

Enriqueciendo la enseñanza asistida por computador mediante los Estilos de Aprendizaje

Abstract– This paper presents a case of educational innovation using TIC as a tool, building an application that based on a teaching sequence develops educational materials that consider the student's learning style is proposed. The proposal considers mathematical topics, for which also proposes a set of evaluation exercises randomly generated; by building an “intelligent Tutor System for Basic Math teaching, teaching materials customized generator by determining the learning styles of students.

Keywords-- Educational innovation, educational software, learning style, mathematics.

I. INTRODUCCIÓN

Las sociedades actuales experimentan grandes transformaciones sociales, económicas y culturales, frente a ellas se encuentra que los planes de estudio y las metodologías educativas responden a necesidades pasadas; por tanto, es necesario que en los Sistemas Educativos se propongan nuevas estructuras educativas más complejas y mejor adaptadas a los requerimientos actuales de la sociedad.

Es necesario hacer cambios curriculares para incluir a los estudiantes en el mundo cambiante del siglo XXI, donde la economía se sostiene sobre el conocimiento y las labores que utilizan grandes cantidades de información, la posibilidad de resolver problemas, el trabajo en equipos colaborativos y el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para todo el proceso. Los cambios deben efectuarse desde un auto-cuestionamiento responsable, y deben responder a determinadas interrogantes ¿Qué se debe ofertar? ¿Qué es lo que se está en capacidad de enseñar? ¿Cómo deben ser educadas las personas para ser ciudadanas del siglo XXI?

El uso las TIC, como elemento innovador en los procesos educativos, está ocasionando una manera diferente de enfocar la educación para responder a las interrogantes ¿Qué es lo mejor que se puede hacer en el proceso educativo? ¿Cómo influyen las TIC? ¿Cómo las TIC pueden favorecer la innovación pedagógica? ¿Cuál es la metodología más apropiada para la optimización de las herramientas que proporcionan las TIC?

Las posibles respuestas deben considerar dos aspectos: el procesamiento de las grandes cantidades de información disponible y la creación de nuevo conocimiento, tanto individual como colectivamente. Con lo que surgen nuevas interrogantes, ¿Cómo motivar y dinamizar la creatividad y lo que se conoce desde la variedad de los escenarios a los que se enfrentan? ¿Cómo crear valor agregado?

Para ensayar una respuesta a estas interrogantes se ha trabajado esta propuesta, que es un ampliación de las que ya han sido publicadas en dos congresos internacionales: XVIII Convención científica de ingeniería y arquitectura (2016) organizado por la Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echevarría (CUBA) [23] y XXI Congreso Internacional de Informática Educativa (2016) organizado por el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile (CHILE) [24]. Con respecto a ellos se ha añadido en esta trabajo los resultados de los estudios de Luengo y González que precisan la existencia de relaciones entre estilos predominantes con el rendimiento académico en Matemáticas, los casos de uso del módulo de determinación de estilos de aprendizaje y la mecánica para la creación de ecuaciones cuadráticas.

II. TRABAJOS RELACIONADOS

C. Alonso [1] propone a las TIC en el entorno del docente, como un instrumento básico para la metodología a emplear y para determinar cuáles serán las consecuencias en el aprendizaje de sus estudiantes; sostiene que las TIC facilitan el acceso a fuentes bibliográficas de diferentes estadios temporales y geográficos que contienen información y la proporcionan a sus estudiantes en tiempo real. Luego, constituyen un soporte para la preparación de material para uso del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje, actualizándose este en forma paralela e integrando al estudiante en una dinámica activa.

C. Alonso y otros [2], reconocen las desigualdades que existen entre los resultados logrados en el estudio de los estilos de aprendizaje de profesores y estudiantes de colegios de postgraduados (CP) de México con otros estudios, efectúa una referencia de lo que originó el estudio y lo que se logró cuando se aplicó el cuestionario CHAEA. Posteriormente, revisa las conceptualizaciones de Estilos de Aprendizaje. Emplea dos metodologías: en primer lugar por medio del baremo propuesto por Alonso en 1992 y luego empleando métodos estadísticos.

D. Gallegos [3] efectúa una investigación que es aplicable para distinguir los estilos de aprendizaje de los profesores y los estudiantes del CP, además de la forma en la que usan las TIC en su labor académica y personal. Lo anterior, direcciona la creación de diversas propuestas para la formación de los profesionales en educación, las que integran las TIC en el

currículo de los estudiantes y contribuye a la mejora de la calidad de la enseñanza en las distintas materias del posgrado del CP.

III. MARCO CONCEPTUAL

A. Estilos de Aprendizaje (EA)

Diversos autores han dado sus propios conceptos y definiciones sobre Estilos de Aprendizaje, entre las que se destacan:

- Gentry [4] “Las personas perciben y adquieren conocimiento de manera distinta, tienen ideas y piensan de manera distinta y actúan de manera distinta. Además, las personas tienen preferencias hacia unas determinadas estrategias cognitivas que les ayudan a dar significado a la nueva información. El término estilos de aprendizaje se refiere a esas estrategias preferidas que son, de manera más específica, formas de recopilar, interpretar, organizar y pensar sobre la nueva información”
- Dunn y Dunn [5] consideran a los Estilos de Aprendizaje como “un conjunto de características personales, biológicas o del desarrollo, que hacen que un método, o estrategia de enseñar sea efectivo en unos estudiantes e inefectivo en otros”.
- Alonso y otros [2] en concordancia con Keefe [6] explican que los de Aprendizaje son “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores Relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”.
- Guild y Garger [7] entienden que los Estilos de Aprendizaje son “las características estables de un individuo, expresadas a través de la interacción de la conducta de alguien y la personalidad cuando realiza una tarea de aprendizaje”.

En adición de las definiciones, diversos autores han construido instrumentos de diagnóstico que cuentan con validez y fiabilidad probada a lo largo de los años. Instrumentos que se han utilizado en investigaciones en diversos campos: educativo, psicológico, empresarial, y pedagógicos y que han dado origen a publicaciones libros y artículos científicos.

La existencia de una amplia variedad de teorías y modelos, que buscan dar razón de la diversidad en la manera de aprender, surge la interrogante ¿Cuál es buena? ¿Cuál es la mejor?

La respuesta a las interrogantes propone que lo son todas y a su vez ninguna. La palabra "aprendizaje" es un concepto muy amplio que implica etapas distintas de un complejo proceso que todos tratan de resolver. Cada teoría y modelo existentes

tiene una perspectiva diferente respecto al aprendizaje.

Al momento de apreciar la totalidad del proceso de aprendizaje, es notable que esas teorías y modelos aparentemente diferentes entre sí; en realidad no lo son, y más aún estos se complementan. El profesor, de acuerdo a la etapa del proceso de aprendizaje en la que se encuentre, centrará su atención en alguno, mientras que en otra etapa le interesará utilizar otro modelo.

Para entender las teorías existentes es recomendable seguir un modelo de tres pasos:

1. Un individuo da inicio a su aprendizaje cuando recibe algún tipo de información y de toda esta selecciona parte de ella; al analizar este proceso de selección de información; se distinguen tres tipos de estilos: “visuales”, “auditivos” y “kinestésicos”.
2. Posteriormente el individuo organiza la información haciendo relaciones, el modelo de hemisferios cerebrales proporciona información para definir el estilo en el que organiza la información recibida.
3. Una vez organizada la información, de alguna manera es utilizada, Kolb y su “rueda del aprendizaje”, los diferencia entre estudiantes “activos”, “teóricos”, “reflexivos” y “pragmáticos”.

En la práctica; esta diferenciación de los tres pasos son confusos, y su relación es muy estrecha.

Honey y Mumford [8] concluyen en el tercer paso y describen a un “proceso cíclico de aprendizaje”: “activos”, “teóricos”, “reflexivos” y “pragmáticos” (Alonso y otros [2]).

Alonso [9] presenta una investigación, en el cual sus resultados le permiten elaborar una lista con características que determinan el campo de destreza asociado a cada *estilo*: a) Activo: animador, improvisador, descubridor, arriesgado, espontáneo; b) Reflexivo: ponderado, concienzudo, receptivo, analítico, exhaustivo; c) Teórico: metódico, lógico, objetivo, crítico, estructurado; d) Pragmático: experimentador, práctico, directo, eficaz, realista

Honey [8] refiere que lo ideal puede ser que las personas serían capaces de “experimentar”, “reflexionar”, “elaborar hipótesis”, y consecuentemente emplear el conocimiento a partir de la experiencia, las habilidades de los individuos no son uniformes, y tampoco de desarrollan igualmente.

B. Combinando la enseñanza asistida por computador y los EA

Las TIC, como herramienta de apoyo al proceso de aprendizaje, propician la inserción de material didáctico que puede contribuir a mejorar los resultados del proceso educativo. Los EA, como herramienta para la mejora del PEA es muy difícil de aplicar bajo las características de una clase tradicional. Las TIC disponen de instrumentos para acondicionar contenidos en concordancia a la variedad de *estilos de aprendizaje* de los estudiantes

Al crear programas para la enseñanza virtual o empleando medios electrónicos; en una clase tradicional, debe priorizarse la manera en que aprenden de acuerdo a su experiencia (Varis 2003), esta condiciona su *estilo de aprendizaje*. No se puede evitar hacer las siguientes preguntas: ¿A quiénes van dirigidas las secuencias didácticas? ¿Cómo aprenden los estudiantes? ¿Cuál es su *estilo* natural de aprendizaje? ¿Es posible mejorar ese *estilo*?

Alonso, Gallego y Honey [11], indica que tratar de adecuar a las preferencias de los estilos de todos los estudiantes en todas las oportunidades, sería imposible, más por el contrario, se le recomienda al profesor que asimile las particularidades de cada *estilo* de sus estudiantes, y adecúe su estilo de enseñanza para cada caso; todo esto en favor de los objetivos educativos que se desea lograr.

C. Material educativo con soporte en el computador

Fernández [12] en el 2000, en su libro “Building University Electronic Educational Environments” describe tres enfoques distintos para la construcción de material educativo empleando los hipermedios. Estos enfoques son:

1. Los contenidos se estructuran en cursos, lecciones, ejercicios y test. El modelo de contenidos está orientado de forma parecida a la organización de las bases de datos, dirigida en el concepto de la estructura del *dominio educativo*

2. Otro enfoque es el modelo del hipertexto, es en el que se basa el *dominio educativo*; como una trama de componentes con una granularidad establecida, donde la interactividad del usuario se da por las decisiones que este realiza al navegar por el material

3. El tercer enfoque se basa en sistemas centrados en el estudiante, acorde a sus necesidades, en este caso el diseño se desarrolla adaptando conceptos y conocimientos previos del estudiante, así como la interactividad real y potencial con su entorno, desde la perspectiva pedagógica.

D. Matemática y EA

Se presentan a continuación resultados de experiencias en la enseñanza de la Matemática en relación con los Estilos de Aprendizaje.

1. La American Mathematical Association of Two – Year Colleges, en su informe anual sobre educación señala que el *estilo de aprendizaje* influye en la manera que el estudiante aprende las matemáticas, cuyo *estilo* varía en otras materias. Debido a esto para la identificación de su *estilo*, en el aprendizaje de las matemáticas, es necesario emplear un test específicamente diseñado.

2. Clausen – May [13] en su libro, “Teaching maths to pupils with different learning styles”, propone a los profesores que empleen un conjunto de métodos de enseñanza distintos y ofrece una gama de modelos e imágenes para ayudar a que los estudiantes, sobre todo aquellos con predominancia en los

estilos visual y cinético, desarrollen un aprendizaje centrado en la comprensión y que reconozcan los vínculos y las relaciones entre los diversos conceptos presentes en la matemática.

3. Luengo y González [14] precisan la existencia de relaciones entre estilos predominantes con el rendimiento académico en Matemáticas, Tabla 1:

TABLA I.
NIVEL DE DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE DE ACUERDO A SU EA

	PREDOMINANCIA DE ESTILO			
	Activo	Teórico	Reflexivo	Pragmático
Desempeño alto	Moderado	Alto	Moderado hacia alto	Moderado hacia alto
Desempeño medio	Moderado	Moderado hacia alto	Bajo hacia moderado	Moderado
Desempeño bajo	Moderado	Bajo hacia moderado	Bajo	Moderado

En general, los estudios e informes concuerdan en que los conceptos matemáticos deben representarse desde distintos enfoques y empleando distintos métodos o formas de enseñanza de tal forma que, independientemente del estilo de aprendizaje de cada estudiante, todos ellos puedan construir las conexiones necesarias para que su aprendizaje sea significativo.

Flores [15] señala que actualmente se considera que el aprendizaje matemático es de tipo estructuralista, específicamente cuando se trata de aprendizaje de conceptos, considera que el hecho de aprender modifica estructuras, y que estas modificaciones se efectúan de forma global. Propone algunas cualidades que debiera tener el aprendizaje matemático según la concepción actual:

1. Por medio de experiencias concretas se logra el aprendizaje matemático
2. Las situaciones significativas para los estudiantes marcan el inicio de su aprendizaje.
3. Mediante un proceso de abstracción que contenga patrones o modelos, los estudiantes pueden llegar a agregar conceptos a sus estructuras mentales.
4. Efectuando descubrimientos los estudiantes pueden lograr aprendizajes significativos.
5. No existe un único estilo de aprendizaje para las matemáticas que sea utilizado por todos los estudiantes.

Una nueva línea de investigación es la que relaciona los “estilos de enseñanza” y “estilos de aprendizaje”, la ansiedad matemática y las creencias de los profesores y los estudiantes.

IV. LA PROPUESTA STI-EA

Para la aplicación de los estilos de aprendizaje se utilizará el “Sistema Tutor Inteligente, para la enseñanza de Matemática Básica, generador de material pedagógico personalizado mediante la determinación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes” (en adelante STI-EA) que está siendo desarrollado a través del proyecto de investigación aplicada con código PIAP-2-P-381-14 dentro del Programa de apoyo a la investigación de FINCyT- Perú.

El objetivo de STI-EA es crear, de manera automática, material didáctico -sobre la “Ecuación Cuadrática”- adaptado a las necesidades de cada estudiante. Para tales fines, en primera instancia el estudiante debe resolver un test; con ello se estará en condiciones de establecer su grado de proximidad con un *estilo de aprendizaje*. Se empleará el test basado en el modelo de Honey-Alonso [16], debido a que se centra en el proceso de aprendizaje; y está orientado a establecer la percepción y procesamiento de la información, aspectos con los que está directamente relacionado el aprendizaje (Saarikoski [17]).

Una vez establecido el *estilo de aprendizaje* asociado a cada estudiante, este tendrá acceso al material de estudio constituido en el sistema; material que se encuentra diversificado por estilos de aprendizaje. Al contar con un estilo por cada estudiante, este último tendrá una gama de recursos para estudiar y asimilar la información proporcionada.

Cada estudiante podrá escoger a libre criterio; y con un grado de dificultad progresivo, un conjunto de ejercicios creados aleatoriamente; luego de resolverlos podrá verificar si fueron resueltos de manera correcta.

Posteriormente el docente puede generar ejercicios con un determinado grado de dificultad y distribuirlos a los estudiantes de forma colectiva o personalizada. La finalidad de estos ejercicios es la evaluación de progresos contando con los elementos de juicio para tal fin.

Se ha modularizado el sistema de forma que los recursos informáticos, para todos los procesos involucrados en el sistema tutor, sean reutilizables y que a futuro puedan implementarse nuevas funcionalidades.

Se ha implementado un módulo inteligente que evalúe los registros de los progresos de los estudiantes al resolver su material personalizado, para ello se registrarán históricamente todos los intentos de resolver el material proporcionado, esta información también se emplea para elevar el nivel de complejidad de los ejercicios, así como para ratificar o reasignar una nueva categoría de *estilo de aprendizaje* al estudiante.

E. Marco conceptual: STI-EA

La propuesta STI-EA tiene como punto central un aplicativo de SW que sirva como soporte informático para implementar

un proceso de enseñanza centrada en el aprendizaje al ofrecer a los estudiantes material educativo personalizado de acuerdo a sus estilos de aprendizaje. Este material podrá seguirse respetando su propio ritmo y dándole una cierta autonomía.

Para la construcción de ese material educativo se diseñarán secuencias didácticas que implementan estrategias de adquisición, codificación y recuperación de la información; así mismo se construye un conjunto de ejercicios que servirán de refuerzo y de instrumento de evaluación.

Para atender a los EA se han seleccionado dos modelos: Programación Neuro-lingüística y Kolb. Para cada una de los EA detectado se seleccionarán los medios apropiados.

En la figura 1 se esquematiza los conceptos relacionados que avalan la construcción del STI-EA.

F. Procedimiento general: STI-EA

Se inicia el trabajo determinando los estilos de aprendizaje de estudiantes y profesores. Se capacita a los profesores sobre los EA, para que guiados por un especialista en el diseño de secuencias didácticas con atención a EA evalúen las secuencias modelo; las cuales sirven de patrones para la elaboración de los requerimientos, métodos y otros que llevan a construir el SW generador apropiado.

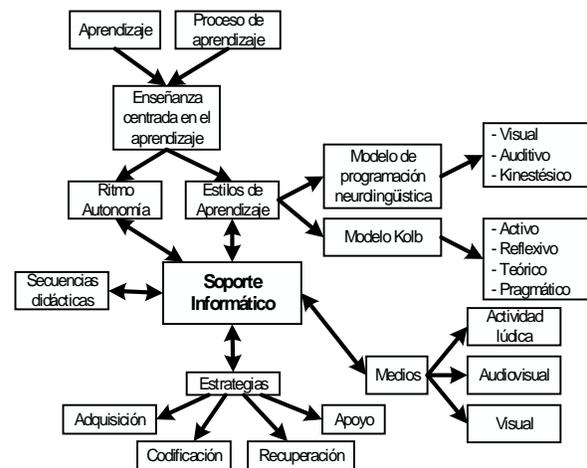


Fig. 1. Conceptos que se inter relacionan para dar consistencia a la propuesta

Los resultados, secuencias didácticas y ejercicios, se aplican a tres grupos diferentes de estudiantes, en el primero los profesores recibirán capacitación y se utilizará el SW implementado; en el segundo los profesores únicamente recibirán información y; en el tercero no se proporcionará ni capacitación ni SW.

De esta manera se considera se podrá evaluar la eficacia de la investigación.

En la figura 2 se resume el procedimiento a seguir.

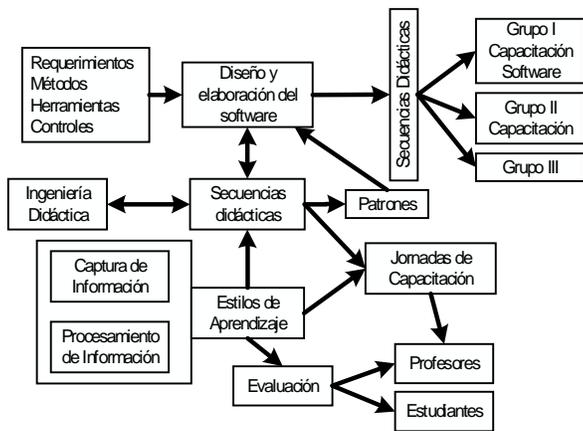


Fig. 2. Esquema del procedimiento a seguir en la implementación de la propuesta.

G. Metodología

La investigación se desarrolla con un enfoque mixto y tiene alcance correlacional. La población corresponde a 150 estudiantes de educación básica regular, del 5° Grado de Educación Primaria. El instrumento para la medición de los estilos de aprendizaje es el Cuestionario Honey-Alonso (CHAEA) de EA (Alonso et al. 1994), de diseño descriptivo, que posee una sólida base teórica en sus planteamientos y que responde a un sencillo formato de respuesta dicotómica (+/-). Para el procesamiento de datos se utilizará el paquete estadístico SPSS.

Objetivos

- Crear la Cultura del Aprendizaje Continuo
- Propiciar la adaptabilidad de las prácticas docentes al estudiante concreto con el que se trabaja.
- Contribuir al diálogo entre Aprendizaje y Didáctica
- Determinar si existen relaciones significativas entre el rendimiento en Matemáticas y la predominancia de algún estilo de aprendizaje
- Implementar un proceso cíclico donde lo ideal es que los estudiantes atraviesen las cuatro etapas para que así sean capaces de aprender en cualquier situación de aprendizaje que se les presente.
- Proporcionar las herramientas necesarias para que el profesor de matemática sepa cómo adecuar su didáctica a los modos de aprender de los estudiantes con los que trabaja.

Variables de la Investigación

Las variables son las siguientes:

Independientes: 1. Género: Hombre (H), Mujer (M).

2. Estilos de Aprendizaje: medidos a través del cuestionario C.H.A.E.A.

Dependiente: 3. Rendimiento académico en Matemáticas: Nota media en Matemáticas obtenida en el cuarto y quinto año
Se considerará, para ordenar las puntuaciones, los siguientes

intervalos nominales: BAJO = (,), MEDIO = (,), ALTO = (,)

H. Esquema de funcionamiento

En primera instancia; el experto determina en función a los diversos tipos de estudiante que se ha identificado, un conjunto de elementos para su instrucción asistida por el tutor.

Luego el estudiante desarrolla un test que permitirá clasificarlo según alguno de los tipos.

Con todo ello el estudiante podrá hacer uso del material educativo adecuado a su *estilo de aprendizaje*, generará ejercicios para su práctica progresiva y evaluará sus respuestas con el fin de identificar aciertos y errores; con este proceso de retroalimentación podrá corregir errores y mejorar sus resultados de aprendizaje.

De manera concluyente el profesor podrá generar un conjunto de ejercicios para proponerlos a cada estudiante de acuerdo a su individualidad.

Con el proceso antes descrito, el profesor estará en condiciones de generar un conjunto de estadísticas que le permitirán identificar los progresos de sus estudiantes. Ver figura 3.

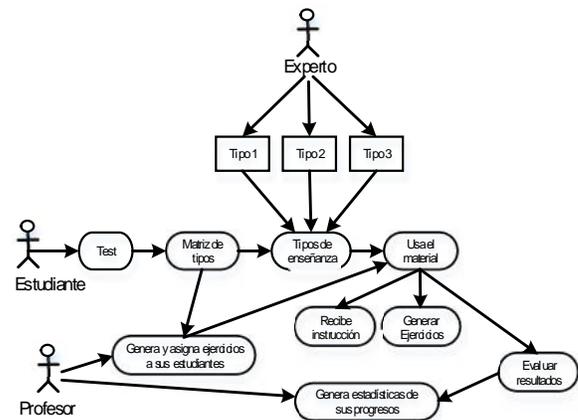


Fig. 3. Esquema de funcionamiento del STI-EA

I. Requisitos Funcionales

Con objeto de establecer los pedidos de los actores del sistema, es que se elaboró un cuadro preliminar de requisitos funcionales, los mismos que obedecen a los requerimientos directos efectuado por los profesores, y especialistas en la materia del asunto, estos se pueden apreciar en la tabla 2.

TABLA II.
REQUISITOS FUNCIONALES DEL STI-EA

Código	Requerimientos
R01	Ingresar datos del estudiante
R02	Resolver el test
R03	Enseñanza de contenidos
R04	Generación de niveles de problemas

R05	Responder los problemas
R06	Evaluación de respuestas
R07	Presentación de resultados
R08	Ingresar nuevas instituciones
R09	Ingresar nuevas secciones
R10	Generar estadísticas

J. Casos de Uso– Análisis

Los casos de uso se refieren a los roles que cada usuario debe asumir, figura 4. Se puede precisar que cuatro actividades son propias de cada actor y que tienen una actividad en común.

En la figura 5, se muestran los casos de uso del módulo de determinación de estilos de aprendizaje, se han considerado para el profesor: gestión de tareas y actividades, aplicación del test para la determinación de estilos de aprendizaje, validación de los mismos y generación de estadísticas en base a los resultados obtenidos.

Para el caso del estudiante, se han considerado: el desarrollo de tareas y actividades y la respuesta al test antes mencionado.

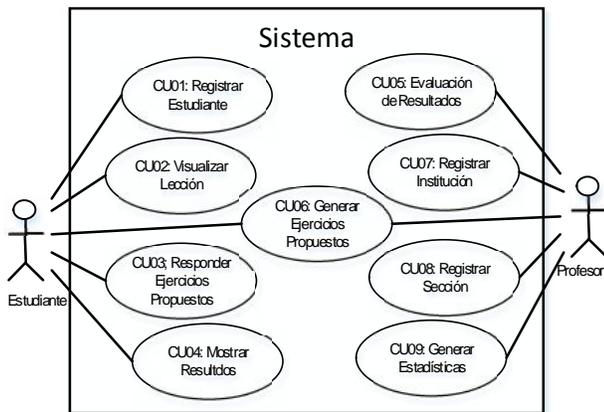


Fig. 4. Casos de Uso del STI-EA

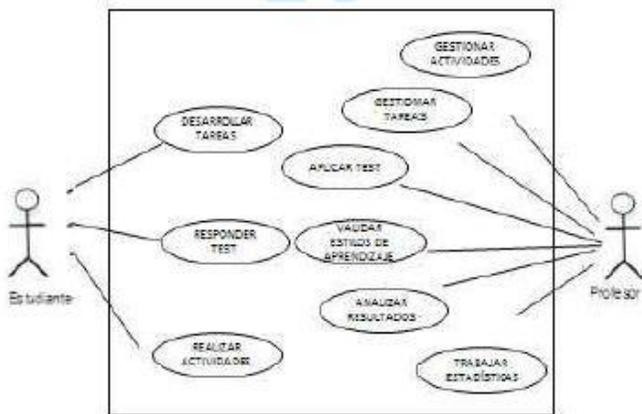


Fig. 5. Casos de Uso del módulo de determinación de los estilos aprendizaje del STI-EA

K. Mecánica para la creación de ecuaciones cuadráticas

Dada la ecuación cuadrática $ax^2 + bx + c = 0$ al expresarla como el producto de dos factores lineales se tiene $(dx + e)(fx + g) = 0$ donde $a = df, b = dg + ef, c = eg$.

Esto implica que si se desea generar ecuaciones cuadráticas con raíces enteras, solo se puede usar valores enteros para los valores de d, e, f y g ; una forma de conseguirlo es que sean números primos o producto de números primos.

Si d, e, f y g toman el valor 1 la solución de ecuación cuadrática resulta muy simple; para incrementar el grado de complejidad de la resolución de las ecuaciones cuadráticas que se generarán, se proponen las reglas de la Tabla III:

TABLA III.
REGLAS PARA INCREMENTAR EL GRADO DE COMPLEJIDAD DE RESOLUCIÓN

Grado complejidad	Coeficiente			
	d	f	e	g
1	1	1	Número primo	Número primo
2	1	1	Producto de dos número primos	Número primo
3	1	1	Producto de dos número primos	Producto de dos número primos
4	Número primo	1	Número primo	Número primo
5	Número primo	1	Producto de dos número primos	Número primo
6	Número primo	1	Producto de dos número primos	Producto de dos número primos
7	Número primo	Número primo	Producto de dos número primos	Producto de dos número primos
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Se deduce que a medida que se incrementa la cantidad de números primos disponibles y la cantidad de números primos en el producto para la obtención de los coeficientes, se estará incrementando la dificultad de resolución de la ecuación cuadrática.

Computacionalmente, estos resultados se traducen en la

creación de un vector v , cuyos elementos son números primos, que servirán de factores para la obtención de los coeficientes de la ecuación cuadrática. Luego, puede obtenerse diferentes niveles de complejidad en la solución de la ecuación dependiendo del valor de sus elementos y del número de elementos.

Matemáticamente significaría que el nivel de complejidad puede crecer indefinidamente; sin embargo esto no sería pedagógico, por lo que se propone utilizar un vector base con los primeros cuatro o cinco números primos y considerar productos de hasta tres factores como máximo.

V. REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

- La sociedad del siglo XXI busca transformarse en una sociedad más justa, para conseguirlo, la educación debe basarse en dos factores educación personalizada y uso de recursos tecnológicos para favorecer el proceso educativo.
- Con el uso de las TIC se da la posibilidad de generar otros modelos de aprendizaje que involucren tiempos, espacios, recursos, relaciones entre los involucrados en el proceso educativo, sitios de interés, bibliotecas, museos, etc.
- La relación estudiante-profesor y el proceso enseñanza aprendizaje, se ven fortificados en la medida que el profesor se aproxime al estudiante; haciendo uso de los recursos tecnológicos.
- Utilizar material educativo, acorde a las preferencias del estudiante promueve el aprendizaje autónomo, desarrollando la capacidad de aprender a lo largo de su vida.
- Preparar material educativo portable aprovechando la diversidad de medios informáticos, facilita el aprendizaje autónomo.
- La generación aleatoria de gran cantidad de ejercicios matemáticos permite distribuirlos a los estudiantes, de tal manera que todos tengan ejercicios distintos, y la responsabilidad de la resolución sea individual.
- Involucrar los Estilos de Aprendizaje se perfila como una solución a los problemas a los que la enseñanza tradicional no puede dar respuesta.

REFERENCIAS

- [1] C. Alonso. (2006). "Estilos de Aprendizaje, Presente y Futuro." II Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje. Enero 5, 6 y 7. Concepción. Chile.
- [2] C. Alonso, D. Gallego y P. Honey (1995), "Los estilos de aprendizaje." Mensajero.
- [3] D. Gallego. (2004). "Diagnosticar los Estilos de Aprendizaje." Conferencia del I Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje. UNED. Madrid 5-7 de julio 2004.
- [4] J. A. Gentry y M.G. Helgesen. (1999). "Using Learning Style Information to Improve the Core Financial Management Course" Financial Practice and Education, Spring-Summer 1999
- [5] R. Dunn y K. Dunn (1984). "La enseñanza y el estilo individual de aprendizaje". Anaya.
- [6] J. K. Keefe. (1988). "Profiling and Utilizing Learning Style." Reston, Virginia: NASSP
- [7] P. Guild y S. Garger. (1998). "Marching to Different Drummers." Virginia, USA: ASCD-Association for Supervision and Curriculum Development. 2nd Edition.
- [8] P. Honey y A. Mumford (1986). "The Manual of Learning Styles." Maindehead, Berkshire: P. Honey, Ardingly House.
- [9] C. M. Alonso García. (1992) "Estilos de aprendizaje: Análisis y Diagnóstico en Estudiantes Universitarios." Vol. I y II. Madrid: Editorial Universidad Complutense
- [10] T. Varis. (2003) "Nuevas formas de alfabetización y nuevas competencias en el e-learning" AEFOL.COM.
- [11] C. M. Alonso, D. J. Gallego y P. Honey. (1999). "Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora" 4ª Edición. Ediciones Mensajero, Bilbao.
- [12] R. Fernández, P. Server y Carballo (2006). Universidad de Ciego de Ávila. Cuba, "Aprendizaje con nuevas tecnologías paradigma emergente. ¿Nuevas modalidades de aprendizaje?" Edutec: Revista electrónica de tecnología educativa, ISSN-e 1135-9250, N.º 20.
- [13] T. Clausen-May. (2005). "Teaching Maths to Pupils with Different Learning Styles." PCP. London
- [14] R. Luengo y J. J. Gonzáles. (2005). "Relación entre los Estilos de Aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de E.S.O." RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, Vol. 11, Núm. 2, p. 147 - 165.
- [15] P. Flores. (2001). "Aprendizaje y Evaluación en Matemáticas." En Castro, E. (Coord.) Matemáticas y su Didáctica para la formación inicial de maestros de primaria. Síntesis. Madrid
- [16] C. Alonso, D. Gallego y P. Honey. (1994). "Los Estilos de Aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y Mejora." Bilbao: Ediciones Mensajero (6ª Edición).
- [17] L. Saarikoski, S. Salojärvi, D. Del Corso y E.Ovcin. (2001). "The 3DE: an environment for the development of learner-oriented customized educational packages" ITHET, 4-6 Julio, 2001, Kumamoto.
- [18] J. García, A. Santizo y C. Alonso. (2009). "Uso de las TIC de acuerdo a los estilos de aprendizaje de docentes y discentes." Revista Iberoamericana de Educación ISSN: 1681-5653 n.º 48/2 10 de enero de 2009.
- [19] S. M. Gómez, E. G. Rojo, C. M. Lorenzo y N. V. Fernández. (2012). "El uso de las tics en los estilos de aprendizaje para la consecución de las competencias del EEES: su aplicación en la CEU-USP." En Estilos de aprendizaje: investigaciones y experiencias; [V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje], Santander, 27, 28 y 29 de junio de 2012
- [20] J. Hernández . (2010) "Estilos de aprendizaje y TIC en la formación del alumnado de magisterio." II Congreso Internacional de Didácticas. Girona. España.
- [21] S. Montgomery. (1995). "Addressing Diverse Learning Styles Through the Use of Multimedia." ASEE/IEEE Frontiers in Education 95.
- [22] J. A. Rincón, J. L. y D. J. Gallego. (2008). "Dos métodos para la identificación de diferencias de estilos de aprendizaje entre estudios donde se ha aplicado el CHAEA." Journal of Learning Styles, 1(1).