USO DE CDs INTERACTIVOS EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA DISCRETA

S. Granado Peralta[1], A.Cicchini,[1] M. Scardigli[1],A. Ísola[1],A. M. Gombi[1], M.A.Piñeiro[1]

(1)Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

sagperalta@gmail, alicic@fibertel.com.ar, mgscard@hotmail.com, alejandraisola@yahoo.com.ar, anagombi@doc.frba.utn.edu.ar, mpineiro@doc.frba.utn.edu.ar

Palabras clave: Enseñanza, Aprendizaje, Matemática Discreta, CDs interactivos.

Resumen

En este trabajo se presentan el diseño y la implementación de CDs interactivos,que cubren la totalidad de los temas del programa de la materia Matemática Discreta, correspondiente al primer nivel de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional. Su meta es favorecer el interés de los estudiantes en la asignatura, motivarlos para que disfruten del aprendizaje de la matemática y que logren superar, no sólo las deficiencias de conocimientos, mediante el uso de una herramienta que les es familiar, sino también la autogestión de su aprendizaje.

Introducción

Teniendo en cuenta el desarrollo de la tecnología informática, la dificultad de los ingresantes para insertarse y permanecer en el sistema universitario, los efímeros saberes previos que dificultan la enseñanza y el aprendizaje de la matemática (cuya consecuencia es el bajo rendimiento de los egresados del nivel medio en el primer año de la universidad) es que, en este trabajo, nos propusimos como objetivo central mostrar los resultados obtenidos en el diseño e implementación de CDs interactivos, en algunas de las unidades temáticas de la asignatura Matemática Discreta, correspondiente al primer año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional. El desarrollo de esta experiencia se ha basado en los intereses de los estudiantes y tiene por objeto propiciar el desarrollo de sus habilidades cognitivas, porque como señala Biggs, J (2005), lo importante es saber si el alumno está o no aprendiendo.

Fundamentación

Los docentes de las asignaturas del área matemática del primer nivel de las carreras de ingeniería de toda la oferta educativa de UTN-FRBA, en particular Matemática Discreta, de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, nos encontramos ante un doble desafío al recibir alumnos cuya preparación, conocimientos previos y aún actitudes son cuestionables en estudiantes universitarios; dado que en ese escenario los contenidos a tratar deben tener el nivel y rigurosidad que requiere cada uno, se implementaron, en nuestra cátedra, algunas innovaciones para favorecer tanto la enseñanza como el aprendizaje de la disciplina con la meta de evitar el desgranamiento por fracasos reiterados que incide en el proyecto de la cátedra y por lo tanto en el proyecto educativo institucional. Teniendo en cuenta la concepción de Ausubel, D. (2002), según la cual la construcción del aprendizaje se realiza en diferentes niveles, que cada vez que se ataca el mismo problema se lo hace con mayor bagaje de conocimientos, habilidades y criterios y que con la maduración en el tiempo, se traduce en mayor profundidad y nivel de formación, se diseñaron actividades curriculares para fomentar en los alumnos una actitud científica y creativa ante la vida, que estimulen el interés en la asignatura, sus aplicaciones en otras materias y en la vida profesional.

La constante evolución de la tecnología informática impacta en la enseñanza y en el aprendizaje de todas las áreas disciplinares en todos los niveles educativos, sin embargo muchas veces en el nivel universitario esas nuevas posibilidades no son aprovechadas, por lo menos en la enseñanza de la matemática. Los alumnos ingresantes, nacidos en la época de los grandes avances tecnológicos, se muestran entusiasmados cuando se les propone trabajar con software. Por estas razones, consideramos interesante el hecho de generar CDs interactivos como soporte de las clases teóricas y con el objeto de que el estudiante pueda abordar los temas según su ritmo de comprensión porque como asegura Biggs, J (1998), es más importante, para determinar lo que aprende el alumno, lo que él hace que lo que hace el profesor.

Finalmente Perkins, D (1998), señala que sólo es posible, retener, comprender y usar activamente el conocimiento mediante experiencias de aprendizaje en las que los alumnos reflexionen sobre lo que están aprendiendo y con lo que están aprendiendo.

Desarrollo

Para conocer las dificultades que los estudiantes presentan, en la asignatura (complejidad de la materia, falta de tiempo, falta de interés, etc.) y su grado de inserción en nuestra facultad, se administró un cuestionario en el que se indagó acerca del lugar de estudio, el tiempo disponible, el uso de dicho tiempo y el tipo de actividad extracurricular en la que les interesaría participar. Se implementó el cuestionario de Figura 1.

Matemática Discreta

Apellido y Nombre e-mail Curso

1. ¿Dispone de un lugar tranquilo y apto para estudiar?
2. ¿Tiene tiempo disponible para estudiar?
3. Si la respuesta es Sí, indique si lo utiliza
4. ¿ Tiene algún hobby?, en caso afirmativo indique cual
5. ¿Qué hace en su tiempo libre?
6. Indique en que actividad o Taller organizado por la cátedra le gustaría participar

6.1 Olimpíadas con temas relativos a la materia
6.2 Planteo y resolución de problemas aplicando temas específicos
6.3 Manejo de material interactivo para estudiar algunos temas determinados

Figura 1 (elaboración propia)

En el cuestionario la preguntas de 1 a 5 se realizaron para conocer el entorno socio-cultural de los alumnos, esto permitió conocer sus comodidades y sus tiempos para dedicarle al estudio, la pregunta 6 se utilizó para detectar cuales actividades, relacionadas con la matemática discreta, se constituían como motivadoras para los alumnos. El cuarenta (40) por ciento de los encuestados se inclinó por el uso de material interactivo, además las tendencias en enseñanza se orientan actualmente al fortalecimiento de competencias, conocimientos y valores fundamentales para aprender e identifican los avances tecnológicos como un valioso recurso capaz de acompañar a la enseñanza de distintas materias en cualquier etapa educativa. De acuerdo a estos resultados, una de las actividades que se desarrolló fue el diseño y utilización de material interactivo. En una primera etapa se diseñaron CDs interactivos con los temas de las unidades: Lenguajes, Gramáticas y Autómatas y Grafos y Árboles. Actualmente se cuenta con material interactivo para la totalidad de los contenidos del programa de la asignatura. Se emplean tanto en la clase en reemplazo de la tradicional exposición de los temas en el pizarrón, y también los estudiantes pueden disponer del material en sus casas.

Cd sobre Lenguajes, Gramáticas y Autómatas

El tema Lenguajes, Gramáticas y Autómatas es estudiado por los alumnos utilizando una modalidad semipresencial de la siguiente forma: se les entrega el material y un calendario donde se consignan las fechas en las que, en clase, se hará un cierre de cada uno de los temas tratados. Podrán, además, consultar dudas, vía e-mail tanto a su profesor, como al personal docente auxiliar asignado para esas funciones (dos Jefes de Trabajos Prácticos de la cátedra). Para que el estudiante pueda comprender cada uno de los temas que se exponen y autoevaluar su avance, se muestran varios ejemplos, se presentan ejercicios con complejidad, baja, media, alta y comentarios adicionales que, pensamos, facilitan la autogestión del aprendizaje. La representación de los temas se realiza de forma no lineal ni secuencial, permitiendo que el estudiante, en la interacción con el medio, pueda avanzar por la información de acuerdo a sus logros y que en tal avance construya de manera significativa el conocimiento, que responde a las necesidas que en ese momento se plantee.En las diferentes pantallas, setenta y dos (72) en total se dan los conceptos necesarios para la unidad didáctica a desenvolver.

La navegación se realiza a través de algunos de los siguientes íconos:

Para elegir el tema a desarrollar para avanzar, para retroceder, un semáforo advierte que hay ejercicios propuestos, con distinto grado de complejidad, que encontrarán resueltos simplemente al utilizar el ícono representado por un signo de interrogación y un conjunto de libros indica ejemplos resueltos. Comienza la presentación explicando la necesidad de la comunicación tanto en el lenguaje natural como en el formal, la figura 2 da la presentación de los lenguajes formales.

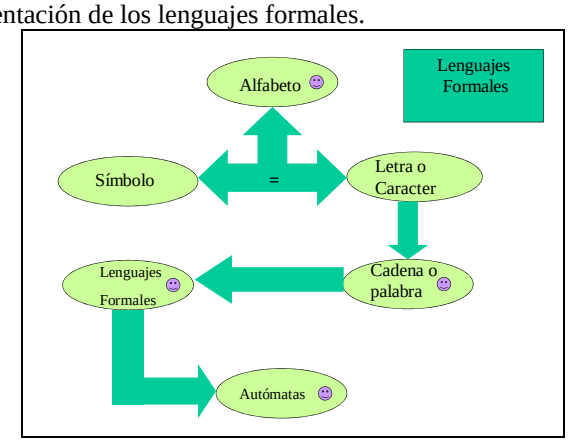

Figura 2 (elaboración propia)

A partir de la pantalla que representa la figura 2 el estudiante puede optar por el Link “cadena o palabra” donde encontrará el concepto y otros relacionados, tales como V^*, si V es un alfabeto, palabra nula y longitud de una palabra o ir a “alfabeto”, otra opción que se le presenta es, desde el concepto de palabra, acceder a las

operaciones. Si el estudiante en la diapositiva once de la presentación selecciona el Link “operaciones” accederá a las operaciones con Lenguajes. En todos los casos encontrará ejemplos, puede volver para revisar dudas y encontrará ejercicios con distinto grado de dificultad.

La figura 3 muestra las posibilidades del alumno para estudiar el tema gramáticas. Si se elige como opción “Cómo se genera una gramática” se encontrarán definiciones relacionadas, tales como árbol de derivación, ejemplos y ejercicios con distinto grado de complejidad con su resolución, si el usuario quiere conocer la clasificación de las Gramáticas dada por Chomsky debe ir al Link “Clasificación de Gramáticas”.

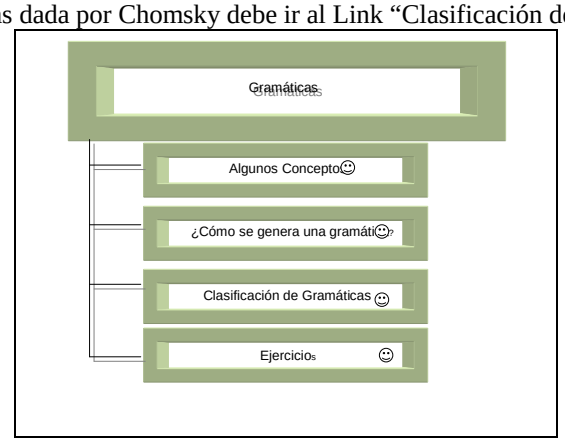

Figura 3 (elaboración propia)

Si se desea estudiar el tema Máquinas de Estado Finito y, en particular comprender la relación existente entre los Lenguajes y Gramáticas regulares y los Autómatas Finitos se puede acceder a través de la diapositiva cuarenta y seis (46) ilustrada mediante la figura 4

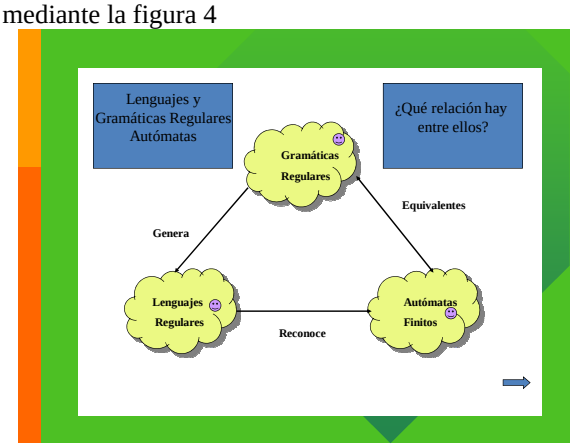

Figura 4 (elaboración propia)

Como en los casos anteriores hay muchos ejemplos para que el alumno pueda comprender cada uno de los temas que se exponen, una gran cantidad de ejercicios con complejidad media y alta para que el estudiante pueda autoevaluar su avance y comentarios adicionales que, pensamos, facilitan la autogestión del aprendizaje.

La primera experiencia con el empleo de CDs en clases, se realizó en el año 2008, en el laboratorio de informática.

CD Grafos, Dígrafos y Árboles

Tiene setenta y cuatro (74) pantallas. Se enfatiza la importancia del tema a estudiar por su utilización en distintas disciplinas, como se observa en la figura 5. Se definen propiedades, a las que se pueden llegar navegando por medio de distintos links.

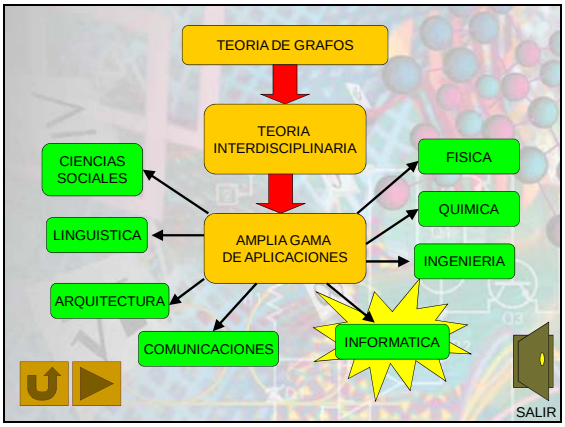

Figura 5 (elaboración propia)

CD de Relaciones de equivalencia

Esta unidad que no es de fácil comprensión para los estudiantes, se constituyó en un gran desafío. Consta de ochenta y tres (83) pantallas y sólo se usa como apoyo a la presencialidad. Las figuras 6 y 7 que se dan a continuación corresponden a pantallas donde se hace una presentación y una integración del tema tratado.

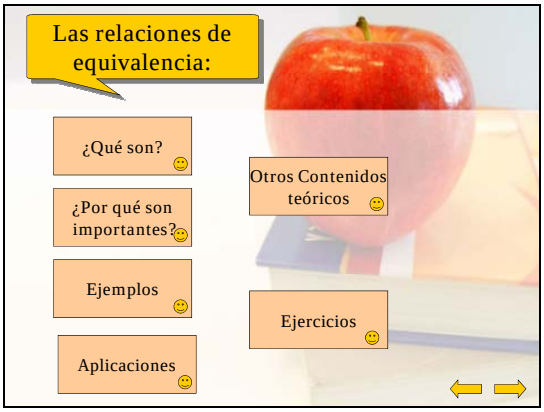

Figura 6 (elaboración propia)

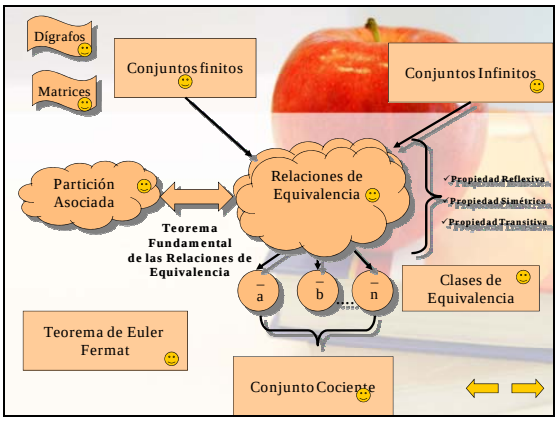

Figura 7 (elaboración propia)

Cd sobre Números Enteros. Sistemas de Numeración

El material abarca los contenidos de aprendizaje de la Unidad Temática I: Divisibilidad. Números Primos. Algoritmo de la división. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. Algoritmo de Euclides. Teorema fundamental de la aritmética. Sistema Decimal. Notación Posicional. Distintos Sistemas Numéricos. Cambio de Bases. Operaciones en distintas Bases.

Se elaboraron cincuenta y cuatro (54) pantallas donde se dan las definiciones y los contenidos necesarios, se muestran ejemplos con distinto grado de dificultad.

Las figuras 8 y 9 que se dan a continuación corresponden a pantallas donde se hace una presentación de los temas a desarrollar.

Figura 8 (elaboración propia)

Figura 9 (elaboración propia)

Resultados obtenidos

Se encuestó a los alumnos, en el año dos mil ocho (2008), que participaron y utilizaron el material interactivo correspondiente a los temas de Lenguajes, Gramáticas y Autómatas; según el siguiente cuestionario que está representado por la figura 8 que se da a continuación.

Asignatura: Matemática Discreta

Apellido y Nombre: E – Mail: Curso: Turno:

Indique el tema del programa:

Le presentamos una serie de preguntas que se relacionan con aspectos del material que usted acaba de ver. La información que suministre será de utilidad para evaluar la eficacia de este material de enseñanza.

1. El tratamiento de los temas le pareció: Suficiente Poco suficiente Insuficiente
2. ¿Considera que facilita su aprendizaje sobre el tema?: Si Más o menos No

Explique las razones

3. ¿Se aclaran adecuadamente los conceptos principales? Todos Algunos Ninguno

Indique cuáles son los temas que a su criterio necesitan aclaración:

4. Esta forma de trabajar, ¿resulta motivadora? Si Más o menos No

¿Por qué? ¿Cuando no? Aclare los motivos o el momento

5. El tema, ¿fue tratado adecuadamente? Si Más o menos No

Aclare la razón

Observaciones o sugerencias sobre aspectos considerados o no en este cuestionario y que ayuden a mejorar el material:

Figura 8 (elaboración propia)

Los resultados obtenidos son:

- Los alumnos, que no están preparados a trabajar en forma independiente manifestaron preferir una clase tradicional.
- Del mismo modo aquellos que alcanzaron el pensamiento formal les resultó satisfactorio el hecho de no tener que copiar los conceptos del pizarrón y de ese modo aumentar la atención hacia el tema específico
- Aquellos alumnos acostumbrados a jugar con PC, mencionaron preferir continuar con sus habilidades conocidas (chatear o usar internet) a navegar por este nuevo entorno.
- Los mismos alumnos a quienes les interesó no tener que copiar manifestaron interés por contar con antelación con el material para poder aprovechar mejor la clase en el laboratorio y dedicarse a consultar las dudas.

Es decir el material es valorado siempre por los mismos alumnos (los que están comprometidos con responder a las demandas académicas y han alcanzando el pensamiento formal), tanto como herramienta utilizada por el docente para desarrollar las clases como para autogestionar el aprendizaje

Conclusiones

El uso de un Cd interactivo con modalidad semipresencial donde el docente se transforma en tutor del alumno, aclara dudas y cierra temas específicos, aplicando la estrategia que Litwin,E (2008), denomina de integración, favorece el aprendizaje individual, la construcción del conocimiento y por lo tanto la autogestión del aprendizaje. Los estudiantes discuten, presentan sus ejemplos, y analizan distintos casos, esa cuestión de individualidad es muy difícil, diríamos casi imposible, de implementar en cursos tradicionales, sin embargo el contacto del docente con cada estudiante no se perjudica, más aún se favorece y se establece una relación más informal, que muchas veces es necesaria para facilitar el aprendizaje.

Si bien los profesores comúnmente, no se sienten incentivados a modificar sus prácticas se notó una gran predisposición para utilizar el material desarrollado, consideramos que este tipo de tareas propician una práctica reflexiva por parte de los docentes, según Perrenoud, P (2007), es importante para una formación en dicha práctica, la presencia de un enfoque sistémico en las actividades elaboradas por el docente y la toma de

conciencia respecto de las necesidades de nuestros estudiantes. En este sentido se está organizando un taller dirigido a los docentes interesados en familiarizar los con el uso de la nueva herramienta.

Creemos que la enseñanza de la matemática como instrumento para quienes no son matemáticos, debe estar contextualizada y atender a los intereses de los cursantes. De esa forma tenemos ganada la primer batalla que "libramos con los alumnos ", ¿ésto para que me sirve?.

Referencias Bibliográficas:

- Ausubel, D., *Adquisición y retención del conocimiento*, Barcelona, Buenos Aires, Paidós, 2002
- Biggs, John, *What the student does:teaching for enhanced learning in '90s*, Actas de la Conferencia Internacional Anual de la Sociedad de Australia para la Investigación y Desarrollo de la Educación Superior, Auckland, julio 1998.
- Biggs, John, *Calidad del Aprendizaje Universitario*, Madrid, Narcea, 2005.
- Perkins, David, *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*, Gedisea, Barcelona, 1999.
- Litwin, Edith., *Integración Una estrategia de enseñanza para favorecer mejores reflexiones en la enseñanza superior*, 2008.
- Perrenoud, Philippe.,*Desarrollar la práctica Reflexiva en el Oficio de enseñar*, España, Grao, 2007.