

Una Experiencia de Enseñanza - Aprendizaje de Álgebra en Entornos Virtuales

Julio C. Acosta^{1,2}, David L. La Red Martínez², Liliana E. Mata²

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste

²Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste
julioaforever@yahoo.com, laredmartinez@gigared.com

Resumen

Se presentan resultados preliminares de una experiencia de desarrollo de tecnología y de enseñanza en entornos virtuales con uso de materiales multimedia en cursos presenciales y a distancia de Álgebra en la Universidad aplicado a diferentes condiciones y por diferentes usuarios.

La experiencia original, exitosa, cuyos resultados han sido ya expuestos en ediciones anteriores de éste y otros Congresos, 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); exponemos en este trabajo: a) las dificultades y ventajas que se presentan en la aplicación del método de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales (EA-EV) al ser aplicado en la asignatura Matemática I de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) y a la recuperación de contenidos de la enseñanza media para los alumnos ingresantes a la FCA de la UNNE; b) el grado y la manera en que varían las distintas componentes de los recursos didácticos construidos para la EA-EV en las nuevas condiciones y sus dificultades de implementación.

Presentamos también una ajustada síntesis de las motivaciones que dieron origen a la experiencia y el material multimedia usado, su elaboración y algunos resultados, a efectos de contextualizar este trabajo; se describe la modalidad de trabajo actual, marcando las diferencias en con las experiencias anteriores, como así también las mediciones realizadas de los resultados cuantitativos y de contraste obtenidos hasta el momento.

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; b-learning.

1. Introducción

Trabajamos en el desarrollo de tecnologías y de métodos de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales a distancia y como complementación de la enseñanza-aprendizaje presencial, que contribuyan a solucionar los problemas originados en la masividad; entre los que consideramos principalmente la baja calidad de la enseñanza-aprendizaje.

Identificamos este problema como producto de múltiples factores, entre los

cuales se encuentran: a) diferencia del nivel de conocimientos previos de los alumnos, b) imposibilidad material en algunos casos 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; situaciones todas estas, a las que nuestro trabajo está ofreciendo alternativas que constituyen verdaderas respuestas que están siendo tomadas por nuestros alumnos.

En la etapa ejecutada de la investigación que presentamos, trabajamos en extrapolar la experiencia realizada en la asignatura Álgebra de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Nordeste a la asignatura Matemática I de la Facultad de Ciencias Agrarias de la misma Universidad. Se presentan las similitudes y diferencias encontradas, como así también las fortalezas y debilidades detectadas en el método y en la aplicación del método a cada una de las diferentes realidades.

Profesores y Maestros utilizan desde hace mucho tiempo la tecnología en los procesos educativos, en la medida en la que ésta se pone al alcance; y en nuestro tiempo con el auge de la comunicación en redes y la proliferación de software de todo tipo, asistimos a cambios en las conductas y patrones de comportamientos sociales; es cada vez más frecuente el uso de redes en las actividades de la vida cotidiana (trámites bancarios, reservas de pasajes, hotelería, oferta y adquisición de productos, que pueden ser enviados por correspondencia, y si se trata de material digital la entrega misma también se realiza en la red, consultas médicas u otras, etc.); así no debe extrañarnos que los jóvenes de hoy opten y sean muy receptivos a los contenidos e información que por esos medios se les ofrezcan; es así entonces que *valoramos y reconocemos a la informática como un recurso didáctico prácticamente inagotable para ser aplicado a la educación.*

La aparición y difusión de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTICs), ofrecen nuevas posibilidades, aplicaciones y formas de enseñar y aprender matemáticas y materias afines, así como también se encuentran nuevas formas de aplicar los conceptos y métodos matemáticos. Esto no debe desplazar ni sustituir las formas presenciales de enseñanza - aprendizaje, sino más bien nos situamos en la posición de 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.

Nos encontramos ahora en la necesidad de descubrir y estudiar situaciones y recursos que permitan comprender y/o explicar el grado de importancia de las distintas

componentes de los recursos didácticos construidos y a construir, con el propósito de lograr la máxima adecuación posible de acuerdo a las necesidades institucionales, como así también evaluar las posibles transferencias de los resultados obtenidos a otras instituciones de diferentes niveles. Contribuiremos así un al desarrollo del marco teórico para la educación matemática en entornos virtuales para nuestra región y nuestra realidad, poniendo en práctica la transferencia de un método de EA-EV ya probado a situaciones similares e inclusive extrapolada a otros niveles como por ejemplo la recuperación de contenidos de la enseñanza media.

Nuestro trabajo aporta resultados parciales de una experiencia concreta y reflexiones en algunos aspectos que deben considerarse en la educación a distancia tales como: separación física alumno-docente, estructura organizativa centrada en los procesos de auto-aprendizaje, la comunicación masiva a través de las NTICs. y la incorporación de nuevas tecnologías a la educación.

Estudiamos con particular interés los modos de sociabilización en entornos virtuales que manifiesten los alumnos destinatarios de los nuevos materiales (alumnos de Matemática I FCA y Matemática II FCA) y procuramos establecer algunos nexos con las modalidades manifestadas por los destinatarios originales (alumnos de Algebra LSI).

Presentamos algunos resultados cuantitativos prematuros acerca del nivel de conocimientos previo al inicio del curso de nuestros alumnos y posterior al cursado de Matemática I y las similitudes y dificultades que se presentaron en la elaboración de Soft para la asistencia del aprendizaje de Matemática I.

Este trabajo se estructuró 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, finalizando con las referencias bibliográficas.

2. Materiales y métodos

La experiencia en la etapa del desarrollo en la FaCENA-UNNE se ejecutó bajo tres ejes bien definidos a saber¹: 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 (Acosta & La Red Martínez, 2012).

a) 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 arrojaron resultados tales como que los alumnos tenían acceso a PC, y no tenían dificultades en la operación de Windows, Word, Excel y Power Point, pero desconocían en porcentajes importantes otros programas como Linux, Derive o Mathematica; los alumnos operan en red en un sin grandes dificultades con acceso diario o casi diario.

b) 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.

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.

Nuestra aula virtual fue concebida con las mayores libertades y flexibilidad y con las

¹Han sido expuestos con anterioridad y se describen muy brevemente a efectos de contextualizar.

condiciones mínimas para llevar adelante un curso de Álgebra a distancia, en este ánimo se optó por ofrecer el material multimedia referido y la posibilidad de consultar cuantas veces fueran necesarios los temas a un tutor vía e-mail, sin registros “de horarios ni de cantidad de visitas”.

Del aula virtual podemos decir que: fue suficiente para las funciones educativas que nos propusimos. 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 acumulados y porcentuales se presentan en las Figuras 1 y 2, donde se exponen la cantidad y porcentuales en cada grupo de los alumnos que: i) regularizaron la asignatura, ii) quedaron libres por faltas² y iii) quedaron libres por no aprobar parciales. Ni los alumnos ni los profesores fueron advertidos de que sus resultados estaban siendo medidos; a través de los años no se han registrado importantes variantes, por lo que el gráfico expuesto es representativo de la experiencia. Es aceptable esta acumulación de datos de 6 años, que ya han sido expuestos con anterioridad (Acosta, La Red Martínez, & Bachmann, Una experiencia de utilización de TICs en la enseñanza aprendizaje en entornos virtuales de álgebra, 2014) en razón de que no existen desviaciones importantes en los valores registrados.

En el gráfico de la Figura 3 se presenta la performance de la cantidad acumulada (años 2005-2010) de los alumnos de los grupos estudiados en Álgebra en la asignatura Cálculo Diferencial e Integral; que es la asignatura correlativa inmediata de Álgebra y en la Figura 4 sus respectivos porcentuales.

La denominación de los grupos que aparece en los cuadros responde a los grupos

² En el Grupo Virtual se consideran a aquellos alumnos que han rendido sólo uno de los parciales ó ninguno.

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.

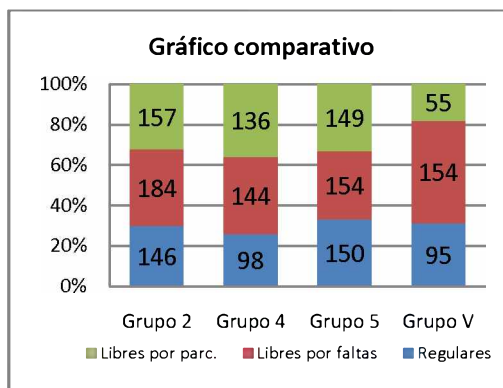


Figura 1

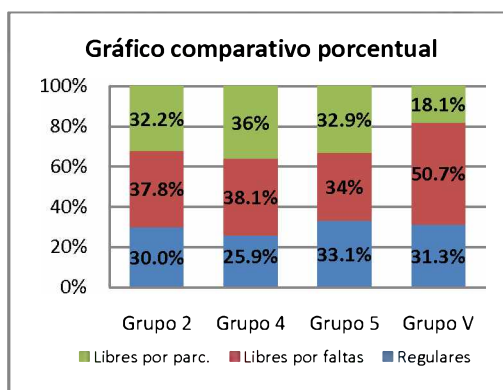


Figura 2

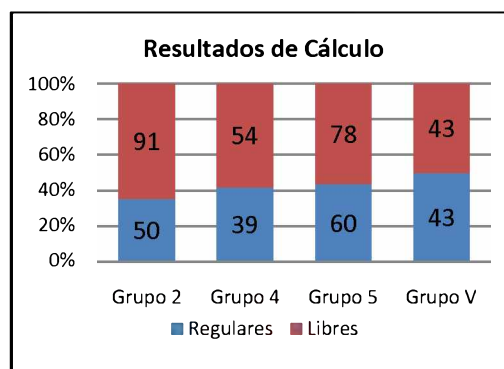


Figura 3

En la lectura de los gráficos de las Figuras 3 y 4 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.

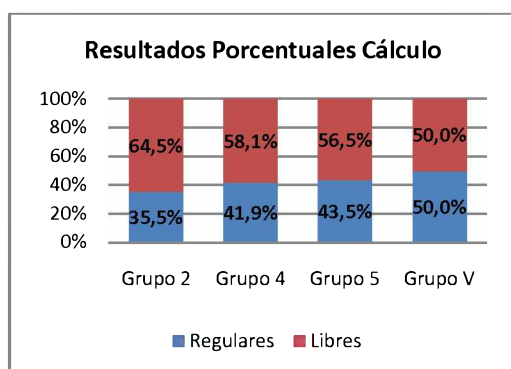


Figura 4

Los alumnos ingresantes al primer año de la FCA UNNE tienen un curso de ingreso de matemática que consiste en 14 (catorce) encuentros presenciales donde se efectúa repaso de los contenidos del nivel medio necesarios para la carrera y al finalizar el mismo se realiza una evaluación de diagnóstico no vinculante para el ingreso; en el año 2013 ingresaron 258 alumnos de los cuales el 10,47% aprobó el diagnóstico; cifras que variaron respectivamente en 243 alumnos ingresantes y 9,88% de aprobados en 2014 y 248 alumnos ingresantes y 10,89% de aprobados en el año 2015.

En el nuevo escenario, la procedencia de origen de los alumnos se reveló como mayor en distancia y cantidad de alumnos procedentes de lugares distantes, pertenecientes inclusive un mayor radio de procedencia en término de zona geográfica; un 50% procedentes de localidades distantes a más de 50 km. de la ciudad de Corrientes, 38% procedentes del interior de la Provincia de Corrientes o Provincias limítrofes (Misiones, Entre Ríos, Chaco, Santa Fé; incluimos entre estas a la Provincia de Formosa, por razones de distancia, aunque

geográficamente no se sitúa como limítrofe de la Provincia de Corrientes) y el 12% restante proviene de Provincias más distantes como Salta, Tucumán e incluso de la República de Paraguay, Perú y Bolivia. No obstante, los alumnos de la FCA UNNE manifiestan su decisión de radicarse definitivamente en la ciudad de Corrientes, al menos mientras duren sus estudios, independientemente de su lugar de procedencia.

Hemos encontrado, confirmando la tendencia de estudios anteriores, aún de épocas en que las redes sociales no estaban en servicio sino solamente salas de chat y mensajería, que los alumnos acceden a internet principalmente con fines recreativos, solamente un 22% dijo haber navegado alguna vez buscando información calificada como material de estudio; si se amplía la calificación del material de búsqueda al rubro información general, tales como deportes, ejecución de instrumentos, modas o noticias de cualquier índole, el porcentual crece al 74% el resto dijo usar la red solamente para comunicarse con sus pares o familiares y/o sociabilizar vía redes como Facebook por ejemplo. Otro dato de interés resultó ser la frecuencia con que los alumnos acceden a red, que fue menor del 65% en forma diaria; este dato, frente a los resultados de los estudiantes de la LSI FaCENA, con un 98% actual, marca un perfil de alumnos más distantes del uso de las NTICs.

La situación antes descrita y el hecho de no tener en este momento una gran superpoblación en las aulas presenciales, donde la relación docente-alumno en ningún caso supera 1-70, determinó que se enfoque el uso de recursos informáticos en este caso con prioridad al apoyo de la E-A presencial y la recuperación de contenidos.

Se trabajó en el diseño de materiales multimedia para recuperación de contenidos tanto de matemática I como de temas del nivel medio; en el caso de Matemática I se abordó puntualmente los temas: Trigonometría; Matrices y Sistemas de Ecuaciones y en el caso de contenidos del nivel medio, se trabajó en los temas en más dificultades se reveló:

Resolución de ecuaciones, pasajes de términos; Ecuación de 2do grado y Factorio.

Los materiales fueron concebidos con la misma modalidad que los ya realizados, interacción propiciando los espacios para la reflexión y asimilación de contenidos, con hipervínculos para facilitar la navegación y el pensamiento lateral; se distribuyó en forma opcional entre los alumnos.

Los alumnos que usaron el material (al menos uno de ellos) en el año 2014 manifestaron su conformidad y aporte positivo del mismo a sus aprendizajes. No hemos realizado sondeos del tipo alumnos regulares que usaron v.s. alumnos regulares que no usaron el material, por considerar que estos datos podrían arrojar conclusiones erróneas, ya que indudablemente que no puede atribuirse en una muestra tan pequeña de un solo año, exclusivamente al uso del material didáctico en cuestión el hecho de haber alcanzado la condición de alumnos regulares.

Se realiza un seguimiento cuantitativo desde el año 2013 registrando, por una parte, el total de alumnos en la cátedra, ingresantes y recursantes y por otra parte la cantidad de alumnos regulares, alumnos libres y alumnos que desistieron de recursar la asignatura, que presentamos en la Tabla 1. Entendemos que una muestra suficiente indicativa de alguna tendencia será un registro de al menos 5 (cinco) años donde la modalidad de uso de estos materiales se halle ya definitivamente incorporada a la cultura estudiantil y pueda apreciarse (o no) algunas diferencias en los rendimientos de los alumnos.

	Total	Ingr	Rec	Reg	Libres	Aband
2013	381	258	123	194	187	70
2014	360	243	117	214	146	40
2015	354	248	106	s/d	s/d	s/d

Tabla 1

No es posible en este caso trabajar con grupos testigos ya que el uso del material propuesto es totalmente libre y la necesidad de crear los grupos testigo nos pondría en la situación de imponer a algunos alumnos la opción del no uso de los materiales, lo cual

podría constituirse en una situación asimétrica en el cursado de la asignatura, situación ésta que no nos permitimos por ningún motivo.

Se efectuaron entrevistas al azar a algunos alumnos que dijeron haber usado el material y que han regularizado la asignatura como también a algunos que no han regularizado la asignatura y manifestaron igualmente haberlo usado. En las entrevistas se ha recabado información acerca del materia del tipo ¿ha resultado útil?, ¿en qué medida?, ¿el uso resultó sencillo?, ¿su uso demanda algún tiempo extra? y otras; no se posee aún una cantidad suficiente de casos que nos permitan formular apreciaciones categóricas. Sí han servido para establecer algunos resultados preliminares que se exponen más adelante.

3. Resultados

Con lo expuesto precedentemente, en los gráficos de las Figuras 1 y 2 se confirmó que: a) los porcentuales de alumnos regulares en el Grupo Virtual son al menos 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 comparación³; 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

³ Información revelada en entrevistas.

modalidad, asumen el compromiso de sus estudios con mayor responsabilidad que los presenciales.

De los resultados de las gráficas de las Figuras 3 y 4 donde se registra la performance que tuvieron en Cálculo Diferencial e Integral los alumnos que regularizaron Álgebra, se confirman las conclusiones en el sentido que el Grupo Virtual registró porcentuales de alumnos cuyos rendimientos en general no son categóricamente diferentes de los registrados en los grupos testigos, en algunos casos inclusive son superiores.

En lo que hace a los resultados propios de esta etapa, se observa que, la experiencia de la modalidad de E-A en entornos virtuales es altamente aplicable por su alta aceptación, facilidad de implementación y versatilidad para la adaptación a distintos escenarios y diferentes destinatarios.

Como hemos adelantado, los valores cuantitativos registrados no nos permiten establecer aún ninguna inferencia categórica, pero sí de las entrevistas realizadas para el análisis cualitativo se desprende que los materiales están siendo bien aprovechados por sus destinatarios que los reciben, manifiestan que encuentran un alto grado de simpleza y rigor en el desarrollo de los contenidos, tanto aquellos alumnos que usaron los materiales y pudieron regularizar la asignatura como los que usaron los materiales y no pudieron regularizar la asignatura.

4. Discusiones

Los resultados provisionales nos impulsan a seguir trabajando en el desarrollo esta metodología de E-A.

De las situaciones detectadas, al momento de pensar en optar por modelos de Enseñanza Aprendizaje en Entornos Virtuales debe atenderse especialmente a el diseño del material didáctico multimedia que responda a las realidades y necesidades concretas de los destinatarios y que presten la utilidad esperada sin que ello implique necesariamente una apreciable mayor

inversión de tiempo en las actividades extra-áulicas, si ello fuera así los alumnos los descartarían fácilmente.

Sigue siendo una debilidad el hecho de que el diseño de los materiales didácticos digitalizados insumen tiempo y capacitación, y en su preparación la generalidad de los casos puede ser necesaria la participación del especialista del área del conocimiento que trate y un experto en el uso de NTICs, 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.

Un hecho que, si bien no constituye una dificultad ni una ventaja, pero sí debe ser considerado, es que el escenario distinto en cuanto a los destinatarios del curso, reveló una realidad que impuso categóricamente una indiferente manera de aprovechar la NTICs, por un lado, quedó descartada la posibilidad de la modalidad a distancia por la alta tasa de presencialidad de los alumnos de la FCA UNNE.

5. Conclusiones y líneas futuras de trabajo

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

Que los materiales diseñados no han sido obstáculo para la EA de los alumnos en las situaciones utilizadas antes descriptas.

Que los materiales diseñados han sido bien recibidos tanto por lo amigable y de uso simple como por la profundidad de sus contenidos por los alumnos destinatarios de los mismos.

Que si bien los datos cualitativos revelados son favorables, y se expusieron las dificultades para generar datos cuantitativos, éstos son deseables y debemos trabajar en encontrar alguna herramienta útil y que no altere la muestra capaz de medirlos.

Que al tener resultados aún muy prematuros de la modalidad, aún no se ha medido su impacto en otras asignaturas

correlativas para confirmar su eficacia, siendo esto una tarea pendiente.

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

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 (blendedlearning)⁴, considerando el principio de aprendizaje centrado en las personas, y que 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.

Referencias

Acosta, J., & La Red Martínez, D. (2012). *Un aula virtual no convencional de Algebra en la FaCENA-UNNE*. Saarbrücken: EAE.

Acosta, J., La Red Martínez, D., & Bachmann, N. (2014). Una experiencia de utilización de TICs en la enseñanza aprendizaje en entornos virtuales de álgebra. *IX Congreso de Tecnología en educación y Educación en Tecnología* (págs. 400-410). Chilecito, La Rioja. Argentina: UNdeC.

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.

Motsching-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.

⁴Aprendizaje combinado