



Cómo citar el artículo

Ortega Ferreira, S. C. & Moreno Salamanca, M. C. (2014). Efectos de la flexibilidad didáctica sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 42, 38-47. Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/download/493/1027>

Efectos de la flexibilidad didáctica sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales

Effects of Didactic Flexibility on the Quality of Learning in Virtual Environments

Effets de la flexibilité didactique sur la qualité de l'apprentissage dans environnements virtuels

Sandra Constanza Ortega Ferreira

Psicóloga

Magíster en Psicología con énfasis en el estudio

de los efectos del estrés sobre el aprendizaje en modelos experimentales

Profesora Asociada y Coordinadora Núcleo

Competencias Socio-humanísticas y Gestión Humana

Directora del Programa de Especialización en Gerencia

de Responsabilidad Social y Valor Compartido

Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales

scortega@correo.ean.edu.co

María Carolina Moreno Salamanca

Profesional en Relaciones Internacionales

Magíster en Análisis de Problemas Políticos

Económicos e Internacionales Contemporáneos

Profesora Asistente y Coordinadora (E) Área de Negocios Internacionales

Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales

Universidad EAN

mcmoreno@correo.ean.edu.co

Tipo de artículo: Investigación e innovación

Recibido: 5 de febrero de 2014

Evaluado: 2 de mayo de 2014 de 2014

Aprobado: 8 de mayo de 2014

Resumen

El presente artículo presenta los resultados de la investigación realizada sobre los efectos de la flexibilidad didáctica en la calidad del aprendizaje en entornos virtuales, con estudiantes de pregrado de la Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales de la Universidad EAN. En el estudio se comparó la calidad del aprendizaje en dos grupos expuestos a situaciones experimentales diferentes, en el primero bajo un modelo de flexibilidad didáctica (grupo experimental) y en el segundo siguiendo un modelo de rigidez (grupo control). La flexibilidad se abordó desde el acceso a Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), electividad en las temáticas, en el tipo de informes entregables y en la opción de realizar el trabajo de forma colaborativa. Los resultados indican que los estudiantes tienen una mejor percepción del tutor y de la comprensión de los contenidos en aulas rígidas, pero presentan una menor deserción en aulas flexibles.

Palabras clave

Ambientes virtuales de aprendizaje, Calidad del aprendizaje, Deserción estudiantil, Flexibilidad didáctica, Ambiente virtual rígido y ambiente virtual flexible.

Abstract

This article presents the results of a research about the effects of didactic flexibility on the quality of learning in virtual environments with undergraduate students of the Studies in Virtual Environments Faculty - EAN University, Colombia. In the study the quality of learning was compared for two groups under different experimental situations, the first group under a didactic flexibility model (experimental group) and the second group following a rigidity model (control group). Flexibility was addressed from the access to Virtual Learning Objects (VLO), choice about subjects, kind of reports and

options for developing collaborative learning. Results indicate that students have a better perception of tutor and contents in rigid classrooms, but present lower dropping out rates in flexible classrooms.

Keywords

Didactic flexibility, quality of learning, student's dropping out, virtual learning environments, rigid virtual environment and flexible virtual environment.

Résumé

Cet article présente les résultats d'une recherche réalisée par rapport aux effets de la flexibilité didactique sur la qualité de l'apprentissage dans environnements virtuels, avec des étudiants universitaires de la Faculté d'Etudes dans Environnements Virtuels de l'Université EAN dans la Colombie. Dans l'étude on a comparé la qualité de l'apprentissage dans deux groupes avec des situations expérimentaux différents, le premier groupe avec un modèle de flexibilité didactique (groupe expérimental) et le second groupe en suivant un modèle de rigidité (groupe contrôle). La flexibilité est envisagée d'après l'accès aux objets virtuels d'apprentissage (OVA), choix des thèmes et choix dans les types des rapports et dans l'option de réaliser le travail d'une manière collaborative. Les résultats montrent que les étudiantes ont une meilleure perception du tuteur et de la compréhension des contenus dans salles de classe rigides, mais ils présentent une désertion plus petite dans salles de classe flexible.

Mots-clés

Environnements virtuels d'apprentissage, qualité de l'apprentissage, désertion des étudiantes, flexibilité didactique, environnement virtuel rigide et environnement virtuel flexible.

Introducción

Este documento tiene como objetivo presentar el informe de método y resultados de la investigación sobre la flexibilidad didáctica en entornos virtuales de aprendizaje. En los planteamientos teóricos se estableció que la educación en cualquier modalidad (presencial, distancia o virtual) es un proceso de transformación social y de diálogos colectivos (Freire, 2005), bajo la perspectiva de la teoría educativa crítica, según Habermas (citado por Vila, 2011). Además de las interrelaciones sociales que se generan, denominadas las interacciones e interdependencias, ya que en los procesos educativos se debe desarrollar una amplia sinergia entre la teoría y la práctica de los procesos sociales (Mora, 2009). Se planteó la participación de actores y sujetos reflexivos capaces de realizar transformaciones en sus diferentes escenarios de actuación, debido a que la educación es la que debe posibilitar el desarrollo de capacidades y fortalezas a los estudiantes (Mora, 2009), en un mundo significativo y en red. Desde la teoría crítica se planteó la educación como fenómeno social, toda práctica educativa hace parte de una reflexión crítica, la teoría y la práctica no pueden ir por separado en un proceso de formación, existe un carácter constructivo e integrador en los procesos de enseñanza - aprendizaje y por último la educación no es neutra (existen desigualdades) (Wulf, 1991, citado por Carranza, 2009).

El problema de investigación formulado fue: ¿cuál es el efecto de la flexibilidad didáctica sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales? Teniendo en cuenta que se trata de una investigación explicativa se implementó un diseño experimental en el que se manipuló una variable independiente (la flexibilidad didáctica) y se observaron sus efectos sobre la variable dependiente (calidad del aprendizaje) en una situación de control. Se requirió el diseño de dos aulas virtuales orientadas a la implementación de un curso para estudiantes del bloque temático *Estudios culturales y socio-humanísticos* de la Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales. Una de las aulas contó con los elementos de flexibilización, tales como los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), las temáticas, actividades y la flexibilidad en el enfoque de cada uno de los foros de discusión (grupo experimental) y se utilizó un aula tradicional, sin componente de flexibilidad, para el grupo control.

Método

Los participantes en el presente estudio fueron cuarenta y cuatro estudiantes de diferentes programas de pregrado de la Universidad EAN en la modalidad virtual. Fueron asignados veintidós participantes a cada grupo, de los cuales finalizaron siete en el aula rígida y diecinueve en el aula flexible. La distribución de los grupos fue equitativa por géneros, durante el experimento se encontraban cursando el bloque temático *Estudios culturales y socio-humanísticos* y participaron voluntariamente en los cursos. Fueron distribuidos aleatoriamente a los grupos experimental y control.

El presente estudio tuvo un carácter explicativo (Hernández y otros, 2010), puesto que estableció una relación causal entre la flexibilización de la didáctica (variable independiente) y la calidad del aprendizaje (variable dependiente) en ambientes virtuales.

En este caso, la variable independiente correspondió a la flexibilidad del entorno virtual, entendida como el acceso a múltiples OVA, electividad en las temáticas y flexibilidad en el enfoque de cada uno de los foros de discusión, con dos grados de manipulación de la variable: presencia - ausencia. Por su parte, la variable dependiente correspondió a la calidad del aprendizaje y se entendió como el rendimiento académico, el nivel de deserción, el nivel de competencias desarrolladas y la percepción con respecto a la calidad del aula y las temáticas abordadas.

El diseño de la investigación fue experimental, puesto que se manipuló una variable independiente 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 con postprueba únicamente y grupo de control, debido a que se incluyeron dos grupos, uno de ellos recibió el tratamiento experimental y el otro no (grupo control). Los sujetos fueron asignados a los grupos de manera aleatoria y al concluir la fase experimental, ambos grupos se evaluaron a través de una medición de la variable dependiente de estudio (Hernández y cols. 2010).

Se realizó un cuidadoso control de variables, donde la única diferencia entre los grupos fue el tratamiento de presencia o ausencia de la variable independiente; así, se trabajó con dos grupos del mismo tamaño, donde los sujetos se distribuyeron de manera aleatoria, las aulas se activaron en la misma plataforma (Blackboard) y los tutores tuvieron el mismo tipo y calidad de interacción con los estudiantes (únicamente resolviendo dudas a través de medios escritos, sin sesiones de tutoría).

Este proceso investigativo requirió el diseño de dos aulas virtuales orientadas a la implementación de un curso para estudiantes del bloque temático *Estudios culturales y socio-humanísticos*, una de ellas contó con los elementos de flexibilización y la otra no. Los participantes que fueron asignados al grupo experimental desarrollaron el curso en el aula virtual flexible, donde tenían la opción de acceder a OVA, podían elegir la metodología del trabajo que desarrollarían (entrevista empresarial o texto argumentativo), podían realizar trabajo colaborativo o individual y tenían la opción de revisar lecturas complementarias. Los estudiantes pertenecientes al grupo control debían elaborar un texto argumentativo con unas características estándar de entrega, debían realizar la actividad de manera individual, no tenían acceso a lecturas complementarias ni OVA, solamente una lectura obligatoria, haciendo la experiencia mucho más dirigida al eliminar los componentes de flexibilidad.

Para medir la variable dependiente, se requirió el diseño y validación de una Prueba diagnóstica de evaluación de competencias y un Instrumento de medición de satisfacción de los estudiantes con el aula y con los contenidos.

La variable dependiente Calidad del Aprendizaje fue medida con base en una serie de indicadores que apuntan a facilitar el análisis de cada uno de los elementos implicados en este constructo. Los indicadores son: rendimiento académico, competencias desarrolladas, nivel de satisfacción de los estudiantes y deserción. El rendimiento académico se midió con base en las calificaciones obtenidas por los estudiantes al final del curso, los conocimientos adquiridos a través de una prueba objetiva por competencias que se diseñó para este fin, el nivel de satisfacción a través de una encuesta diligenciada por los estudiantes y el nivel de deserción, por el conteo y cálculo de la proporción de estudiantes que completaron el curso en cada uno de los grupos.

Para efectuar la comparación de resultados se utilizó el software estadístico StatGraphics Plus Centurion, donde se corrieron pruebas t para todas las variables numéricas (para aquellas que no cumplieron con los parámetros de la prueba, se corrieron ANOVA de una vía). Para el cálculo estadístico de la deserción se corrió una prueba Z de comparación de proporciones, por tratarse de una variable categórica.

Resultados

Los resultados obtenidos de las pruebas de hipótesis demuestran la existencia o ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos experimental y control en cada una de las variables e indicadores estudiados.

Para la variable rendimiento no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, con un valor $t = -1.65827$ y un $P = 0.13585$, lo que significa que la inclusión de una metodología flexible no generó efectos en el rendimiento académico de los estudiantes. En cuanto a las competencias desarrolladas, los resul-

tados son similares, con un $t = -0.21693$ y un $P = 0.833693$ se acepta la hipótesis nula, de ausencia de diferencias significativas entre los grupos.

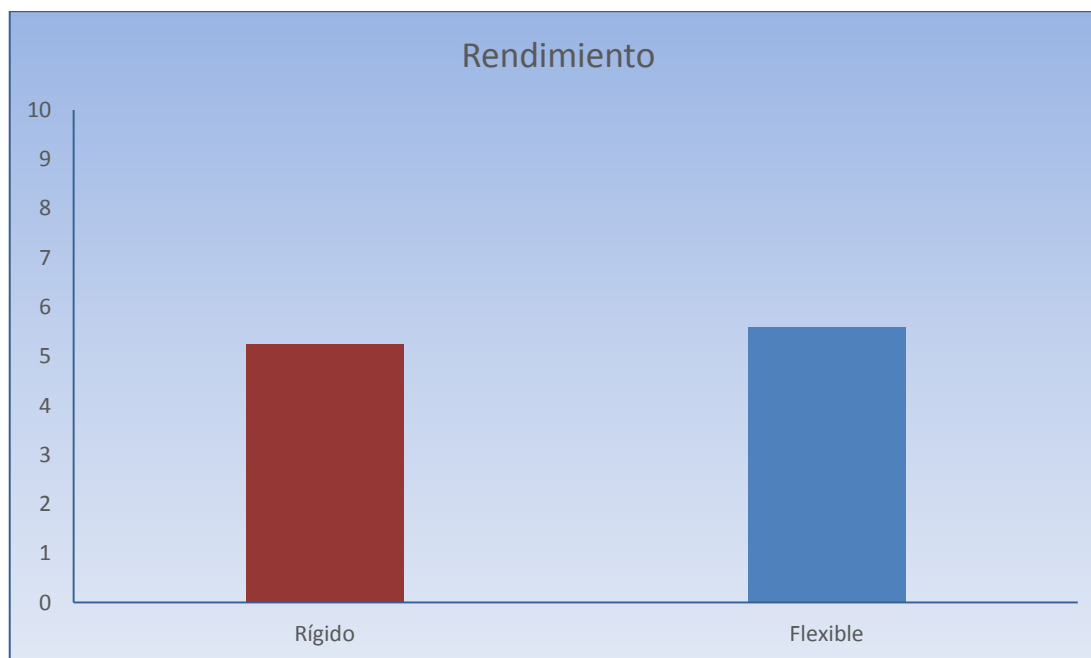


Figura 1. Comparación del rendimiento académico en los grupos control (rígido) y experimental (flexible)

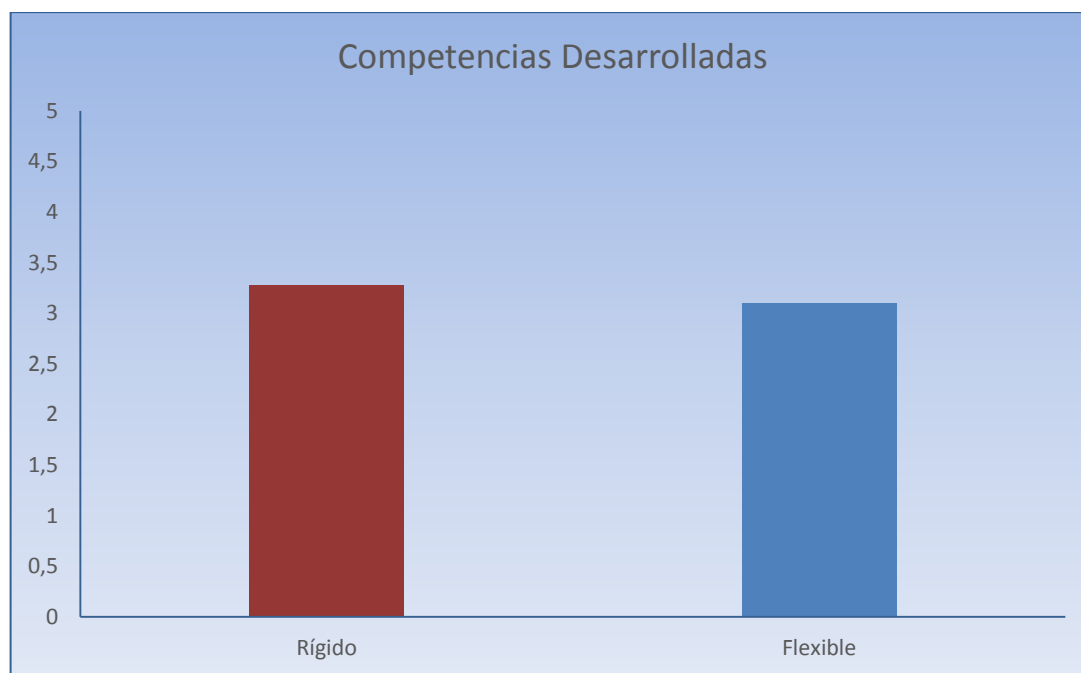


Figura 2. Comparación de competencias desarrolladas en los grupos control (rígido) y experimental (flexible)

Para medir el nivel de satisfacción de los estudiantes se tuvo en cuenta un conjunto de indicadores, cada uno con reactivos particulares que permitieron operacionalizar la variable. En la mayor parte de los indicadores no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Sin embargo, son relevantes los indicadores en los que se encontraron diferencias entre los grupos, agrupados principalmente en tres tipos de reactivos: Percepción de dificultad del curso, percepción del tutor y percepción del nivel de conocimientos adquiridos.

En cuanto a la percepción de dificultad del curso, los estudiantes del grupo experimental reportaron una mayor dificultad en la comprensión de los contenidos del curso que los estudiantes del grupo control, con un Estadístico $t = -7.12039$ y un Valor- $P = 0.000386003$. También se encontraron diferencias en la percepción de la adaptación de las actividades con las competencias declaradas, siendo superior en el grupo control, con una Razón- $F = 4.77$ y un valor $P = 0.0390$.

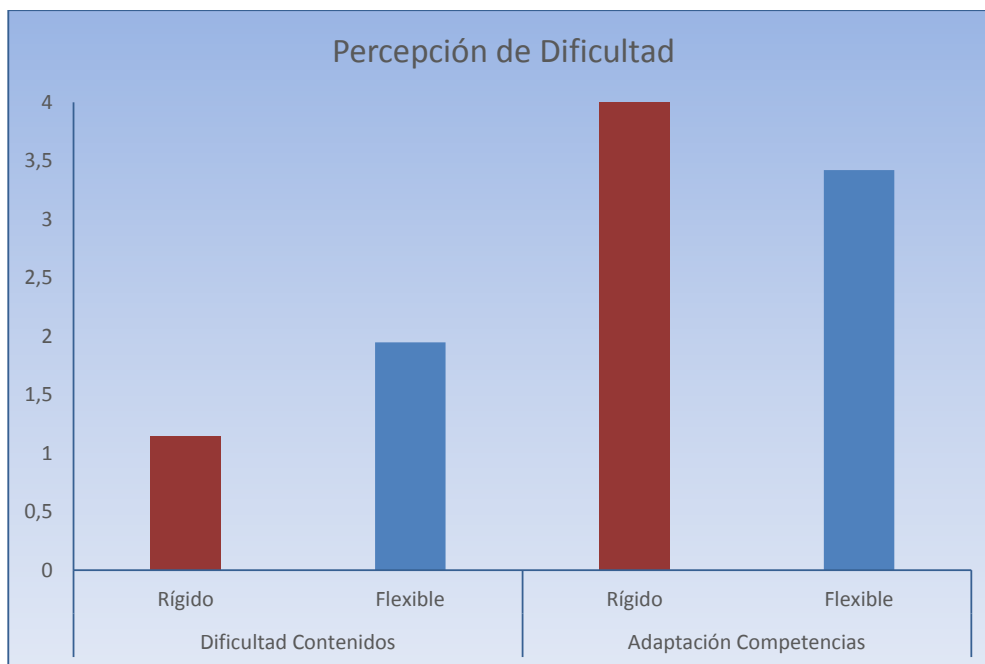


Figura 3. Comparación de la percepción de dificultad y adaptación de las actividades a las competencias en los grupos control (rígido) y experimental (flexible)

Las diferencias también fueron evidentes en varios de los indicadores relacionados con la percepción del tutor por parte de los estudiantes. En este caso, la percepción de los estudiantes con respecto al nivel de experticia del tutor ($F=6.52$, $P= 0.0174$), el nivel de participación que promueve ($F= 7.67$, $P= 0.0106$) y su conocimiento con respecto a la temática ($F= 4.27$, $P= 0.0497$), son superiores en el grupo control.

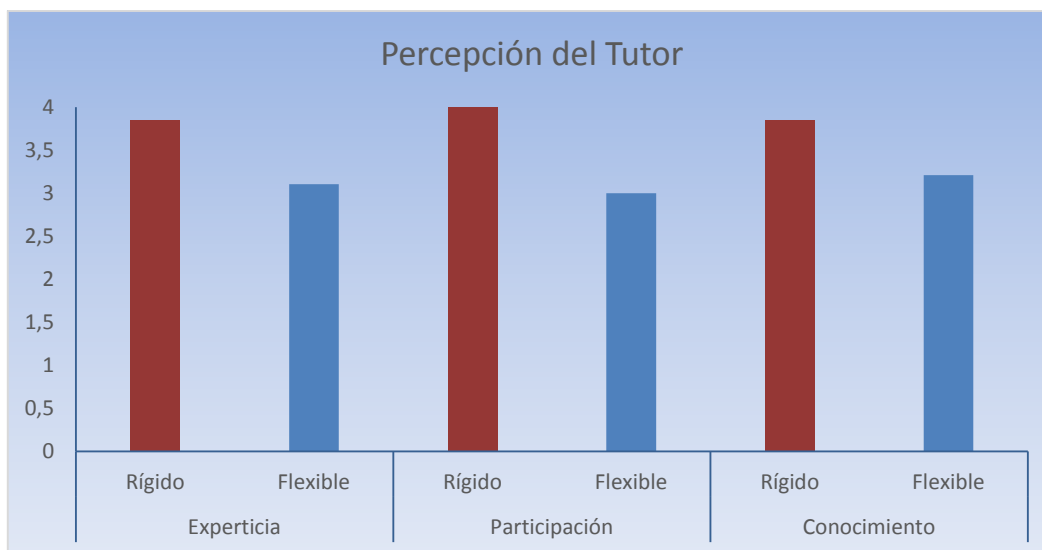


Figura 4. Comparación de percepción del tutor en cuanto a experticia, nivel de promoción de participación y nivel de conocimientos en los grupos control (rígido) y experimental (flexible)

Una diferencia adicional encontrada tiene que ver con el nivel de conocimiento actual con respecto a las temáticas, percibido por los estudiantes, donde el grupo control obtuvo una valoración superior, con un Estadístico $t = 2.82843$ y un Valor-P = 0.0300198.

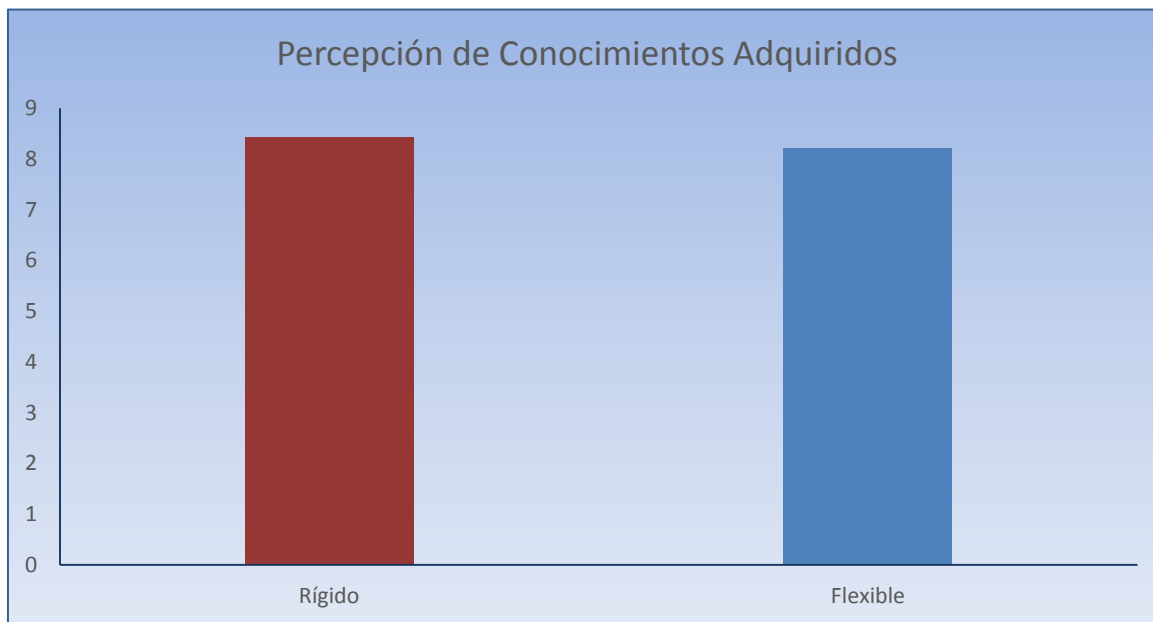


Figura 5. Comparación de percepción en el nivel de conocimientos adquiridos en los grupos control (rígido) y experimental (flexible)

Finalmente, la prueba Z de comparación de proporciones, aplicada a los datos de deserción arrojó la existencia de una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, donde el mayor índice de deserción estuvo en el grupo control (Valor Z calculado = -2.49482, Valor P = 0,0126019).

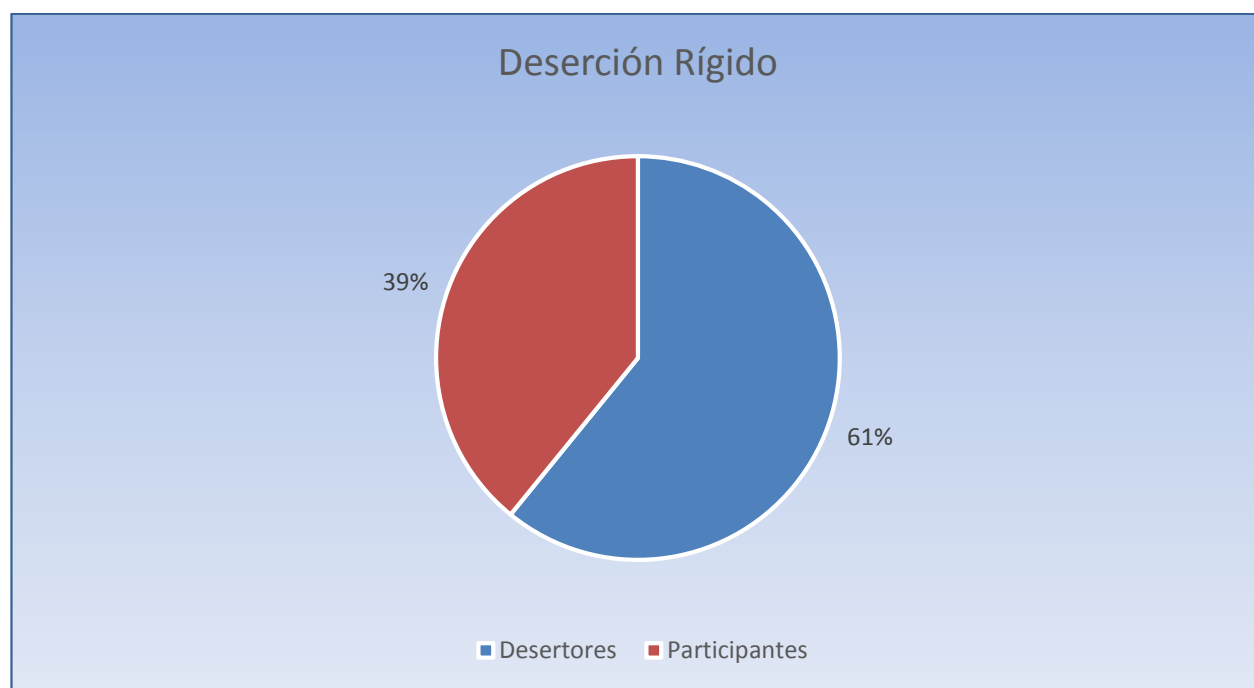


Figura 6. Nivel de deserción en el grupo control (rígido)

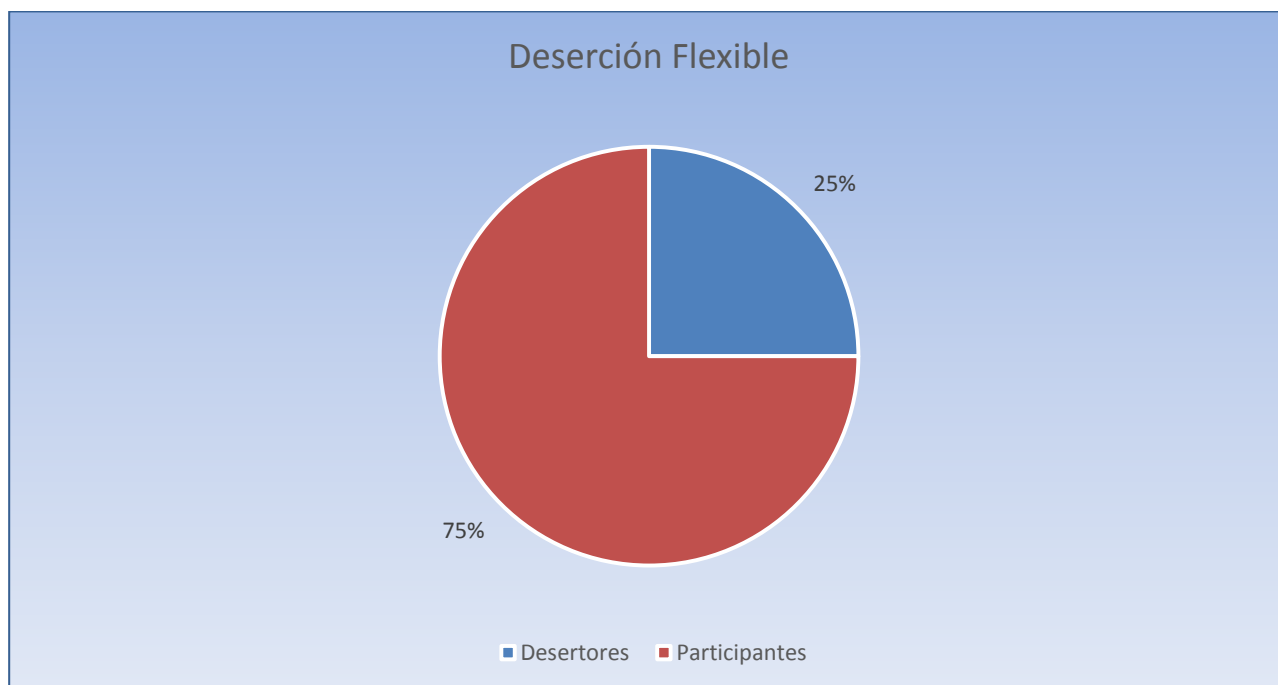


Figura 7. Nivel de deserción en el grupo experimental (flexible)

Discusión

Al analizar los efectos de la flexibilidad didáctica sobre la calidad del aprendizaje en entornos virtuales, los resultados muestran que incluir un aula flexible no genera efectos en el rendimiento académico de los estudiantes; desde la perspectiva de la teoría de la psicología de la enseñanza se plantea que el aprendizaje significativo crítico se basa en la cognición, como la relación entre el nuevo conocimiento y el conocimiento previo (Moreira, 2000), el estudiante es sujeto activo del proceso, ya que los significados van siendo captados e internalizados (Moreira, 2000, p. 5). El desarrollo del Curso de Negociación Intercultural contó con el desarrollo de dos aulas, una con componente flexible y la otra aula tradicional, el autoaprendizaje siempre tiene en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes que hacen parte del desarrollo de las competencias.

En cuanto a las competencias desarrolladas, se acepta la hipótesis nula, de ausencia de diferencias significativas entre los grupos, lo anterior bajo la teoría constructivista, se basa en la historia de aprendizaje del estudiante y la construcción de conocimiento a partir de las experiencias previas, así como en la construcción social de los conceptos, la formación por competencias y realización de actividades significativas, aunque se implementan elementos del modelo conductual en el diseño instruccional, que se realizó en las dos aulas, ya que las instrucciones y las competencias a formar en los cursos eran las mismas.

En la medición del nivel de satisfacción de los estudiantes se evaluaron indicadores relacionados con el nivel de aprendizaje percibido por los estudiantes, la percepción de dificultad, la opinión acerca del tutor, diseño, metodología y material del aula. En la mayor parte de reactivos no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, por lo que se puede suponer que los efectos de la flexibilidad didáctica no se dan sobre el proceso global de aprendizaje, sino sobre algunos aspectos puntuales del mismo, siendo mucho más específicos.

En algunos grupos de reactivos como percepción de dificultad, percepción de adaptación de las actividades con las competencias declaradas, percepción del tutor y percepción del nivel de conocimiento actual con respecto a las temáticas del curso, los estudiantes pertenecientes al grupo control (aula rígida) reportaron un mayor nivel de satisfacción que los estudiantes del grupo experimental. Este resultado es interpretado con base en el concepto de disonancia cognitiva, descrita en la literatura como la tensión producida por la existencia de contradicciones entre las ideas y la realidad, produciendo un malestar que se resuelve a través de la generación de actitudes, ideas o comportamientos alineados con la nueva realidad circundante (Reig, D., 2012).

Teniendo en cuenta que los participantes en la investigación son estudiantes de pregrado en modalidad virtual están habituados a una metodología que ha ido en evolución, desde guías de aprendizaje cercanas al aula rígida, hasta un ambiente virtual con mayor interactividad (que no incluye los componentes de flexibilidad manejados en el presente estudio). Los estudiantes en esta modalidad tienen unas expectativas particulares con respecto a la metodología a utilizar y cualquier componente que altere esta percepción de normalidad podría generar disonancia cognitiva (teniendo en cuenta que la exposición directa a nueva información puede crear elementos cognitivos disonantes con las cogniciones previamente existentes) (Ovejero, 1993), lo que explicaría la tendencia a favorecer al aula rígida en términos de satisfacción con el curso, pues esta sería la vía más directa para evitar la situación novedosa y continuar con una situación cómoda en la que ya se ha logrado un ajuste cognitivo y conductual. La disonancia puede darse en términos de opiniones y tiende a resolverse a través de la evitación activa de situaciones que generen relaciones entre hechos y cogniciones que no concuerdan entre sí, en este caso, rechazando algunas de las características del aula flexible (Ovejero, 1993).

Otro aspecto importante y que puede estar afectando la percepción de los participantes en el estudio con respecto a la calidad del curso, es la resistencia al cambio, un tema que afecta fuertemente al ámbito educativo, generando dificultades en la implementación de nuevas metodologías. Esta resistencia está relacionada con el coste emocional que conlleva el cambio de unas prácticas que se encuentran bajo control por otras con consecuencias inciertas que suponen vulnerabilidad, lo que se observa claramente en la inclusión de componentes flexibles novedosos dentro del proceso formativo al que los estudiantes se encuentran habituados, generando inseguridad e incomodidad en los estudiantes. De esta manera, predomina la adherencia a las prácticas tradicionales, evitando la inclusión de elementos que pongan en riesgo la efectividad de los métodos de estudio que han sido exitosos previamente en el proceso formativo del estudiante (Monereo, 2010).

Finalmente, la prueba Z de comparación de proporciones, aplicada a los datos de deserción arrojó la existencia de una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, frente a la deserción que se dio en el grupo control del Curso de Negociación Intercultural, se presentan algunos factores que influyen en el abandono del proceso de autoformación de los estudiantes en los entornos virtuales, los que pueden ser diversos entre los que se encuentran factores económicos, sociales, familiares y culturales. En la investigación realizada durante el desarrollo del Curso de Negociación intercultural predominó el abandono del curso, el no ingreso al aula, no se realiza interacción (contenido, pares académicos y tutor) y tampoco existió comunicación de los estudiantes con su tutor. Uno de los principales factores de la deserción escolar en entornos virtuales se debe al proceso de la formación autónoma, ya que los estudiantes de la Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales tienen otras responsabilidades además de las académicas, por ende la falta de organización y tiempo generan abandono de las actividades escolares. Según (Villarrea, Y.; Castillo, S., Griffin Y & Rodríguez K., s.f.) medir la deserción en los entornos virtuales de aprendizaje es más complejo que en la educación presencial. En la investigación realizada por Villarrea, Y.; Castillo, S., Griffin Y & Rodríguez K. (s.f.) se encuentran las siguientes causas: falta de socialización e interrelación con las pares académicos, acceso a las plataformas virtuales debido a temas de interconexión o alfabetización tecnológica, insatisfacción por el acompañamiento de los tutores en los procesos formativos, organización y material del curso, motivación y falta de interacción sincrónica.

De acuerdo con Henao (2002), los cursos en entornos virtuales de aprendizaje ofrecen claras ventajas para los estudiantes, puesto que la exigencia es muy alta, principalmente por la autodisciplina y la motivación. Se plantea la importancia de la labor docente para estimular a los estudiantes a permanecer en los cursos virtuales.

les, se recomienda aumentar las estrategias de realimentación privadas y públicas y construir una relación más personal para estimular su trabajo. A pesar de los anteriores factores de riesgo que generan deserción en los entornos virtuales de aprendizaje, el presente estudio demuestra que la flexibilidad didáctica disminuye de manera significativa los índices de abandono escolar.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que, aunque no existen diferencias significativas entre los grupos en la mayor parte de variables dependientes, como producto de la manipulación de la variable independiente, la flexibilidad didáctica sí fue un factor decisivo para determinar el nivel de deserción de los estudiantes, resultado que es más relevante si se tiene en cuenta que el experimento se realizó como una actividad académica de participación voluntaria y en una modalidad virtual de aprendizaje, lo que implica un riesgo aún más alto de abandono escolar. Estos resultados permiten dilucidar la complejidad de las variables que se conjugan no sólo para determinar la calidad del aprendizaje sino otros factores de éxito académico como la permanencia o deserción en los programas de formación en la modalidad virtual.

Referencias

- Carranza, J. (2009). *Pedagogía y Didáctica Crítica. Revista de Investigación Educativa. Integra Educativa*. ISSN: 1997-4043. Volumen II, n 1, enero – abril de 2009. Recuperado de: <http://www.iiicab.org.bo/images/docpics/doculineas/integras/RevistaIntegra4.pdf>
- Henao, O. 2002. *La enseñanza virtual en la educación superior*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES. Recuperado de: <http://www.pucmm.edu.do/rsta/academico/te/documents/ed/eves.pdf>
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2010) *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. México: Editorial Siglo XXI.
- Monereo, C. (2010). ¡Saquen el libro de texto! Resistencia, obstáculos y alternativas en la formación de los docentes para el cambio educativo. *Revista de Educación*, 352. pp. 583-597.
- Mora, D. (2009). Pedagogía y Didáctica Crítica para una Educación Liberadora. *Pedagogía y Didáctica Crítica. Revista de Investigación Educativa. Integra Educativa*. ISSN: 1997-4043. Volumen II, n 1, enero – abril de 2009. Recuperado de <http://www.iiicab.org.bo/images/docpics/doculineas/integras/RevistaIntegra4.pdf>
- Moreira, M. A., (2000). *Aprendizaje Significativo: Teoría y Práctica*. Ediciones Visor S.A.: Madrid. Recuperado <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritesp.pdf>
- Ovejero, A. (1993). La teoría de la disonancia cognoscitiva. *Psicothema*, vol. 5 No. 1. p.p. 201-206.
- Rieg, D. (2012). *Disonancia cognitiva y apropiación de las TIC*. Revista Telos – Revista de Pensamiento sobre Tecnología y Sociedad. No. 90. Recuperado de: http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/DYC/TELOS/REVISTA/TribunasdeLaComunicacion_90TELOS_TRIBUNA2/seccion=1213&idioma=es_ES&id=2012020215200001&activo=7.do
- Vila, E. (2011). *Racionalidad, diálogo y acción: Habermas y la pedagogía crítica*. Revista Iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653. n.º 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>
- Villarrea, Y.; Castillo, S., Griffin Y & Rodríguez K. S.F. *Aproximación al estudio de los factores que inciden en el abandono de las asignaturas virtuales en la Universidad Tecnológica de Panamá*. Universidad Tecnológica de Panamá. Recuperado de: <http://www.ciditic.utp.ac.pa/documentos/2012/pdf/Articulo-ADAV-2011.pdf>