

Cómo citar el artículo

Ortega Ferreira, S.C.; Maldonado Currea, A. & Moreno Salamanca, M.C. (2016). Efectos de la electividad en los bloques temáticos en las áreas del conocimiento matemáticas y socio-humanísticas, sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 48, 5-14.
Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/758/1284>

Efectos de la electividad en los bloques temáticos en las áreas del conocimiento matemáticas y socio-humanísticas, sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales*

Elective Thematic Groups in Mathematical and Socio-humanistic Fields of Knowledge and their Effect on the Quality of Learning in Virtual Environments

Effets de l'électivité des paires thématiques dans les domaines de la connaissance de mathématiques et socio-humanistes sur la qualité de l'apprentissage dans environnements virtuels

* Proyecto de investigación realizado entre febrero y noviembre de 2015. Grupo de investigación Ambientes de Aprendizaje. Línea de investigación: Innovación y Tecnología en Educación Superior. Título del proyecto: "Efectos de la electividad en los bloques temáticos en las áreas del conocimiento matemáticas y socio-humanísticas, sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales". Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales, Universidad EAN.

Sandra Constanza Ortega Ferreira

Psicóloga

Magister en Psicología con énfasis en el estudio de los efectos del estrés sobre el aprendizaje en modelos experimentales

Doctorando en Psicología con énfasis investigativo

Profesor asociado

Coordinadora Núcleo Competencias Socio-humanísticas, Investigativas y Gestión Humana

scortega@universidadean.edu.co

Adriana Maldonado Currea

Matemática

Magister en Enseñanza de la Ciencias Exactas y Naturales.

Profesor asociado

Coordinadora del Núcleo de Formación Transversal en Ciencias Básicas e Ingeniería

amaldonadoc@universidadean.edu.co

María Carolina Moreno Salamanca

Profesional en Relaciones Internacionales

Magister en Análisis de Problemas Políticos, Económicos e Internacionales Contemporáneos

Profesor asociado

Coordinadora (E) del Área de Negocios Internacionales

mcmoreno@universidadean.edu.co

Recibido: 11 de junio de 2015**Evaluado:** 18 de abril de 2016**Aprobado:** 2 de mayo de 2016**Tipo de artículo:** Investigación científica y tecnológica**Resumen**

El presente artículo contiene los resultados de la investigación realizada en la Universidad EAN acerca de los efectos de la electividad en los bloques temáticos en las áreas del conocimiento matemáticas y socio-humanísticas, sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales, con estudiantes de pregrado de la Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales. En la investigación se comparó la calidad del aprendizaje en dos cursos de participación voluntaria: el primero abordó temas relacionados con la negociación intercultural, en el marco de los estudios socio-humanísticos, y el segundo curso abordó temas de matemáticas. En cada uno de ellos se conformaron dos grupos: uno experimental y otro control. El primero tuvo acceso a un aula virtual con elementos de electividad en las temáticas, materiales y tipo de producto. Por su parte, el grupo control siguió un modelo de formación rígido. Los resultados indican que, aunque hay un menor nivel de deserción en el grupo experimental del curso de negociación intercultural y una mayor probabilidad de obtener resultados sobresalientes en el grupo experimental de matemáticas, no hay diferencias, producto de la electividad, en la enseñanza de matemáticas y negociación intercultural.

Palabras clave

Ambiente virtual electivo, Ambiente virtual rígido, Ambientes virtuales de aprendizaje, Calidad del aprendizaje, Deserción estudiantil, Electividad, Estudios socio-humanísticos y Matemática.

Abstract

This article presents the results of the research conducted in the EAN University (Colombia) on elective thematic groups in mathematics and socio-humanistic fields of knowledge for undergraduate students of the Faculty of Studies in Virtual Environments. In this research the quality of learning in two voluntary courses was compared: the first course deal with subjects related to the intercultural negotiation, in the context of the socio-humanistic studies, and the second course deal with mathematics. In each of this courses two groups were constituted: an experimental group and a control group. The experimental group attended to a virtual classroom with the possibility of choice in subjects, materials and product type. The control

group followed a non-flexible educational model. The results show that, in spite of having a lower level of dropout for the course of intercultural negotiation and a higher probability of having outstanding results in the group of mathematics, differences were not found as a result of the possibility of choice for the teaching of mathematics and intercultural negotiation.

Keywords

Elective virtual environment, Non-flexible virtual environment, Learning virtual environments, Quality of learning, Dropout, Open to choice, Socio-humanistic and Mathematical studies.

Résumé

Cet article présente les résultats de la recherche réalisée dans l'Université EAN (Colombie) par rapport aux effets de l'electivite sur les paires thématiques des domaines de la connaissance comme mathématiques et socio-humanistes, au sujet de la qualité de l'apprentissage dans environnements virtuels, avec des étudiants universitaires de la Faculté d'Etudes dans Environnements Virtuels. Dans cette recherche on a comparé la qualité de l'apprentissage dans deux cours de participation volontaire : le premier cours aborde sujets liés à la négociation interculturel dans le contexte des etudes socio humanistiques, le seconde cours aborde sujets liés à la mathématique. Dans les deux cours on avait deux groupes: un groupe experimental et un groupe control. Le groupe experimental a utilisé une salle de classe virtuel avec des elements d'electivité dans les thématiques, matériaux et type de produit. Le groupe control a eu un modèle de formation rigide. Les résultats montrent que, malgré que il y a un niveau de desertion plus bas dans le groupe experimental et un plus grande probabilité de obtenir des résultats remarquables dans le groupe de mathématiques, il n'y a pas des différences comme résultat de l'electivité.

Mots-clés

Environnement virtuel elective, Environnement virtuel rigide, Environnements virtuels d'apprentissage, Qualité de l'apprentissage, Desertion des étudiants, Electivité, Études socio-humanistes et mathématiques

Introducción

Las situaciones de decisión se presentan con una alta frecuencia en el ciclo vital de los individuos de todas las especies, incluyendo condiciones de ataque o huida para la supervivencia, pasando por la selección de alimentos, la elección de pareja y situaciones de mayor dificultad como las elecciones intertemporales y de ambivalencia compleja. Así, “la elección es un patrón de comportamiento que describe la mayor parte de la actividad de los organismos” (Rachlin, 1994, citado por Clavijo, 1997, p. 59). El ser humano, a partir de la cultura, ha generado condiciones de elección cada vez más artificiales, como situaciones de compra, situaciones de elección en el contexto laboral y académico, decisiones orientadas a satisfacer necesidades de un orden diferente. Teniendo en cuenta la ubicuidad de las situaciones de decisión, la ciencia psicológica ha dedicado gran parte de su investigación a estudiar el comportamiento de elección (Clavijo, 1997).

Siendo tan importante la elección para el ser humano, es una variable que no puede desligarse del entorno académico y que debe ser orientada de tal manera que mejore los procesos de enseñanza –aprendizaje, facilitando la interacción de los individuos con el conocimiento. Es por esta razón que el presente estudio está orientado a explorar de manera detallada cuál es el efecto de la electividad en la calidad del aprendizaje en entornos virtuales.

Para la elaboración de los currículos, plantea Canudas (1972) que lo electivo en la enseñanza es necesario para reconocer las aptitudes individuales de los estudiantes, ofreciendo diferencias de calidad e intensidad, de tipo y jerarquía. Los currículos electivos permiten la adaptación de la escuela a las diferencias cualitativas de los alumnos, ya que estos pueden optar, dentro de un plan general, entre diversas materias de enseñanza que den libre cauce a sus inclinaciones y aptitudes. La electividad le plantea al estudiante la posibilidad de multidisciplinariedad y le permite realizar su propia carta de navegación académica, según sus propios intereses, prioridades y campos de profundización de la carrera, ya sean contenidos o ampliación del conocimiento, competencias y habilidades personales, profesionales y organizacionales (Ísola, Guerrero, Portillo, Ferreiros, Bursztyn & Granado, 2013).

Esta investigación se llevó a cabo en el marco del modelo educativo de la Universidad EAN, que se basa en competencias y cuenta con un enfoque de currículo investigativo, transversal, pertinente, sistémico y flexible (Universidad EAN, 2013). En este caso se desarrollaron cursos cortos (duración de una semana) con participación voluntaria por parte de los estudiantes, para cada una de las temáticas abordadas, paralelos al desarrollo de las actividades normales de cada unidad de estudios, como complemento a los temas nucleares de ellas.

La electividad es un componente fundamental de la flexibilidad, tal es su importancia que el criterio más relevante para establecer los grados de flexibilidad en educación es la oposición entre lo obligatorio y lo electivo (Díaz, 2002). En consonancia con esta concepción, el tema de electividad en la Universidad EAN se plantea como un elemento fundamental de la flexibilidad educativa, por ende es parte sinérgica del currículo.

Grant (citado por Díaz, 2002) define la flexibilidad como “un concepto que se refiere tanto a una filosofía educativa como a un conjunto de técnicas para la enseñanza y el aprendizaje” (p. 33). La “formación flexible” coloca el aprendizaje del estudiante, sus necesidades y escogencias en el centro de los procesos educativos de toma de decisiones y reconoce que el aprendizaje es un proceso permanente y genérico, habilidades que deberían ser un atributo de todos los profesionales (Díaz, 2002). La flexibilidad didáctica en un ambiente virtual de aprendizaje se relaciona con la capacidad de diversificar las actividades, las

estrategias, los métodos, la evaluación y las herramientas que se utilizan en el entorno virtual.

En un intento por esclarecer este último aspecto, en la Universidad EAN se llevó a cabo el proyecto sobre la Flexibilidad Didáctica en Entornos Virtuales de Aprendizaje (Ortega y Moreno, 2014). Esta investigación midió los efectos de incorporar elementos de flexibilidad en la didáctica propuesta en un curso del área socio-humanística y se centró en los enfoques de la teoría educativa crítica de Habermas (citado por Vila, 2011), la teoría psicológica de la enseñanza según Moreira (2000) y el aprendizaje efectivo y significativo, de acuerdo con los planteamientos de Prieto y Van de Pol (2006).

Una vez terminado este estudio se advirtió que era necesario medir los efectos de uno de los componentes de flexibilidad que hacen parte del currículo, pero cuya presencia no es totalmente evidente dentro de los ambientes virtuales que los estudiantes manipulan: la electividad. También se detectó la necesidad de ampliar el alcance del estudio al incorporar temáticas diferentes a las humanidades, de tal manera que se pudiera evaluar el efecto de la electividad en función a la temática abordada.

Los efectos de diferentes variables sobre la calidad del aprendizaje pueden estar modulados por la naturaleza de las temáticas abordadas, puesto que cada tipo de contenido puede implicar un estilo de aprendizaje particular (Argüelles & Nagles, 2010), así como una metodología diferente que facilite la interacción del estudiante con los contenidos. De esta manera, se ha encontrado que las matemáticas abordan temas más definidos, lo que hace necesaria una estandarización en la metodología, permitiendo una menor autonomía curricular, mientras que las ciencias sociales, al abordar temáticas más amplias, con diversas posibles perspectivas de análisis, permiten una mayor flexibilidad y, por ende, serían proclives al desarrollo de metodologías que impliquen electividad (Stodolsky & Grossman, 1995).

Teniendo en cuenta este contexto, se formula el siguiente problema de investigación: "¿cuáles son los efectos de la electividad en los bloques temáticos en las áreas del conocimiento matemáticas y socio-humanísticas, sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales?".

Para abordar esta pregunta de investigación, se llevó a cabo un estudio explicativo con tres fases específicas: en la primera se realizó un estudio experimental en el que se implementó un modelo de formación electivo en un curso de negociación intercultural, con el objetivo de desarrollar competencias socio-humanísticas en los estudiantes; los resultados se compararon con el mismo curso en condiciones rígidas de formación (Moreno, Ortega & Maldonado, 2015). En la segunda fase se llevó a cabo un curso similar, en este caso de análisis de componentes principales, con el fin de formar a los estudiantes en competencias matemáticas (Maldonado, Ortega & Moreno, 2016). En la tercera fase se realizó la comparación de la calidad del aprendizaje y la percepción de los estudiantes entre las dos áreas de estudio abordadas. Los resultados se encuentran en el presente artículo.

Método

Sujetos

Los participantes en el presente estudio fueron 85 estudiantes de diferentes programas de pregrado, matriculados en modalidad virtual en la Universidad EAN. La selección de la muestra fue por conveniencia, puesto que se publicó una convocatoria en la que los estudiantes se postulaban voluntariamente a un curso que abordaría temáticas relacionadas con la unidad de estudios que se encontraban cursando. Una vez conformado cada uno de los grupos (66 estudiantes de humanidades y 19 de matemáticas), se procedió a asignar a los sujetos

aleatoriamente a una de las condiciones experimentales: curso rígido y curso electivo.

Procedimiento

El presente estudio tuvo un carácter explicativo (Hernández, Fernández & Baptista, 2014), puesto que pretendía establecer una relación de influencia entre la electividad y la calidad del aprendizaje en ambientes virtuales en dos áreas específicas del conocimiento.

La primera variable independiente corresponde a la electividad del entorno virtual, entendida como la opción de elegir las temáticas de la unidad de estudios, con dos grados de manipulación de la variable: presencia - ausencia. La segunda variable independiente corresponde al área del conocimiento en la que se aplica la metodología de electividad, de esta manera se manejaron cursos en las áreas de matemáticas y humanidades. Por su parte, la variable dependiente fue la calidad del aprendizaje, entendida como el rendimiento académico, el nivel de competencias desarrolladas, el nivel de deserción estudiantil y la percepción con respecto a la calidad del aula y las temáticas abordadas.

El diseño de la investigación fue experimental, puesto que se manipularon dos variables independientes y se observaron sus efectos sobre la variable dependiente en una situación de control. En este caso se llevó a cabo un experimento "verdadero" (se cumple con los criterios de grupos de comparación y equivalencia de los grupos) en un diseño factorial 2x2, debido a que se incluyeron cuatro grupos, dos de ellos inscritos a un curso de matemática y los otros dos a un curso de negociación intercultural, para cada uno de los tipos de curso hubo un grupo que recibió el tratamiento experimental y otro que no (grupo control). En este caso, "todos los niveles de cada variable independiente son tomados en combinación con todos los niveles o modalidades de las otras variables independientes" (Wiersma y Jurs, citados por Hernández y cols., 2014, p. 144). En la tabla 1 se presenta el esquema del diseño factorial elegido para el desarrollo de la investigación.

Tabla 1. Diseño factorial

Electividad\Área del Conocimiento	Matemáticas	Humanidades
Aula electiva	Grupo experimental – matemáticas	Grupo experimental – humanidades
Aula rígida	Grupo control – matemáticas	Grupo control - humanidades

Para medir la variable dependiente se diseñaron y validaron una prueba diagnóstica de evaluación de competencias y un instrumento de medición de satisfacción de los estudiantes con el aula, los contenidos y la interacción con el tutor.

Para el diseño de los cursos, se identificaron temáticas relacionadas con la unidad de estudios a la que pertenecían, pero que no fueran abordadas directamente. Los cursos tuvieron una duración de una semana, razón por la cual su propósito fue presentar el método y generar el conocimiento suficiente y pertinente.

Durante el curso los participantes debían revisar el material de consulta, conformar grupos de trabajo y presentar un informe en el que demostraran el nivel de comprensión del tema. En ambas aulas se propusieron las mismas competencias, los mismos criterios de evaluación y la misma prueba de salida. La diferencia radicó en la inclusión de electividad en el abordaje de la temática, el tipo de documento entregable y el material de consulta.

La recolección de los datos se hizo de dos maneras: mediante la evaluación de las pruebas y los informes presentados por los estudiantes y por medio de una encuesta de satisfacción. Para efectuar la comparación de resultados obtenidos en cada aula, se utilizó el software estadístico StatGraphics Plus Centurion, donde se realizaron pruebas t para comparar todas las variables numéricas y pruebas z para comparar las variables categóricas.

Resultados

El análisis de los resultados comparativos entre los cursos de matemática y socio-humanísticos se realizó a través de la comparación de medias (pruebas t) para las variables numéricas y prueba de hipótesis Z binomial para la variable categórica Deserción (ver figura 1). Todos los análisis se corrieron utilizando el paquete estadístico Statgraphics Centurion. Se realizó una comparación entre los grupos rígidos y electivos en los dos cursos, para cada uno de los ítems medidos. Nuevamente no hubo diferencias estadísticamente significativas en la mayor parte de los aspectos medidos, tal como se observa en la tabla 2 (comparación de grupos rígidos) y en la tabla 3 (comparación de grupos electivos).

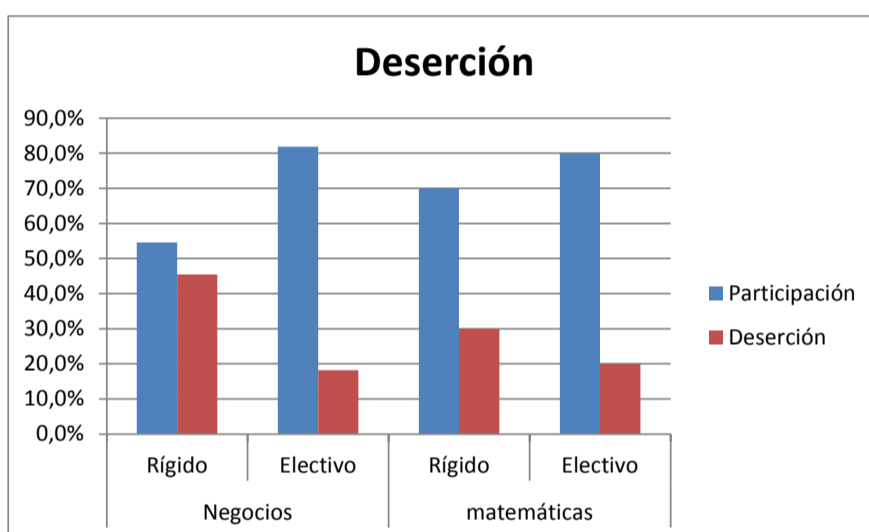


Figura 1. Comparación del nivel de deserción entre grupo experimental (electivo) y el grupo control (rígido) en los cursos de matemática y negociación intercultural.

En el caso de la deserción, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos control (rígidos) con un valor Z calculado = $-0,843324$ y un valor-P = $0,399045$. Tampoco se observan diferencias entre los grupos experimentales (electivos) con un valor Z calculado = $-0,501495$ y un valor-P = $-0,501495$.

Tabla 2. Resultados de la comparación de medias en las metodologías propuestas y evaluación del tutor en los grupos control (rígido) – Comparación entre cursos

Factor	Ítem	Prueba t	Valor-P
Metodología	Las instrucciones presentadas en la guía facilitan la interacción con los contenidos	0,736788	0,470252
	Las instrucciones presentadas en la guía facilitan el desarrollo de las competencias del curso	1,22374	0,23601
	Claridad en las normas presentadas	-0,174636	0,863213
	La estructura de las actividades facilita el logro de los objetivos del curso	0,147358	0,884402
Percepción de aprendizaje	Percepción acerca del incremento en el conocimiento	1,31426	0,204406
	Contribución percibida frente al proceso formativo	-0,147358	0,884402
	Incremento del interés en las temáticas abordadas	1,08489	0,291544
	Cobertura de expectativas académicas	0	1
Autoevaluación del nivel de conocimiento		0,7158	0,48282

Evaluación del tutor	Experticia en las temáticas	-0,767112	0,45296
	Entusiasmo por los temas abordados	-0,995147	0,332855
	Promueve la participación de los alumnos	-0,853596	0,404545
	Cordialidad en la relación con los estudiantes	-0,353955	0,727485
	Respeto en trato a los estudiantes	-0,242933	0,810804
	Integración de teoría y práctica	-0,736788	0,470252
	Claridad en la comunicación	-0,736788	0,470252
	Conocimiento avanzado de la temática	-1,20157	0,244294
	Nivel de exigencia	-0,996546	0,332194

Tabla 3. Resultados de la comparación de medias en las metodologías propuestas y evaluación del tutor en los grupos experimentales (electivo) – Comparación entre cursos

Factor	Ítem	Prueba t	Valor-P
Metodología	Las instrucciones presentadas en la guía facilitan la interacción con los contenidos	0	1
	Las instrucciones presentadas en la guía facilitan el desarrollo de las competencias del curso	-0,511014	0,612849
	Claridad en las normas presentadas	-1,34353	0,188549
	La estructura de las actividades facilita el logro de los objetivos del curso	-0,12684	0,89986
	Claridad en criterios de calificación	-0,18692	0,852903
Percepción de aprendizaje	Percepción acerca del incremento en el conocimiento	0,379157	0,707076
	Contribución percibida frente al proceso formativo	0,946302	0,351086
	Incremento del interés en las temáticas abordadas	0,259407	0,797036
	Cobertura de expectativas académicas	0,0931367	0,926376
Autoevaluación del nivel de conocimiento		-0,271045	0,788153
Evaluación del tutor	Experticia en las temáticas	-0,726054	0,473252
	Entusiasmo por los temas abordados	-0,366332	0,716606
	Promueve la participación de los alumnos	-0,302331	0,764356
	Cordialidad en la relación con los estudiantes	-0,426806	0,672379
	Respeto en trato a los estudiantes	-0,06034	0,95226
	Integración de teoría y práctica	-0,835826	0,409649
	Claridad en la comunicación	-0,0716172	0,943352
	Conocimiento avanzado de la temática	-1,01683	0,317105
	Nivel de exigencia	-0,0421401	0,966657

11

Tal como se observa en las tablas anteriormente presentadas, los valores - P no fueron inferiores a 0.05, por lo que no es posible rechazar la hipótesis nula de igualdad entre los grupos, con un nivel de confianza del 95%. El único caso en que se encontró una diferencia estadísticamente significativa fue en la comparación de grupos rígidos (control), en el ítem "Claridad en los criterios de calificación", donde hubo un mayor nivel de satisfacción en el curso de negociación intercultural, con un valor $t=2,20731$ y un valor- $P=0,0397899$ (ver figura 2).

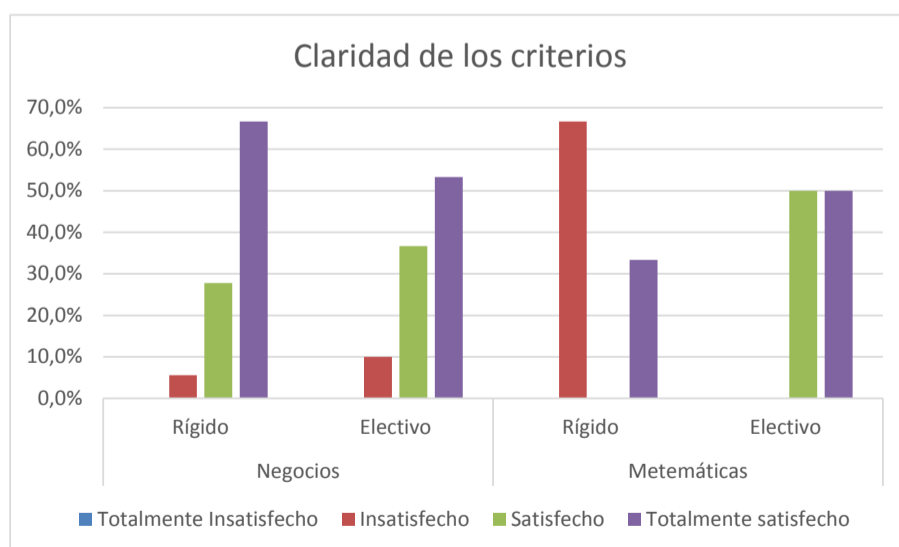


Figura 2. Comparación del nivel de claridad en los criterios de calificación entre grupo experimental (electivo) y grupo control (rígido) en los cursos de matemática y negociación intercultural.

Dos resultados relevantes obtenidos en el análisis individual de cada curso (matemática y negociación intercultural), se presentan a continuación. En el curso

de matemática se observó que los promedios de las calificaciones finales de los dos grupos no son estadísticamente diferentes, pero la posibilidad de obtener un rendimiento sobresaliente fue mayor en el curso electivo (entendido el rendimiento sobresaliente como una nota por encima de 7,5 de 10 puntos posibles). Este resultado se obtuvo con un nivel de confianza del 86 % al realizar una prueba Chi-cuadrado de independencia de variables (figura 3).

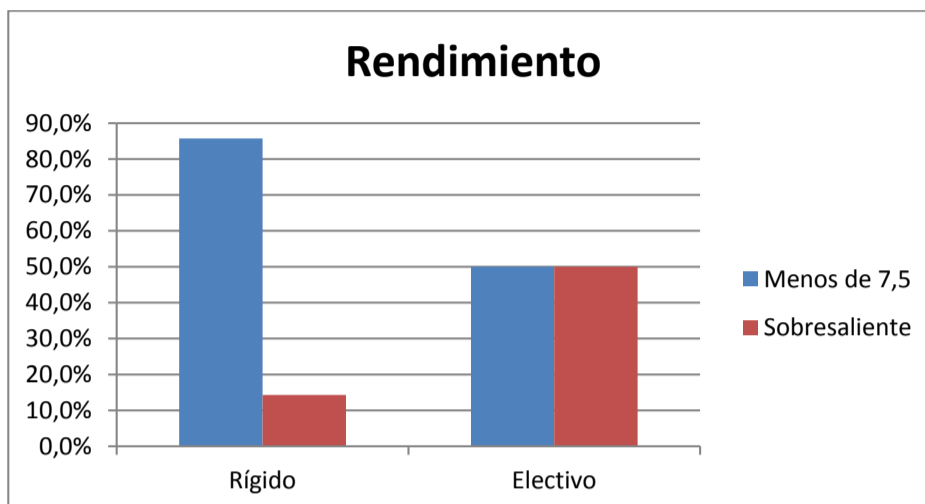


Figura 3. Comparación del rendimiento académico en los grupos control (rígido) y experimental (electivo).

En el curso de negociación intercultural se encontró un resultado interesante relacionado con la deserción de estudiantes. En este caso se halló una disminución estadísticamente significativa en el nivel de deserción en el grupo expuesto a la metodología electiva, en comparación con el grupo expuesto al aula rígida, al calcular el estadístico z con los siguientes valores z calculado = 2,36105 valor-P = 0,0182232 (figura 4).

12

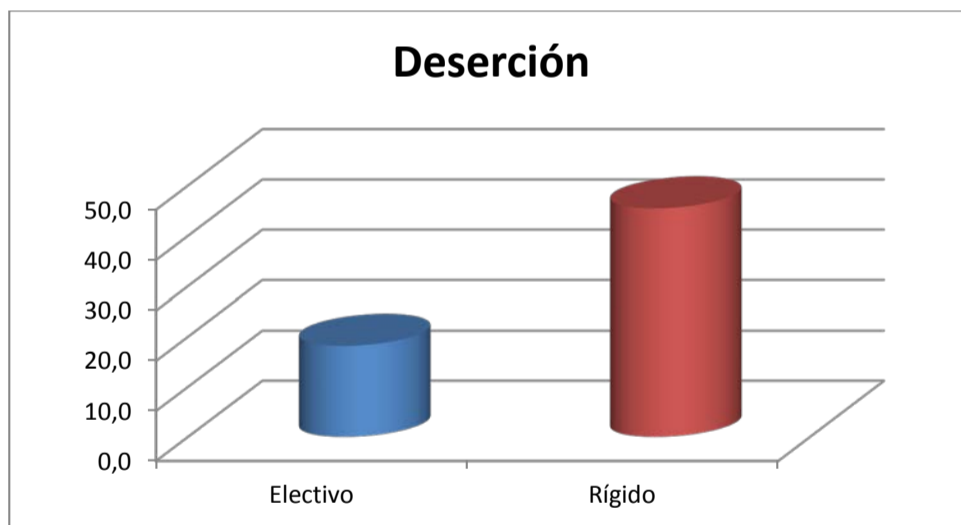


Figura 4. Comparación de la deserción en los grupos control (rígido) y experimental (electivo).

Conclusiones y discusión

Al evaluar la influencia de la electividad en la calidad del aprendizaje entre los cursos rígidos y electivos de matemática y del área socio-humanística, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la mayor parte de los indicadores. Se esperaba que las diferencias fuesen sutiles y que se presentaran entre los grupos electivos; sin embargo, la única diferencia se presentó entre los grupos control, lo que implica que evidentemente el efecto no estaría dado por la electividad sino por la distancia didáctica y pedagógica existente entre las áreas de matemática y socio-humanística. Se ha encontrado que las áreas relacionadas con las matemáticas requieren un abordaje pedagógico y didáctico especial, debido a los problemas de

comunicación del saber matemático (Artigue, Douady, Moreno & Gómez, 1995), razón por la cual se ha generado un área de investigación relacionada con este tema, abordando temas que van desde lo epistemológico, hasta lo aplicado, pasando por estudios socio-culturales orientados a indagar acerca de la construcción del conocimiento matemático en la micro-sociedad académica (D'Amore, Font & Godino, 2007). Esta distancia en la enseñanza de la matemática y las humanidades podría explicar la diferencia encontrada en el ítem metodológico "claridad en los criterios de calificación".

Teniendo en cuenta estas diferencias en los procesos enseñanza-aprendizaje entre las matemáticas y los estudios socio-humanísticos, en la planeación del presente estudio se esperaba la aparición de diferencias significativas en un mayor número de indicadores, especialmente al comparar los grupos electivos, puesto que estudios previos indican que la matemática aborda temas más definidos, su estandarización es necesaria y permite menor autonomía curricular, a diferencia de las áreas socio-humanísticas, donde hay una mayor amplitud en las temáticas y perspectivas, lo que abriría paso a la electividad metodológica (Stodolsky & Grossman, 1995). Sin embargo, el presente estudio arrojó un resultado inesperado en ese sentido, indicando que no existen diferencias producidas por la electividad en la calidad del aprendizaje en áreas del conocimiento tan divergentes como la matemática y las humanidades. Es importante aclarar que este es un estudio preliminar, con una muestra pequeña, especialmente en el área de matemáticas, con un factor adicional relacionado con el carácter voluntario del curso y la falta de participación de un porcentaje importante de estudiantes en la encuesta de satisfacción, lo que dificulta el procesamiento de los datos e impide hacer una generalización de los resultados, por lo que se sugiere asumir estos resultados como un hallazgo interesante y sorprendente que debe abordarse con mayor profundidad en un estudio posterior que permita acceder a una muestra de mayor tamaño.

Los resultados más sobresalientes, de ausencia de diferencia entre los grupos, tienen que ver con el rendimiento académico en los cursos, la percepción de aprendizaje y el nivel de deserción, indicadores en los que se esperaba obtener resultados diferenciales producto de la aplicación de la variable independiente "electividad", puesto que los dos primeros apuntan directamente a la medición de la variable dependiente "calidad del aprendizaje" y su valor percibido por el estudiante. La tercera se plantea en relación con el estudio desarrollado previamente por Ortega y Moreno (2014), en el que se encontró que la flexibilidad didáctica generaba resultados diferenciales en la deserción en entornos virtuales. Al ser la electividad un componente de la flexibilidad, se esperaba encontrar un resultado similar, que solamente se replicó en el área socio-humanística, pero no en el curso de matemáticas. Otro resultado interesante tiene que ver con un incremento en la probabilidad de obtener calificaciones superiores en la condición electiva únicamente en el curso de matemáticas.

Estos resultados son de gran relevancia, pues ponen al descubierto en qué tipo de áreas es útil la inclusión de la electividad, por su naturaleza, tipo de procesamiento de la información implicado y expectativas de los estudiantes y los resultados que pueden esperarse de su implementación. A pesar de las limitaciones metodológicas, este tipo de estudio permite dilucidar futuras acciones metodológicas orientadas a disminuir los niveles de deserción y a mejorar el rendimiento académico y la calidad del aprendizaje.

Referencias

- Argüelles, D. & Nagles, N. (2010). *Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo*. Bogotá: Universidad EAN.
- Artigue, M.; Douady, R.; Moreno, L. & Gómez, P. (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. Bogotá: Grupo editorial Iberoamérica.
- Clavijo, A. (1997). El estudio de la elección en condiciones de incertidumbre. *Suma Psicológica*, 4(1), 57-77.

- Canudas, L. (1972). El currículum de estudios en la enseñanza superior. *Revista de Educación Superior* (2). Recuperado de <http://publicaciones.anuies.mx/revista/2/1/2/es/el-curriculum-de-estudios-en-la-ensenanza-superior>
- D'Amore, B.; Font, V. & Godino, J. (2007). La dimensión metadidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Paradigma*, 28(2), 49-77.
- Díaz, M. (2002). *Flexibilidad y educación superior en Colombia*. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior – ICFES.
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición. México: McGraw Hill.
- Ísola, A. M.; Guerrero, M. M.; Portillo, M. S.; Ferreiros, S.; Bursztyn, A. & Granado, S. (2013). *Las asignaturas electivas como eje de la formación del ingeniero ante los desafíos del desarrollo tecnológico*. Universidad Tecnológica Nacional: Buenos Aires Recuperado de <http://conalisi.unsl.edu.ar/2013/19-501-1-DR.pdf>
- Maldonado, A.; Ortega, S.C. & Moreno, M.C. (2016). Efectos de la electividad en los bloques de estudio del área de matemáticas, sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales. *Revista Academia y Virtualidad* 9(1). 10-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.18359/issn.2011-0731> Recuperado de <http://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/ravi/issue/view/187/showToc>
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Madrid: Ediciones Visor S.A.
- Moreno, M.C.; Ortega, S.C. & Maldonado, A. (2015). Efectos de la electividad en los cursos de estudio del área socio-humanística, sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales. *Revista EAN* 79, 38-49. Recuperado de <http://journal.ean.edu.co/index.php/Revista/article/view/1266/1227>
- Ortega, S.C. & Moreno, M. C. (2014). Efectos de la flexibilidad didáctica sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 4, 38-47. Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/493/1027>
- Prieto & van de Pol (2006). *E-Learning comunicación y educación el diálogo continúa en el ciberespacio*. RNTC: Hilversum. Recuperado de http://recursostic.javeriana.edu.co/diplomado/e_learning_comunicacion_y_educacion.pdf
- Stodolsky, S. & Grossman, P. (1995). The Impact of Subject Matter on Curricular Activity: An Analysis of Five Academic Subjects. *American Educational Research Journal*, 32(2), 227-249.
- Universidad EAN (2013). *Modelo Educativo. Fundamentación*. Bogotá: Universidad EAN.
- Vila, E. (2011). Racionalidad, diálogo y acción: Habermas y la pedagogía crítica. *Revista Iberoamericana de Educación*. 56/3 – 15/10/11. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU). Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/3652Vila.pdf>