso.

Así, para cada objetivo debemos diseñar, al menos, cuatro diferentes actividades adecuadas cada una de ellas a los siguientes estilos: activo, reflexivo, teórico y pragmático. Partiendo de esta clasificación, se puede llevar a cabo una adaptación en los entornos virtuales, de las actividades a los estilos de aprendizaje de los alumnos, garantizándose de este modo una formación más coherente e individualizada que se oriente a la optimización de la calidad de la teleformación.

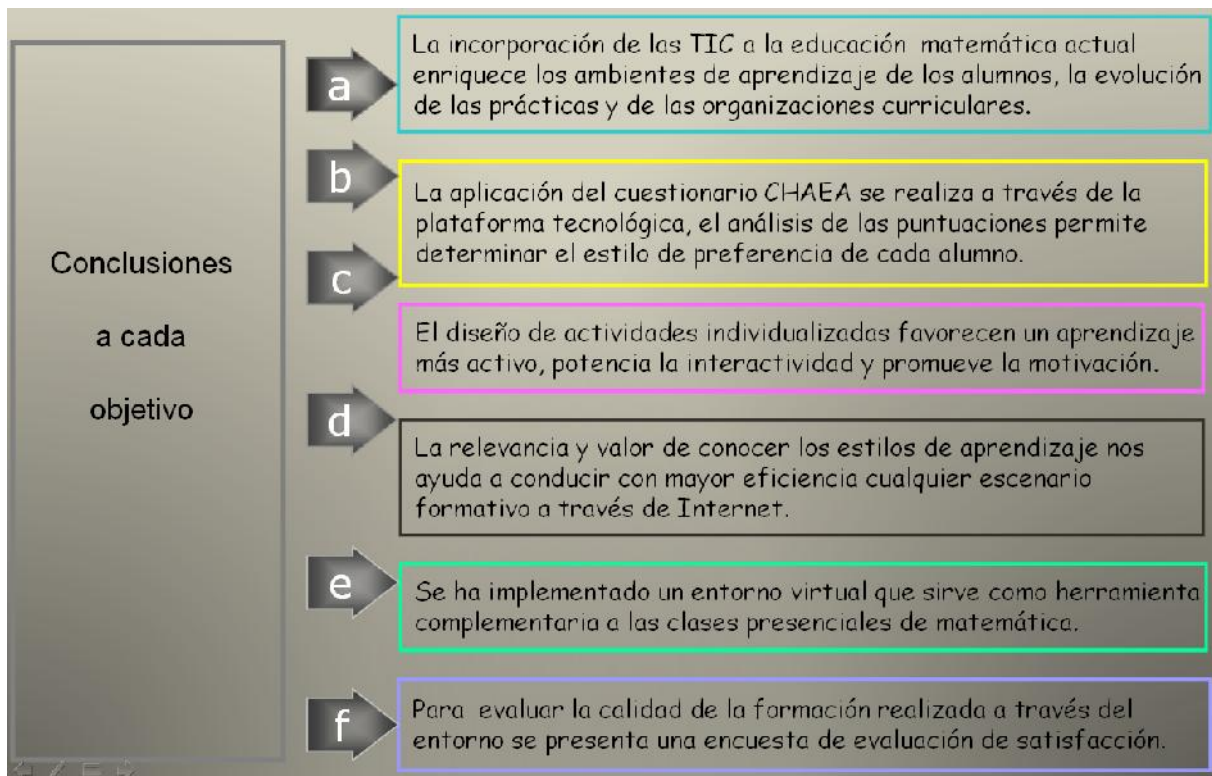
No resulta sencillo, en un primer momento, diseñar cuatro diferentes actividades para un mismo objetivo, pero pensamos que el trabajo vale la pena, pues de esa manera se estaría garantizando la oportunidad de que los estudiantes resuelvan la actividad que más se adecue a su propio estilo de aprendizaje.

La relevancia y valor de conocer los estilos de aprendizaje viene dada porque nos ayuda a la hora de diseñar y planificar el contexto de formación y, de esta forma, conducir con mayor eficiencia cualquier escenario formativo a través de Internet.

Una vez conocido el estilo preferido de aprendizaje del alumno, ingresa al curso de matemática en el estilo de preferencia. La investigación se llevó a cabo en dos grupos de segundo año de secundaria básica, del Instituto Manuel Belgrano, para el dictado de la asignatura matemática donde se han virtualizado los contenidos del programa correspondientes al segundo trimestre del año lectivo 2010. El curso fue utilizado por 51 alumnos, de los cuales el 56,86 % son mujeres y el 43,14 % son varones.

#### 4. CONCLUSIONES

A continuación se enuncia de manera sintética las conclusiones a cada objetivo de la investigación:



## 5. CONSIDERACIONES FINALES

La institución educativa trabaja como una organización social con voluntad inclusiva e integradora y con capacidad para instalar proyectos a futuro, aún en los contextos más críticos. La escuela organiza la experiencia pedagógica a través de materias que recortan un conjunto de conocimientos que provienen de distintos campos: las ciencias, las artes, la educación física, la lengua nacional y las extranjeras. La matemática cuenta con una fuerte significatividad social por ser considerada de utilidad casi universal. Su estilo particular de pensamiento, su lenguaje y su rigor le otorgan un valor en sí misma y conforman un campo de conocimientos complejo.

Posiblemente, debido a la experiencia de las personas durante su tránsito por la escuela, la matemática es percibida, frecuentemente, como un sistema de ideas abstractas comprensibles sólo para quienes cuenta con determinadas condiciones intelectuales. Un desafío que se plantea a quienes enseñan esta materia es lograr transmitir a los alumnos la idea de que la matemática es un quehacer para todos y no sólo para elegidos. La presentación de situaciones que estén al alcance de todos es un camino para devolver a los alumnos la confianza en sus posibilidades de hacer matemática.

Por esto mismo, es preciso concienciar a los docentes del área de matemática que trabajen en todos los niveles de enseñanza, que sus alumnos requieren un aprendizaje eficiente, para lo cual es necesario que le den prioridad a la formación de conceptos y al desarrollo de la capacidad de aplicación del conocimientos; es importante que el docente conozca los estilos predominantes de sus estudiantes, para así, dentro de lo posible, adaptar su estilo de enseñanza a cada alumno, con el objeto de lograr captar su atención y motivarlos para el proceso de aprendizaje; se trata como afirman Luengo y González (2005), que sus clases tengan una mayor cantidad de opciones que faciliten al alumno la consolidación y desarrollo de sus estilos de aprendizaje, propiciando el autoconocimiento y autonomía necesarias para avanzar globalmente en su formación integral como adulto.

En relación a esto, Amado Moreno (2007), a partir de su afirmación sobre el hecho de que las personas son diferentes y por ello utilizan diferentes estrategias para aprender, aseveran que



cuando el estudiante conoce el estilo con el cual aprende, puede capitalizar su fortaleza cuando se concentra en el aprendizaje del material académico nuevo o difícil y que, además, el profesor podrá utilizar su conocimiento de los estilos de aprendizaje como una base sólida en la preparación de sus programas académicos. Manifiestan como otra ventaja de conocer los estilos de aprendizaje de los alumnos que el maestro podrá diseñar estrategias para enseñar en cualquier área de estudios, no solamente para la matemática, y con ello podrá lograr aprendizajes significativos.

La evaluación de los estilos de aprendizaje de los alumnos ofrece al docente la posibilidad de un mayor conocimiento del alumnado, al evidenciar aspectos vinculados a su proceso de aprendizaje, reflejando la variedad de estilos de aprendizaje que potencialmente se tienen en el aula, lo que permitirá flexibilizar su estilo de enseñanza y adaptar sus prácticas pedagógicas. La información procedente del diagnóstico de los estilos de aprendizaje debería considerarse de fundamental importancia dentro de la educación secundaria, ya que puede facilitar a los profesores adecuar las estrategias de enseñanza a las necesidades específicas de los alumnos, atendiendo a sus estilos de aprendizaje. Conscientes de la complejidad que para los docentes significa trasladar a la práctica un modelo didáctico que responda a las necesidades de los alumnos, es por lo que se presenta esta propuesta a partir de los estilos de aprendizaje. Con la finalidad de contribuir al desarrollo de la aplicación práctica de la teoría de los estilos de aprendizaje desde la escuela secundaria, se plantea esta investigación que, a partir del diagnóstico del perfil de aprendizaje del alumnado, facilitará al profesor el conocimiento de las formas de aprender de sus alumnos. A partir de ello, permitirá diseñar estrategias de acción docente, incorporando en la asignatura actividades más variadas que permitirán flexibilizar el estilo de enseñanza y la metodología utilizada.

Por todo ello, la información obtenida del diagnóstico de los estilos de aprendizaje deberá considerarse dentro de la intervención educativa universal como elemento de enorme importancia dentro de la escuela secundaria. El desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, apoyado en la teoría de los estilos de aprendizaje representa una propuesta innovadora.

## **5. APORTACIONES AL ESTUDIO**

Durante el desarrollo de esta investigación se fueron realizando diferentes aportes que señalamos a continuación:

- La definición de un modelo pedagógico especialmente diseñado para asegurar el aprendizaje de los alumnos. La asignatura matemática se ha virtualizado en el entorno virtual de formación de la plataforma Moodle, la cual ofrece un conjunto de recursos que facilitan la realización de actividades didácticas teniendo en cuenta el perfil de cada estudiante y que sirven de soporte al desarrollo de las clases presenciales del docente en dicha asignatura.
- Las sugerencias metodológicas presentadas en las guías de actividades, que son útiles independientemente de los contenidos a enseñar, por lo que son válidas para ser utilizadas en otras asignaturas diferentes a la aquí mencionada.
- La implementación del entorno virtual permite el desarrollo de cada estilo de aprendizaje mediante la acción diaria y aplicación de diferentes actividades.
- Una propuesta innovadora y de impacto social, que prepara al alumno de la escuela secundaria en herramientas que se utilizan en el ámbito de la formación profesional y laboral.

## **6. REFERENCIAS**

- Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1994). *Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao, España. Ediciones Mensajero.
- Amado, M.G.; Brito, A.; Pérez, C. (2007). *Estilos de Aprendizaje de Estudiantes de*

*Matemáticas en Educación Superior*. Mosaicos Matemáticos No. 20, Agosto 2007, Pp. 13-21.

Honey, P.; Mumford, A. (1992). *The manual of learning styles*. Maidenhead: Peter Honey.

Keefe, J. W. (1988). *Profiling and Utilizing Learning Style*. Reston, Virginia: NASSP.

Luengo, R.; González, J. J. (2005). *Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de E.S.O.* *Relieve*, v. 11, nº 2, 147-165.