

Una Experiencia de Utilización de TICs en la Enseñanza - Aprendizaje en Entornos Virtuales de Álgebra

Julio C. Acosta, David L. la Red Martínez, Noemí Bachmann

9 de julio 1449, (3400) Corrientes, Argentina, +54-379-4742772

julioaforever@yahoo.com, laredmartinez@gigared.com

RESUMEN

Presentamos una experiencia de desarrollo de tecnología y método de enseñanza en entornos virtuales a distancia y presenciales que contribuyan a solucionar los problemas originados en la masividad, con uso de materiales multimedia en cursos presenciales y a distancia de Álgebra en la Universidad.

La experiencia se realizó en la asignatura Álgebra de la carrera Licenciatura en Sistemas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).

Se describen las motivaciones que dieron origen a la experiencia, el material multimedia usado, su elaboración y la modalidad de trabajo, como así también las mediciones realizadas de los resultados cuantitativos obtenidos hasta el momento.

El tema es de plena vigencia e interés especialmente en instituciones con demanda masiva de los alumnos (principalmente en los primeros años).

La experiencia que se presenta se ejecuta en el marco del PI “Aprendizajes significativos de Matemática mediante B-Learning en el Inicio de los Estudios Universitarios”, acreditado ante la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNNE 12F003 que es continuación de los sucesivos proyectos de investigación denominados “La Enseñanza – Aprendizaje de la Matemática en Entornos Virtuales en el Inicio de los Estudios Universitarios” ejecutado en el período 2009–2012 con acreditación ante la SCyT UNNE F005-2008; “La Enseñanza de Álgebra a distancia con recursos informáticos en la Universidad. Un desafío utilizando las NTICs” ejecutado en el bienio 2006–2008 con acreditación ante la SCyT UNNE IP

102/06 y “Elaboración de Material Didáctico Asistido por Computadora para la asignatura Matemática I”, ejecutado en los años 2004–2005, evaluado y acreditado en Comisión Externa.

Palabras clave: aprendizaje electrónico; materiales multimedia para aprender; educación a distancia; b-learning.

1. INTRODUCCIÓN

La superpoblación de alumnos en los cursos prácticos de la asignatura Álgebra de la carrera LSI (que entre los años 2002 y 2008 promediaban los 140 alumnos en cada uno de los 6 grupos de trabajos prácticos), dificultaba en algunos casos la comprensión de los contenidos, y con certeza hacía materialmente imposible una deseable interacción docente - alumno en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Trabajamos en el desarrollo de tecnologías y métodos de enseñanza a distancia que contribuyan a solucionar precisamente los problemas originados en la masividad; abordamos este problema como un producto de múltiples aristas, entre las que resaltamos: a) diferencia del nivel de aprendizajes de contenidos previos en los alumnos, b) imposibilidad material de albergar a todos los estudiantes en las aulas de la Facultad, c) bajo o nulo nivel de interacción docente-alumno durante el dictado de la asignatura, d) imposibilidad de seguimiento en el aprendizaje de los alumnos, e) escasa motivación para el estudio de ciencias básicas.

En las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTICs), pudimos detectar nuevas posibilidades, aplicaciones y formas de enseñar y aprender

matemáticas y materias afines, así como también nuevas formas de aplicar los conceptos y métodos matemáticos. No pretendimos desplazar ni sustituir las formas presenciales de enseñanza - aprendizaje, sino más bien buscamos ofrecer alternativas diferentes para aquellos alumnos que requieren modelos diferentes para sus estudios y aprendizajes. Consideramos que las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTICs) tienen el potencial para desempeñar un papel importante al permitir un abordaje más eficaz, en el sentido de permitirnos procesos de aprendizaje más profundos y más persistentes (Motsching-Pitrik & Holzinger, 2002), mientras el peso de un aprendizaje efectivo permanece con las personas, sus capacidades y valores interpersonales (Derntl, Hampel, Motschnig-Pitrik, & Pitner, 2011).

En los últimos años se han realizado numerosos trabajos relacionados con la producción de contenidos, actualmente se tiene una concepción global e integral del e-learning (Nichols, 2003), cual es que queda mucho por hacer en la reingeniería de los procesos de aprendizaje para explotar la tecnología superando la mera representación de contenidos y su disponibilidad para ser compartidos (Motsching-Pitrik & Holzinger, 2002).

Estos nuevos escenarios incluyen la combinación del aprendizaje cara a cara y el soportado por medios tecnológicos (especialmente la Web), tal que las fortalezas de ambas configuraciones se puedan aprovechar y explotar. Este aprendizaje combinado (blended learning o b-learning) se considera de suma utilidad no sólo para las universidades sino también para la sociedad en general.

Hemos trabajado procurando proveer al alumno, además de y con los contenidos propios de las asignaturas, los cuatro aprendizajes básicos propuestos en el informe Delors: 1. Aprender a conocer y adquirir los instrumentos de la comprensión: aprender a aprender. 2. Aprender a hacer e influir en el entorno propio: adquirir competencias. 3.

Aprender a vivir juntos. 4. Aprender a ser personas. Nuestro soft educativo (actualmente en uso) en su versión inicial, fue concebido con la premisa fundamental de que “sea tan simple que no sea necesario aprender a usarlo” (Acosta & La Red Martínez, 2012); “El material que usa el estudiante a distancia tiene que suplir la ausencia de un profesor que actúe continuamente como intermediario entre el conocimiento y el estudiante, y por ello, dicho material deberá tener condiciones que faciliten lo que (Holmberg, 1985) denomina conversación didáctica guiada”; y en el caso del material destinado al uso de apoyo o complementación de la enseñanza presencial, ha de estar dotado de todo lo necesario para que haga comprensible (permita visualizar) situaciones de los contenidos disciplinares que con recursos tradicionales no siempre se logran y a veces hasta resulta imposible formularlos más allá de la mera imaginación.

La primera pregunta científica de nuestro proyecto de investigación: ¿es posible enseñar – aprender Álgebra para la carrera LSI a distancia en la FaCENA?, tuvo respuesta favorable; quedó probado que esto es posible, con la experiencia realizada que se presenta; y cuyos avances fueron presentados en eventos nacionales e internacionales.

Este trabajo se ha estructurado de la siguiente manera: en la sección 2 se describen los materiales y métodos relacionados, en la sección 3 se comentan los principales resultados obtenidos, en la sección 4 se incluyen algunas discusiones, en la sección 5 se resumen las conclusiones y se indican las líneas futuras de trabajo, finalizándose con las referencias bibliográficas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se ejecutó bajo tres ejes bien definidos a saber: a) el relevamiento de información acerca de los potenciales usuarios de material, b) la elaboración de un material multimedia para la asistencia en la enseñanza – aprendizaje en entornos virtuales (EAEV) de los alumnos de Álgebra LSI y c) la medición de los resultados cuantitativos

obtenidos con el uso de dicho material en los cursos y/o modalidades implementadas.

a) Exploramos las preferencias y conocimientos previos de los alumnos en programación y operación en diferentes programas y relevamiento de las necesidades, para la selección de herramientas y diseño adecuado del sistema, con el supuesto de que en el año siguiente estas características serían similares.

Hemos realizado una encuesta a la totalidad de los alumnos del curso 2004 que rindieron el primer examen parcial de la asignatura, 637 casos; y se pudo conocer la situación de los potenciales usuarios del material que íbamos a elaborar. Las preguntas abordaron en líneas generales tres aspectos: i) clase de equipamiento informático con que contaban los alumnos, software que operaban y conocimientos previos de los alumnos en programación y operación de diferentes programas; ii) frecuencia y tipo de actividad que desplegaban entonces en la red y iii) lugar de procedencia e interés en un curso a distancia.

De los resultados obtenidos pudimos conocer y/o inferir que: i) la totalidad de los alumnos tenían acceso a PC, pero sólo el 42,57% desde su domicilio, no tenían dificultades en la operación de Windows, Word, Excel y Power Point, pero desconocían en porcentajes importantes otros programas; un 90,40% no operaba Linux, porcentaje que se incrementaba al 95,45% para software de matemática, como Derive o Mathematica; ii) los alumnos del curso 2004 operaban en red en un 96,24%, de los cuales sólo el 13,22% lo hacía desde su domicilio, una gran mayoría del resto lo hacía desde algún cyber; la actividad que desarrollaban en red era mayormente chatear y enviar-recibir mensajes, sólo el 29,50% navegaba (no indagamos acerca de los temas de preferencia); la otra información relevante a los efectos de nuestro trabajo fue que un 29,92% accedía a la red en forma diaria o casi diaria, porcentaje que se incrementaba al 48,77% si contábamos los que accedían a la red al menos una vez por semana; iii)

detectamos un 40,40% de potenciales interesados en un curso a distancia de Álgebra; de la evaluación del lugar de procedencia de los alumnos y sus opciones, relevamos que: si se trata de Corrientes (Capital e Interior) la distribución fue de 35% a distancia v.s. 65% presencial y para otras provincias los que optarían a distancia se incrementaron: Misiones: 44,44 %, Chaco: 45,15%, Formosa: 47,50% y Otros (norte de Santa Fe, Santiago del Estero): 62,50%.

b) Analizamos la bibliografía disciplinar, de fundamentos pedagógicos pertinentes y de la información técnica para la elaboración del programa.

El material multimedia de apoyo para el curso a distancia consiste en conjunto de presentaciones en Power Point a disposición de los alumnos en un sitio web, con la resolución de los trabajos prácticos. Los ejercicios y problemas propuestos en esta presentación, son exactamente los mismos que se proponen en las clases presenciales, como guía de trabajos prácticos. No pretende esta exposición más que facilitar una mejor acomodación a los espacios y los tiempos de los alumnos, dado que les permite tener un acompañamiento a sus estudios, con facilitadores que ellos mismos pueden requerir a la presentación, y con el ritmo adecuado a sus avances individuales, o a la corroboración de los avances en trabajos en pequeños grupos. Los facilitadores vienen presentados a partir de botones que se colocan al pie de cada ejercicio o problema, que conducen a la resolución del ejercicio en partes que sugieren la solución, y que pueden avanzar hasta llegar a completarla, según lo requiera el usuario; el acceso a un glosario conteniendo los conceptos teóricos mínimos imprescindibles para la comprensión de las consignas, y de propiedades básicas de los objetos teóricos en juego.

El material propone un uso frecuente de hipervínculos para relacionar contenidos de diferentes temas, siguiendo la red conceptual básica de la selección de contenidos del programa, de los planteos problemáticos y de

adquisición de destrezas en el uso de los procedimientos.

En función de la tecnología y los medios disponibles entonces (año 2005) y de los tipos de actividades necesarios para el desarrollo de la asignatura, hemos diseñado nuestra aula virtual con las condiciones mínimas para llevar adelante un curso de Álgebra a distancia, ella consistió finalmente en el material multimedia referido y la posibilidad de consultar cuantas veces fueran necesarias los temas a un tutor vía e-mail.

Del aula virtual podemos decir que: i) respecto de su arquitectura: la tecnología usada fue suficiente para las funciones educativas que nos propusimos (comunicativa y organizadora); ii) respecto de la interacción con el tutor: al entablarse toda la comunicación a través de la dirección de e-mail: madimac@exa.unne.edu.ar el acceso fue sin restricciones de ningún tipo -con la sola particularidad de que no existió contacto en tiempo real-, los horarios de entrada de los e-mail de los alumnos se registraban en una banda que iba preferentemente de las 10,30 hs de la mañana y hasta las 1,30 hs de la madrugada del día siguiente. Las respuestas del tutor se operaban con una frecuencia de al menos una vez al día -16,00 hs a 18,00 hs- y a veces dos (un adicional por la mañana); las diferentes características, necesidades e intereses de los alumnos en algunos casos se reflejaba en la diversificación de los itinerarios de trabajo que evidenciaban en sus consultas tanto del uso del material multimedia como de los contenidos mismos de la asignatura; iii) respecto del tutor: el acompañamiento y el apoyo del profesor en las tareas virtuales ha sido imprescindible principalmente en el inicio del curso virtual; fue posible establecer normas y criterios claros tanto para el seguimiento como para la evaluación de la actividad realizada virtualmente por los alumnos y los exámenes parciales; iv) respecto al tipo de actividad desarrollada: la modalidad respondió a las realidades específicas que la tecnología disponible puede aportar en nuestro medio a este proceso educativo, de manera que no

resulte excluyente por la falta de los recursos mínimos necesarios.

Las evaluaciones para acreditación del grupo virtual se realizaron en las mismas fechas, con los mismos temarios y en las mismas aulas en las que se evalúa a los alumnos presenciales.

c) En la evaluación cuantitativa se atendió a los resultados registrados durante un seguimiento de seis años, entre 2005 y 2010 a los alumnos del grupo virtual y a los alumnos de tres grupos testigos seleccionados, cuyos valores se presentan en las Figuras 1 a 6 donde se exponen las cantidades y porcentuales en cada grupo, de los alumnos que: i) regularizaron la asignatura, ii) quedaron libres por faltas¹ y iii) quedaron libres por no aprobar parciales. Ni los alumnos ni los profesores fueron advertidos de que sus resultados estaban siendo medidos.

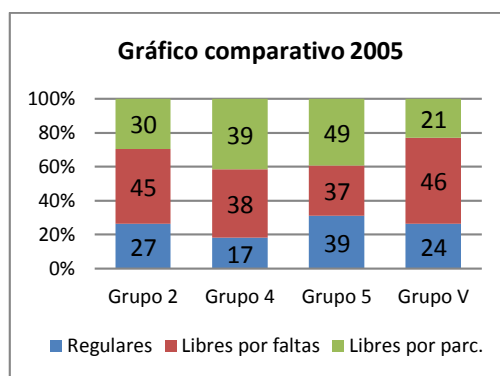


Figura 1

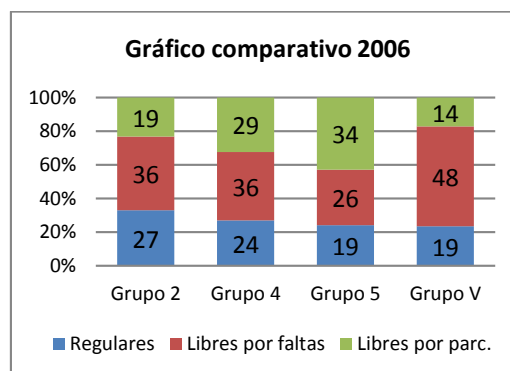


Figura 2

¹ En el Grupo Virtual se consideran a aquellos alumnos que han rendido sólo uno de los parciales ó ninguno.

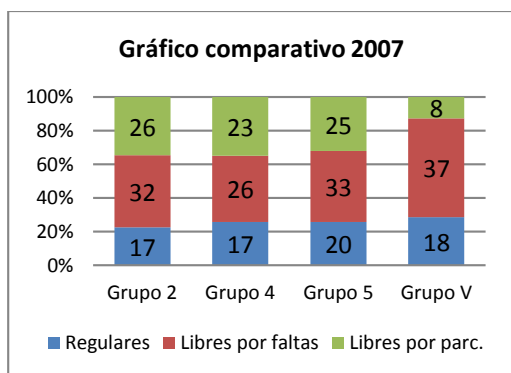


Figura 3

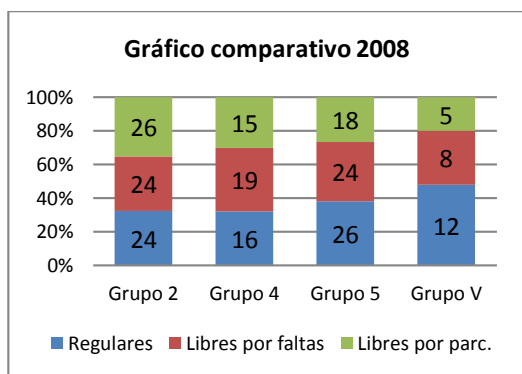


Figura 4

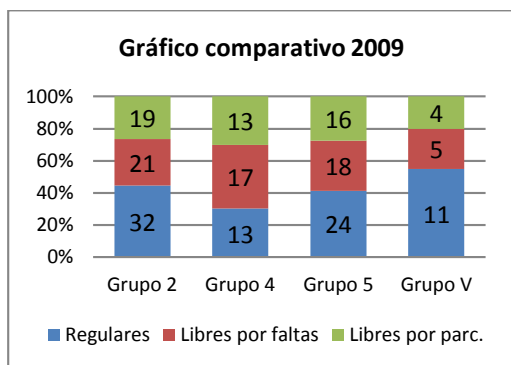


Figura 5

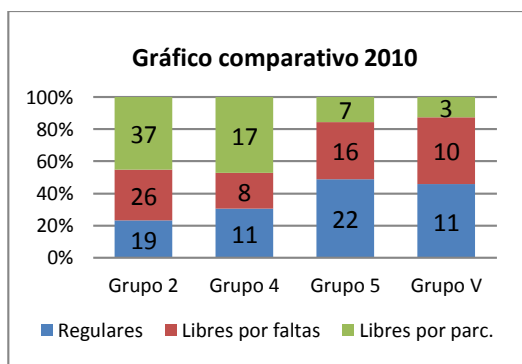


Figura 6

En los gráficos de las Figuras 7 a 12 se presenta la performance de los alumnos de los

grupos estudiados en Álgebra en la asignatura Cálculo Diferencial e Integral; que es la asignatura correlativa inmediata de Álgebra.

La denominación de los grupos que aparece en los cuadros responde a los grupos de Álgebra; en Cálculo Diferencial e Integral, no se mantuvieron los grupos, sino que los alumnos se “mezclaron” nuevamente en distintos grupos y con profesores diferentes en la generalidad de los casos.

En la lectura de los gráficos de las Figuras 7 a 12 debe considerarse que el total de alumnos que regularizaron Álgebra, no necesariamente coincide con el total de alumnos que cursaron Cálculo Diferencial e Integral, en razón de que hay alumnos que, habiendo regularizado Álgebra optaron por no registrar su inscripción en Cálculo Diferencial e Integral; esto puede deberse a diferentes motivos, entre los que sobresalen el abandono de los estudios y la no necesidad de cursar Cálculo Diferencial e Integral, en razón de ser, en esos casos, alumnos recursantes de Álgebra, cuya regularidad en Cálculo Diferencial e Integral no ha vencido aún.

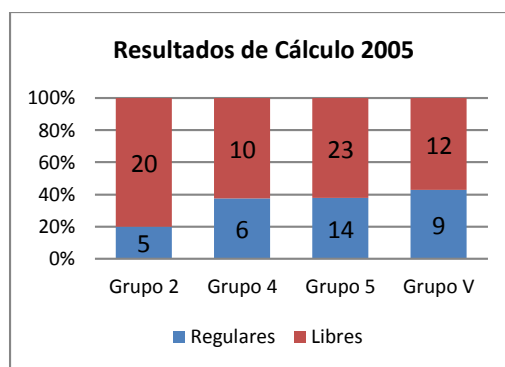


Figura 7

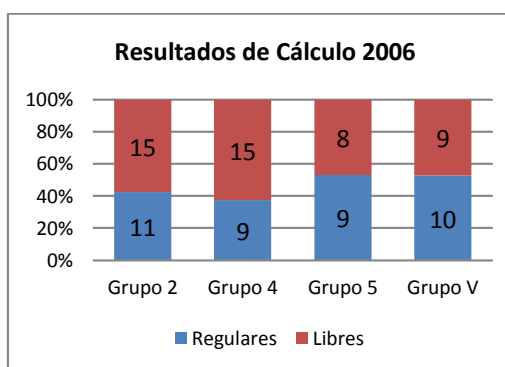


Figura 8

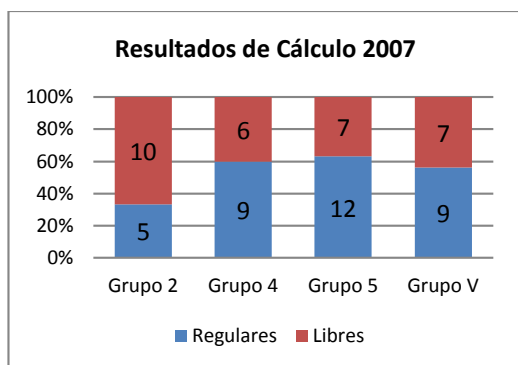


Figura 9

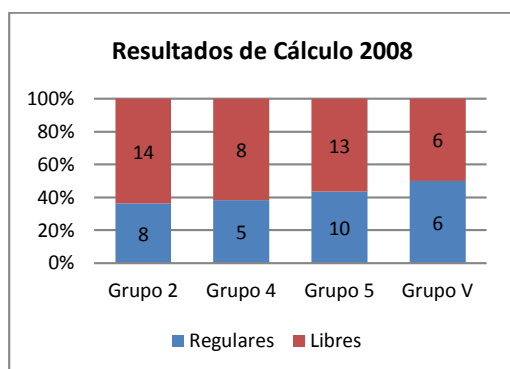


Figura 10

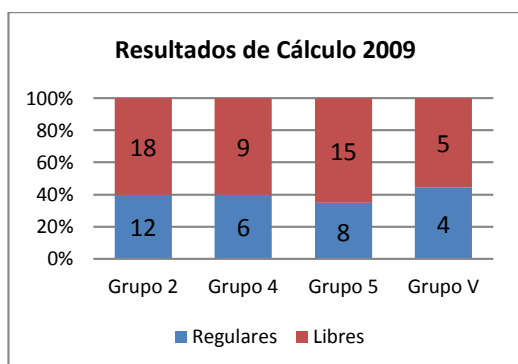


Figura 11

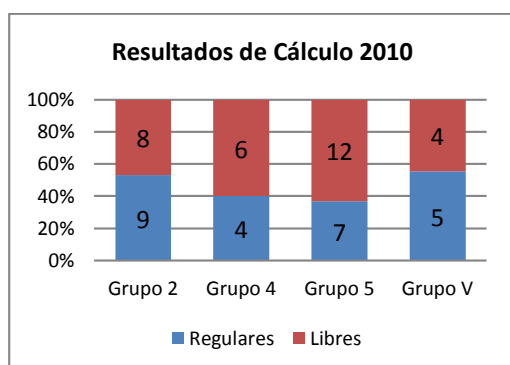


Figura 12

Se presenta además en términos de estudios cuantitativos y sólo a manera de

referencia un análisis de las horas de estudio por semana necesarias para el cursado de la asignatura en modalidad presencial y virtual.

Con la finalidad de conocer si el sistema a distancia economizaba o no tiempo de estudio, se indagó entre los alumnos presenciales del Grupo 2 (uno de los tres grupos testigos tomado al azar) y del Grupo Virtual de los cursos 2005 y 2006; se consideraron los dos cursos, en razón de que considerar sólo uno de ellos nos dejaba en algunos casos con muestras de menos de 30 casos, lo cual no es aconsejable en los métodos utilizados; es de esperar que cuanto mayor sea el tamaño de la muestra, mejores valores estadísticos encontremos y en consecuencia las inferencias que de ellos se extraigan sean más aproximadas a la realidad (Johnson & Kuby, 2003).

Trabajamos con cuatro muestras: i) alumnos del Grupo 2 de los cursos 2005 y 2006 que alcanzaron la condición de alumno Regular; ii) alumnos del Grupo 2 de los cursos 2005 y 2006 que no alcanzaron la condición de alumno Regular; iii) alumnos del Grupo Virtual de los cursos 2005 y 2006 que alcanzaron la condición de alumno Regular y iv) alumnos del Grupo Virtual de los cursos 2005 y 2006 que no alcanzaron la condición de alumno Regular.

Para la variable “horas de estudio por semana” se determinaron los siguientes valores: menos de 1hs², 2 hs, 3 hs, 4 hs, 5 hs, 6 hs, 7 hs. o más³ (Tabla 1).

En este caso, la primera columna contiene los valores de la variable “horas de estudio por semana” y en columnas la frecuencia con la que los diferentes valores de la variable se presentan en la muestra.

De los promedios obtenidos de las muestras involucradas $\bar{x}_{2R} = 4.17$; $\bar{x}_{2L} = 3.53$; $\bar{x}_{VR} = 3.98$; $\bar{x}_{VL} = 2.71$ se observa que en cada grupo el promedio de horas que estudiaron los alumnos regulares es levemente superior al de las horas que estudiaron los

² Para 1 hs. o menos, a los efectos del tratamiento y análisis de datos consideraremos 1 h.

³ Para 7 hs. o más, a los efectos del análisis consideraremos 7 hs.

alumnos libres y por otra parte, la diferencia del promedio de horas dedicadas al estudio para los alumnos regulares de ambos grupos es pequeña, comparativamente hablando, ya que no llega a 0,20 hs (12 minutos); considerando que el rango de valores para la variable va de menos de una hora a más de 7 hs.

Hs de est	Grupo 2		GV	
	Reg	Libres	Reg	Libres
≤ 1	0	0	0	5
2	0	9	0	8
3	16	17	14	14
4	22	14	20	8
5	9	6	6	0
6	5	3	2	0
≥ 7	2	0	1	0
Total	54	49	43	35

Tabla 1

Los valores hallados de las medidas de dispersión resultaron ser:

Para los alumnos Regulares del Grupo 2: $\sigma^2 = 1.13889$.

Para los alumnos Libres del Grupo 2: $\sigma^2 = 1.22865$.

Para los alumnos Regulares del Grupo Virtual: $\sigma^2 = 0.85992$.

Para los alumnos Libres del Grupo Virtual: $\sigma^2 = 0.94694$.

Esto significa que los valores más concentrados en el valor del promedio son los de la muestra correspondiente a los alumnos regulares del Grupo Virtual.

Los valores de desvío estándar obtenidos son:

Para los alumnos Regulares del Grupo 2: $\sigma = 1.07$.

Para los alumnos Libres del Grupo 2: $\sigma = 1.23$.

Para los alumnos Regulares del Grupo Virtual: $\sigma = 0.86$.

Para los alumnos Libres del Grupo Virtual: $\sigma = 0.95$.

Una medida útil para saber a qué distancia de la media se encuentra el valor de una muestra cualquiera, es el puntaje z , mediante la fórmula:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_{n-1}}$$

donde: x_i es el valor de puntaje directo de la muestra en cuestión.

\bar{x} es la media

σ_{n-1} desvío estándar de muestras.

Lo que entrega el puntaje z es una ponderación de los valores originales en términos de su “distancia con respecto a la media, medida en unidades de desvío estándar”; resulta de una resignificación del puntaje directo por referencia a dos valores de la distribución: su media, y su magnitud media de variabilidad (medida en unidades de desvío estándar).

Esto es “una medida” para diferenciar dos valores “iguales” de dos colecciones de valores diferentes que tienen el mismo (o diferente) promedio y la misma (o diferente) desviación (Johnson & Kuby, 2003).

Hemos estudiado las horas de estudio de los alumnos que regularizaron la asignatura en el Grupo 2 y en el Grupo Virtual; como hemos visto, las medias de ambos grupos resultaron: 4.17 hs y 3.98 hs respectivamente y sus desviaciones estándar: 1.07 y 0.86 respectivamente.

Evaluamos el valor 5 hs. de estudio para los alumnos de cada uno de los grupos:

$$z_2 = \frac{5 - 4.17}{1.07} = 0.775$$

$$z_V = \frac{5 - 3.98}{0.86} = 1.186$$

Estos resultados indican que 5 hs. de estudio en el Grupo 2 se encuentran a una distancia de 0.775 desviación estándar de la media, mientras en el Grupo Virtual está a 1.186 desviación estándar de la media en ese

grupo; es decir que puede interpretarse que 5 hs. de estudio es comparativamente, en el contexto del Grupo de pertenencia, en este caso, más tiempo de estudio en el Grupo Virtual que en el Grupo 2⁴.

3. RESULTADOS

De lo expuesto precedentemente, en los gráficos de las Figuras 1 a 6 surge que: a) los porcentuales de alumnos regulares en el Grupo Virtual son superiores o similares a los de los grupos de comparación; entonces, podemos afirmar que la modalidad a distancia no resulta, en principio, un sistema que genere dificultades para regularizar el curso; b) el porcentual de alumnos que no rinden los parciales (deserciones) en el Grupo Virtual en comparación con los grupos testigos es alto, pero el hecho de que el porcentual histórico de alumnos libres por faltas (donde son incluidos los alumnos que quedan libres por no rendir parciales) se sostuvo en el tiempo, pensamos que tal situación podría deberse a que las condiciones del curso a distancia, favorecen que muchos estudiantes que en cualquier situación abandonarían igualmente sus estudios, opten por esta modalidad; otro indicador de ello podrían ser los altos índices de alumnos que trabajan y/o en situaciones sociales desfavorables respecto de los grupos de comparación⁵; c) el porcentual de alumnos libres por parciales en el Grupo Virtual es notablemente reducido, lo que puede deberse a que los alumnos que cursan en la modalidad, asumen el compromiso de sus estudios con mayor responsabilidad que los presenciales, además del mejor aprovechamiento del tiempo que quedó expuesto la discusión del análisis del puntaje z; esta interpretación daría lugar a la indagación de la relación “estudiantes

virtuales/presenciales” v.s. “estudiantes activos / pasivos”⁶.

De los resultados de las gráficas de las Figuras 7 a 12, donde se registra la performance que tuvieron en Cálculo Diferencial e Integral los alumnos que regularizaron Álgebra, en cada uno de los grupos estudiados; en primer término se confirman las conclusiones del cuadro anterior y reiteramos lo antes dicho, en el sentido que el Grupo Virtual registró porcentuales de alumnos regulares que no son categóricamente diferentes de los registrados en los grupos testigos, en algunos casos inclusive son superiores. Esto se estudió para desestimar la situación del caso que el Grupo Virtual en Álgebra tenga un desempeño aceptable, pero en la asignatura correlativa inmediata se evidencien falencias que no aparecen en los presenciales; sin embargo en nuestro caso, en términos cuantitativos, se confirmaron los resultados, ya que los valores encontrados para los alumnos del Grupo Virtual nos dicen que el grupo tuvo resultados que superaron inclusive a los de los grupos de comparación y superaron en porcentuales a los de toda la asignatura.

4. DISCUSIONES

Nuestros resultados nos impulsan a sugerir esta metodología -con las variantes que los casos impongan- en los trabajos de recuperación de contenidos del nivel medio y de nivelación para el ingreso a la Universidad.

Hemos podido detectar situaciones que deben atenderse al momento de pensar en cursos de EAEV y se detallan a continuación:

a) Del material didáctico: el diseño de los materiales didácticos digitalizados, multimedia o no, debe responder a las realidades concretas de los destinatarios, porque si resultan complicados en su concepción y complejos en su manejo, son

⁴ Al indagar las horas de estudio de los alumnos del Grupo Virtual, no se consideró el tiempo que les demandó “ver” por primera vez cada unidad de MaDiMAC, en razón de ser ese tiempo el “equivalente” al tiempo de la clase presencial en los Grupos testigos.

⁵ Información revelada en entrevistas.

⁶ Definiríamos como estudiantes activos aquellos que son gestores interesados en el desarrollo de sus conocimientos y pasivos aquellos estudiantes que realizan las actividades “formales”, como asistencia regular a clase pero con escasa participación e interés en el desarrollo de la asignatura.

fácilmente descartados por los alumnos; éstos valoran al momento de recibir los contenidos, la simplicidad y el lenguaje llano -por ello no carente de rigor científico y formal-.

b) Del aula virtual: nuestra aula virtual se reveló “suficiente” para esta etapa del proyecto; desde ella hemos podido detectar situaciones que difícilmente pueden registrarse en aulas de presencia masiva.

c) Las principales ventajas que apreciamos se centran en el hecho de que los estudiantes tienen la oportunidad de “aprender a aprender” dentro de esta organización, ya que se transforman en protagonistas de la gestión de sus conocimientos. En particular, con el uso de la innovación que presentamos, los tiempos de los alumnos y de los docentes son mejor aprovechados, ya que usamos un medio de comunicación que siendo masivo puede ser percibido por el usuario como personal porque entre otras razones: i) se usa a demanda del usuario, ii) en la intimidad de la pantalla del mismo, iii) requiere la interacción constante de la búsqueda y aceptación de la información.

Se revelaron como principales dificultades para la implementación del sistema a escala experimental que: el diseño de los materiales didácticos digitalizados, insumen un tiempo considerable de preparación y debe ser realizado por un especialista del área del conocimiento que trate o por un experto en el uso de NTICs con la asistencia permanente del especialista del área del conocimiento que trate. A esto se debe agregar que las personas involucradas en la preparación del material deben tener condiciones especiales para la comunicación a través de las NTICs. Si bien el aula virtual resultó satisfactorio para nuestra experiencia, hemos tenido dificultades tales como: la provisión del servicio de red no siempre ha sido el deseable.

Otra dificultad que puede aparecer al trasladar la experiencia a otro ámbito, es que ésta experiencia fue realizada en la carrera Licenciatura en Sistemas de Información y al llevarla a otra carrera, donde los estudiantes, tal vez no se sientan tan identificados con el uso de las NTICs, la modalidad podría no

tener los mismos resultados en cuanto a adhesión.

5. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO

Resumiendo brevemente las *conclusiones* a que se ha llegado, se puede afirmar lo siguiente:

Que la modalidad a distancia no resulta, en principio, un sistema que genere dificultades para regularizar el curso de Álgebra.

Que el porcentual de alumnos libres por parciales en el Grupo Virtual es notablemente reducido, lo que puede deberse a que los alumnos asumen el compromiso de sus estudios con mayor responsabilidad que los presenciales, logrando un mejor aprovechamiento del tiempo.

Que considerando el rendimiento que tuvieron en Cálculo Diferencial e Integral los alumnos que regularizaron Álgebra, el Grupo Virtual registró porcentuales de alumnos regulares que no son diferentes de los registrados en los grupos testigos, notándose incluso que en algunos casos son superiores.

En cuanto a las *líneas futuras de trabajo*, las principales son las siguientes:

Conocer, comprender y explicar las dificultades y ventajas que se presentan en la aplicación del método de EAEV de Álgebra para la Licenciatura en Sistemas de Información (LSI) FaCENA, al ser aplicado a otras situaciones, en este caso las asignaturas: Matemática I y Matemática II (FCA: Facultad de Ciencias Agrarias) y a la recuperación de contenidos de la enseñanza media para los alumnos ingresantes a la Universidad.

Conocer, comprender y explicar el grado y la manera en que varían las distintas componentes de los recursos didácticos construidos para la EAEV en las nuevas asignaturas incorporadas y sus resultados cuantitativos y cualitativos.

Formular una arquitectura para b-learning (blended learning)⁷, considerando el principio de aprendizaje centrado en las personas, y que

⁷ Aprendizaje combinado

brinde adecuado soporte mediante el empleo de patrones reutilizables.

Conocer, comprender y explicar las diferencias, ventajas y desventajas en la enseñanza-aprendizaje de matemática, con la aplicación de una “arquitectura utilizando patrones” en el b-learning.

Fortalecer la innovación pedagógica iniciada en el año 2005 en la cátedra Álgebra, la cual consistió en el cursado de los Trabajos Prácticos de la asignatura a distancia, mediante contactos virtuales y con apoyo de material multimedia elaborado por el Grupo Ma.Di.M.A.C.

Proporcionar a las cátedras Matemática I y Matemática II de la FCA y a los alumnos ingresantes de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información LSI de la FaCENA materiales de nivelación en temas de Matemática.

REFERENCIAS

- Acosta, J., & La Red Martínez, D. (2012). *Un aula virtual no convencional de Álgebra en la FaCENA-UNNE*. Saarbrücken: EAE.
- Derntl, M., Hampel, T., Motschnig-Pitrik, R., & Pitner. (2011). Inclusive social tagging and its support in Web 2.0 services. *Computers in Human Behavior*, 27(4), 1460-1466.
- Holmberg, B. (1985). *Educación a distancia: Situación y perspectivas*. Buenos Aires, Kapelusz.
- Johnson, R., & Kubly, P. (2003). *Estadística Elemental. Lo esencial*. México DF: International Thomson Editores.
- Motschnig-Pitrik, R., & Holzinger, A. (2002). Student-centered teaching meets new media: concept and case study. *Journal of Educational Technology and Society*, 5(4), 160-172.
- Nichols, M. (. (2003). A theory for eLearning. *Journal of Educational Technology and Society*, 6(2), 1-10.