

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE ALUMNOS DE UNA CLASE VIRTUAL DE GEOMETRÍA DESCRIPTIVA SEGÚN SU ESTILO DE APRENDIZAJE

Sandra de Souza Melo
Universidade Federal de Pernambuco – Brasil
. sandra@ufpe.br

Resumen

Este trabajo se propone a presentar un análisis cualitativo del comportamiento de los Estilos de Aprendizaje - EA (Alonso, Gallego y Honey, 2005) en un ambiente virtual de clases de geometría descriptiva impartidas desde un enfoque socio-constructivista. En dicho estudio buscamos verificar ¿qué EAs presentan los alumnos participantes de dichas clases virtuales como dominantes?, ¿cómo se comportan dentro de las discusiones en grupo?, ¿qué EA presenta superación de los errores (Astolfi, 1999) durante el desarrollo de las actividades? Siguiendo la tipología cualitativa, nuestra investigación sigue el diseño de un estudio de casos multi-caso (Yin, 2003) de tipo descriptivo. Como conclusión verificamos que en los participantes que presentan el EA Reflexivo como primera o segunda posición preferencial, parece haber ocurrido una buena adaptación al ambiente virtual de las clases, al hipermedia y a las metodologías de las clases. Mientras que los EAs Activo y Teórico presentaron mayores dificultades.

Palabras-clave: Estilos de Aprendizaje, Error, Enseñanza Virtual, Educación.

Analysis of the behavior of students of an e-learning of descriptive geometry according to its learning style

Abstract

This paper aims to present a qualitative analysis of the behavior of the Learning Style (Alonso, Gallego and Honey, 2005) in an e-learning of descriptive geometry from a partner-constructivist approach. In this study we looked for verifies what learning style presents the participant students of these e-learning like dominant?, how they behave within the discussions in group?, what learning style presents overcoming of the errors (Astolfi, 1999) during the development of the activities? Following the typology qualitative, our investigation follows the design of a case study research (Yin, 2003) of descriptive type. As conclusion we verified that in the participants who present the Learning Style Reflexive like first or second preferential position, it seems to have happened a good adaptation to the e-learning, to the hypermedia and the methodologies of the class. Whereas the Active and Theorist presented greater difficulties.

Key words: Learning Style, Error, E-learning, Education.

1. Introducción

Muchos son los intentos de mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en los varios niveles de enseñanza. Algunas investigaciones tienen buscado respuestas en el conocimiento sobre los Estilos de Aprendizaje –EA- de dichos estudiantes como forma de promover una mayor eficacia en el proceso de aprendizaje.

Ayala Palomino y Lozano Rodríguez (2010) realizaron una investigación para conocer cuáles eran los estilos de aprendizaje predominantes (Kolb, 2003) en estudiantes de programas de posgrado de educación a distancia –EAD- y las implicaciones en sus formas de comunicarse en el espacio de aprendizaje virtual. El estudio buscó delinear un perfil estilístico y comunicativo que pudiera ayudar en la toma de decisiones de profesores y diseñadores para la mejor planeación y tutoría de cursos. Los resultados de dicha investigación parecen sugerir que sí existe relación entre los rasgos que delimitan ciertos estilos de aprendizaje y sus maneras de comunicarse.

Aun los autores afirman que “Uno de los elementos de más importancia en los cursos en la educación a distancia es el de la comunicación entre los participantes. De la relación entre ellos se deriva el intercambio de mensajes e información que hacen del acto educativo un evento rico en creación y recepción de ideas, vivencias, y emociones; esto se lleva a cabo principalmente a través de la comunicación escrita. La mayoría de las interacciones que ocurren en el contexto de este tipo de acto educativo tienen que ver con la adquisición, procesamiento, y reflexión de la información por medio de la palabra. Es a través de la realización de lecturas de libros y artículos digitalizados, participación en grupos y foros de discusión, uso de chats, y correos electrónicos, como se dan la mayoría de los intercambios de ideas entre los actores del modelo virtual” (p.105).

Harasim (1990 apud Ayala Palomino & Lozano Rodríguez, 2010) enfatiza la idea que la comunicación escrita en la EAD promueve la interacción entre los alumnos y reduce los patrones discriminatorios de la comunicación basados en aspectos físicos, socioeconómicos, y de género; la comunicación escrita permite que el usuario se enfoque en el mensaje. Aun ofrece ventajas, tales como la resolución de problemas o en la toma de decisiones grupales.

Sepúlveda Carreño et al (2010) presentan un estudio para determinar si existen diferencias de género en estilos y el uso de estrategias de aprendizaje en estudiantes de Medicina Veterinaria y de Medicina que cursan Farmacología. Para tal, a 146 estudiantes de tres universidades chilenas con edad promedio de 22.42 ± 0.17 años, se aplicó el cuestionario de Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) y una versión abreviada del cuestionario Adquisición, Codificación, Recuperación, Apoyo (ACRA). De dicho estudio se pudo comprobar que las mujeres usan más estrategias de aprendizaje, los hombres presentaron preferencia por los estilos Activo y Pragmático y las mujeres por el Teórico, pero sin significancia estadística, siendo el Reflexivo común para ambos sexo; no hubo diferencias significativas en rendimiento académico.

La investigación de Saldaña Guerrero (2010) buscó relacionar los estilos de aprendizaje con el rendimiento académico en alumnos que cursaron Genética Clínica durante primavera del 2009 en la Facultad de Medicina de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. También se identificaron los estilos de aprendizaje por sexo. Como resultado se verificó que el EA predominante: Reflexivo (44%) presentó una Moda de 16 (puntuación), indicando que está muy próximo a la puntuación máxima de 20. Además, no hubo diferencia significativa en el rendimiento académico y su EA. Tampoco hubo diferencia significativa de EA entre sexos.

Aguilera Pupo y Ortiz Torres (2010: 29) defienden que “en los estilos de aprendizaje se mezclan elementos adquiridos, fundamentalmente mediante el aprendizaje escolarizado, en un mutuo condicionamiento con motivos, necesidades y afectos. Una mejor preparación cognitiva para el aprendizaje debe motivar al sujeto para elevar su efectividad y perfeccionar su estilo, y a su vez, reconocer y “sentir” la necesidad de aprender más y mejor, debe propiciar un mayor conocimiento y desarrollo de habilidades intelectuales. El desarrollo espontáneo del estilo de aprendizaje constituye, por lo general, su expresión más limitada, al no incorporar todos aquellos componentes psicológicos de la personalidad que lo convierte en más consciente, dirigido y autodesarrollado”.

Ruiz Nakashima et al (2009) desarrollaron una investigación con la propuesta de utilización de la pizarra digital, como un instrumento tecnológico interactivo, que posibilita la elaboración de actividades pedagógicas, asociadas a los EAs se basando en las investigaciones desarrolladas por Alonso et al (2002) pues dichos EAs son características cognitivas, afectivas e fisiológicas, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben, interaccionan y contestan a sus ambientes de aprendizaje.

Moya Martínez et al (2009) en su investigación realizada en la E.U. de Magisterio de Albacete sobre EA han revelado la importancia que supone, tanto para el alumno como para el profesor, saber cuáles son sus puntos fuertes y débiles en sus aprendizajes, con el fin de reforzar las carencias detectadas. Concluyen a partir de los resultados presentados que los estudiantes aprenden con más efectividad, cuando se les enseña con su EA predominante y han diseñado un plan de trabajo consistente en el desarrollo de actividades específicas para cada EA, con el objetivo de que los estudiantes universitarios puedan organizar sus procesos de aprendizaje de forma eficaz.

Santaolalla Pascual (2009) ha llevado a cabo una investigación educativa a través de Internet en la que se pretendía atisbar el estado actual de la Enseñanza de las Matemáticas en relación con los EAs. En dicha investigación, sintetiza los contenidos de los principales estudios encontrados y analiza con mayor detenimiento algunas propuestas pedagógicas que muestran diferentes formas de enseñar matemáticas para que resulten estimulantes a los alumnos con EAs diferentes, donde concluye que pese a que la Teoría de los Estilos de Aprendizaje se muestra como un foco de creciente interés, la concreción en el campo de las matemáticas es escasa y las nuevas líneas de investigación relacionan los EAs, la ansiedad matemática y las creencias de los profesores y los alumnos.

Fernández Olaskoaga (2008) en un estudio realizado en 2006 con un grupo de personas adultas que cursaban el posgrado, buscó a través de una metodología cualitativa conocer si hay algún EA que en concreto se adapte perfectamente a las características de dicho posgrado y en caso afirmativo, observar el porqué y también si la motivación de logro y la satisfacción correspondientes a ese estilo son los que mejores resultados han obtenido. Marcadamente, a partir del análisis de las entrevistas realizadas con los participantes, se indica que el estilo que más beneficio tiene en este posgrado, es el que tiene una orientación hacia el EA Teórico.

Zapata Esteves y Flores Correa (2008) siguen el objetivo de identificar los EAs en los estudiantes universitarios de la Universidad de Piura – Perú y para lograrlo se utilizan de una metodología cuantitativa realizando un estudio de carácter descriptivo del estado de los alumnos con referencia a sus EAs. A partir de su investigación, concluyen que en las facultades de Ingeniería, Educación y Derecho la mayoría presenta el EA Reflexivo. Los de la facultad de Comunicación se presentan como un grupo equilibrado Reflexivo-Activo. Subrayan aun la existencia de un grupo mayoritario de alumnos que han ingresado a las diferentes facultades de dicha universidad que se ubican dentro de los grupos de equilibrio, es decir, que pueden ir de un estilo a otro con mayor facilidad.

Loret de Mola Garay (2008) realiza un estudio donde tomó una muestra estratificada de 130 estudiantes de la enseñanza superior en las especialidades de Educación Primaria, Computación e Informática, Ciencias Sociales, Filosofía y Religión para analizar la relación entre los EAs y el rendimiento académico en las áreas de formación general y profesional básica. Concluyó que el estilo pragmático es el de menor uso y que el EA Reflexivo presenta mayor predominio dentro del grupo. Aun nos dice que dicho EA Reflexivo muestra una relación positiva con el rendimiento académico considerado a partir del estadígrafo r de Pearson.

García Cué et al (2008) llevan a cabo una investigación donde buscan identificar las TICs que utilizan los profesores y los alumnos del Colegio de Postgraduados de México de acuerdo a sus EAs. Utilizando una metodología cuantitativa de investigación detectaron que los alumnos y los profesores usan los mismos recursos tecnológicos, sin importar sus preferencias de EA, sin embargo subrayan que tanto los profesores como los alumnos presentan el predominio en los EAs Reflexivo y Teórico. Desde ahí destacan la importancia del conocimiento de dichos datos para nuevas propuestas de formación del profesorado y que además los EAs influyen en la dotación tecnológica y el uso de Internet por parte de los dos grupos investigados.

Hervás Avilés (2008) realizó un estudio con 317 estudiantes de Educación Secundaria de Murcia – ES, donde identificó sus EAs a través del LSI (Learning Styles Inventory) para conocer las variables que influyen en los procesos de aprendizaje del alumnado, ofreciendo a los profesores algunas claves para diseñar una intervención psicopedagógica adecuada a sus diferentes formas de aprender. De sus conclusiones destacamos que los análisis correlacionales ponen de manifiesto la existencia de un número considerable de relaciones

entre las distintas variables sobre todo las referidas a la motivación, responsabilidad y persistencia. Aun considera que identificar y evaluar los EAs de los estudiantes exige un procedimiento y un cambio de actitud para educar en la individualidad. Lograr acomodar el proceso educacional a los diversos EAs exige: a) intencionalidad para atender verdaderamente a la diversidad de los alumnos dentro del aula, b) proporcionar oportunidades educativas variadas, y c) animar a los estudiantes a utilizaren y explotaren convenientemente todos sus puntos fuertes durante el proceso educativo.

Siqueira Cerqueira (2008) en su investigación concluye que existe un predominio del EA Asimilador (Kolb, 1993) en todas las áreas del conocimiento entre un total de 2.552 estudiantes encuestados en las cinco regiones de Brasil. Dicho estilo se refiere a las personas que aprenden básicamente por la observación reflexiva y el concepto abstracto. Además, verificó que existe relación entre variables como la edad, el área de conocimiento, la región. Sin embargo, no se verificó relación entre EA y género o tipo de institución. Destaca que los EAs se desarrollan como consecuencia de la interacción entre diversos factores como los hereditarios, los de experiencias previas y los de exigencias del ambiente y del contexto, así, por un lado señala por una configuración estable, y por otro lado, para una relevancia de las interacciones entre sujeto y contexto en el desarrollo de modelos.

Craveri y Anido (2008), en una investigación desarrollada durante 5 años en un grupo de alumnos del primer año de la Facultad de Ciencias Económicas y Estadísticas de la Universidad Nacional de Rosario – Argentina, analizan el rendimiento del aprendizaje con la utilización de herramientas CAS (Computer Algebraic System) y su relación con los EAs. Los autores concluyen que en un ambiente de aprendizaje tradicional, no hay evidencia de asociación entre rendimiento académico y EA. Sin embargo, en el ambiente de un laboratorio de computación, los alumnos con predominancia en EA Reflexivo y Teórico obtuvieron mejores puntajes, lo contrario ocurre con los alumnos con predominancia del EA Activo. Destacan que en el contexto de utilización de dichas herramientas CAS, la consideración de estos aspectos en la enseñanza mejora el rendimiento académico en temas de Álgebra Lineal y potencia los procesos propiamente matemáticos de reflexión y abstracción.

Alonso García (2008) destaca la existencia de innúmeros profesionales interesados en mejorar la educación desde el conocimiento de la diversidad de los estudiantes en su proceso de aprender. Aun subraya que ha habido muchos avances con la multiplicación de investigaciones sobre esta temática de los EAs, incluso los alumnos se muestran motivados y han mejorado su rendimiento. Todavía, precisamos reflexionar sobre las repercusiones, los éxitos y dificultades, la eficacia, y además nos fijar en la formación del profesorado en EA, como una manera de mejorar la calidad y eficiencia de la educación en nuestros países.

En nuestro trabajo nos proponemos a presentar un análisis cualitativa del comportamiento de los EAs (Alonso, Gallego y Honey, 2005) en un ambiente virtual de clases de geometría descriptiva impartidas desde un enfoque socio-constructivista. En dicho estudio buscamos verifica ¿qué EAs presentan los

alumnos participantes de estas clases virtuales?, ¿cómo se comportan dentro de las discusiones en grupo?, ¿qué EA presenta superación de los errores durante el desarrollo de las actividades?

2. Los Estilos de Aprendizaje (Alonso, Gallego y Honey, 2005)

Alonso, Gallego y Honey (2005), establecen una clasificación de los estilos de aprendizaje en cuatro tipos de categorías: Activo, Pragmático, Reflexivo y Teórico.

Basado en las características presentadas por la clasificación de estos autores, Del Valle de Moya Martínez (2000: 08) subraya que a la hora de diseñar actividades para cada estilo de aprendizaje hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En el EA Activo, los alumnos tienden a implicarse íntegramente y sin prejuicios en experiencias novedosas y actuales que signifiquen retos en la realización y consecución de objetivos. Las actividades cuyo proceso dura mucho tiempo terminan por cansarles y prefieren aquellas tareas que no requieran largos plazos de ejecución. Disfrutan con el trabajo en equipo siendo ellos el centro.
- En el EA Reflexivo, los alumnos recogen todos los datos posibles, y, tras un minucioso análisis, toman una decisión, e incluso no dudan en retroceder para volver a repensar sobre ella. Son prudentes, les gusta estudiar todas las facetas de una cuestión y considerar todas las posibles implicaciones derivadas antes llevar su gestión. No son partidarios de participar activamente en las reuniones, prefieren mantenerse a la expectativa observando y analizando las conductas y expresiones de los demás.
- En el EA Teórico, los alumnos abordan los problemas de manera vertical y por fases lógicas y no se dan por satisfechos hasta que estiman que han llegado a la perfección o a ser el mejor. Ofrecen resistencia a trabajar en grupo, a no ser que consideren que los componentes sean de su mismo nivel intelectual. Tienden a ser perfeccionistas y no se encuentran satisfechos cuando no existe organización o los elementos no se articulan según la lógica racional. Se interesan por todo lo relacionado con sistemas de pensamiento, modelos teóricos, principios generales y mapas conceptuales.
- En el EA Pragmático, los alumnos son inquietos, les gusta actuar y manipular rápidamente con aquellos proyectos o actividades que les atraen. Se inquietan ante discursos teóricos y exposiciones magistrales que no van acompañados de demostraciones o aplicaciones. Se impacientan en los debates y discusiones teóricos de larga duración donde no aprecian nada tangible.

Las actividades diseñadas deben entonces, contemplar las características de cada estilo de aprendizaje, si pretenden ser una herramienta educativa eficaz. Además, dichas actividades deben ser pensadas para ser insertadas dentro del plan del trabajo docente y, aunque sean actividades eminentemente prácticas,

deberán ser planteadas desde una perspectiva lo suficientemente amplia para que puedan ser adaptadas y concretadas posteriormente en las distintas especialidades y campos del conocimiento.

El aprendizaje está unido a la experiencia, y es necesario saber utilizar cada experiencia importante para aprender. Debe haber la identificación de las oportunidades de aprendizaje para que no se las pierdan. Las personas que se enfrentan con una situación de aprendizaje dependen de sus conocimientos y destrezas, de sus actitudes y emociones, del contexto para que las aprovechen (Alonso, Gallego y Honey, 2005).

El conocimiento por parte del maestro sobre el EA de sus alumnos podrá llevar a una mediación más acertada en la enseñanza. Este pensamiento concuerda con el de Tébar Belmonte (2003) cuando expresa que el ritmo de nuestros aprendizajes crece en cantidad y calidad cuando viene de la mano de buenos y expertos maestros mediadores. Martín Izard y López Gómez (2004) destacan la importancia de una educación centrada en la persona, en atender sus peculiaridades y necesidades concretas. Para tal fin conocer el EA de cada alumno se muestra como una herramienta muy importante a la hora de elegir cómo enseñar. Así, también destacan que “en primer lugar está el alumno como elemento principal del aprendizaje del que debemos considerar todas sus características y circunstancias para planificar, ejecutar y evaluar los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Martín Izard y López Gómez, 2004: 04).

3. Metodología

Nuestro trabajo buscó desarrollar un estudio pedagógico del abordaje de la geometría descriptiva, al nivel de la formación superior, en un ambiente virtual soportado por paradigmas socio-constructivistas (Vygotski, 2003, 1982, 1979) y un enfoque socio-histórico (Freire, 2003a, 2003b). En este artículo presentamos la parte referente al análisis y evaluación cualitativa de la relación entre los EAs (Alonso, Gallego y Honey, 2005) y la interacción en el espacio virtual utilizado para la superación de los errores (Astolfi, 1999) y el éxito en el aprendizaje.

Nuestra investigación buscó entender el proceso de aprendizaje de la geometría descriptiva en un espacio virtual de enseñanza. Dicho intento de entendimiento nos lleva a preguntarnos el *cómo* y el *porqué* los individuos involucrados en ese proceso de aprendizaje interactúan entre ellos y con la plataforma hipermediática con el objetivo de desarrollar el nivel del pensamiento geométrico (Van Hiele, 1986; Crowley, 2005) en el aprendizaje del contenido impartido.

Más que evaluar el estado inicial y final de los estudiantes, verificando el aprendizaje, nos ocupa el conocimiento de *cómo* y *porqué* los varios aspectos involucrados en dicho proceso de aprendizaje producen el éxito, pues al emprender el estudio los estudiantes llevan consigo una serie de factores que intervienen en su aprendizaje y el propio contenido impartido trae consigo aspectos que deben ser considerados en dicho proceso. Las metodologías (Ovejero Bernal, 1990; Barrón Ruiz, 1999; Calzadilla, 2006) utilizadas buscaron

desarrollar en el estudiante no sólo el aprendizaje del contenido sino una gama de actitudes hacia su proceso de aprendizaje que se miden más fidedignamente por una metodología cualitativa (Yin, 2003; Arzaluz Solano, 2005) de evaluación del proceso y no sólo del resultado.

Una metodología cualitativa permite un amplio abanico de diseños de investigación y de técnicas de investigación específicas (Atkinson y Hammersley, 1995) que basándose en la observación, echa mano también de la entrevista en profundidad, y otras técnicas de entrevista como la grupal, el análisis de textos y de documentos, y otros procedimientos técnicos.

Bogdan y Taylor (1986) definen el paradigma cualitativo en torno a la figura del investigador donde él: a) realiza un análisis inductivo; b) observa el escenario desde una perspectiva holística; c) deja al margen sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones; d) es sensible a los efectos que produce sobre las personas o contextos que son objeto de estudio; e) busca la validez de sus investigaciones; f) valora todas las perspectivas y considera que todas las personas y escenarios son dignos de ser estudiados.

En la defensa de su enfoque paradigmático de la investigación realizada por Fernández Antero (2006), ella aboga por la combinación de distintos instrumentos y técnicas de recogida y análisis de datos, procedentes de diferentes metodologías, para mejorar la comprensión de los fenómenos que se someten a estudio. Asimismo, advierte que Stubbe et al (2003, apud Fernández Antero, 2006) subrayan que en ocasiones resulta complejo, e incluso insuficiente, inclinarse por una única aproximación analítica porque ésta no responde a todos los intereses y necesidades que demanda el objeto de estudio.

Así que, el estudio de casos es una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real, en la que los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente visibles, y en la que se utilizan distintas fuentes de evidencia. Por ello, el estudio de casos es una metodología de investigación ampliamente utilizada en el análisis de las organizaciones, por las distintas disciplinas científicas (Yin, 2003; Arzaluz Solano, 2005).

Basada en la síntesis de Cresswell (1998), Fernández Antero (2006) enuncia cuatro características que definen el estudio de casos y que deben estar presentes en cualquiera de sus manifestaciones o clasificaciones:

1. El caso está identificado;
2. El caso está limitado temporal o espacialmente;
3. Los datos proceden de múltiples fuentes de información;
4. Los informes incluyen una descripción detallada de su contenido y contexto.

El multi-caso trata de un estudio extendido a varios casos en lugar de un solo. En este tipo de estudio de casos los resultados comunes extraídos de casos distintos pueden mejorar el entendimiento o teorización del problema o fenómeno que se investiga. No se trata del análisis de una colectividad, pero el

estudio instrumental se puede extender a varios casos. Se seleccionan porque se juzga que entendiéndoles podemos entender mejor o quizás teorizar mejor sobre una larga colección de casos (Stake, 1999).

Nuestro trabajo sigue el diseño de un estudio de casos multi-caso (Yin, 2003) de tipo descriptivo, donde la investigación se circunscribe a un contexto muy particular que es el de formación universitaria, y dentro de éste, las clases virtuales de geometría descriptiva. Realizamos el análisis exhaustivo y detallado de seis de los casos que comparten algunas características comunes, como por ejemplo que ellos son todos alumnos de la carrera de formación de profesor de dibujo y que presentan otras que les distinguen y les diferencian de los demás como pueden ser la edad, el sexo, el nivel económico, estilo de aprendizaje y su formación escolar.

El caso descriptivo está orientado al entendimiento de los comportamientos actuales y hacia la predicción de comportamientos o sucesos futuros. A estas especificaciones podríamos añadir dos más: 1) el objetivo es hacer una investigación profunda sobre determinado proceso, conservando la visión total del fenómeno; y 2) no existe la intención de establecer una generalización en el sentido estadístico del término.

Las similitudes y diferencias en las características de los casos van a permitir analizar la incidencia de determinadas variables en el fenómeno que sometemos a estudio. Por tanto, nuestro interés no se centra únicamente en los casos en sí, ni en la enseñanza virtual de la geometría descriptiva, sino también y simultáneamente en aquellos factores que pueden ayudar a mejorar u obstaculizar el proceso de desarrollo de los niveles del pensamiento geométrico en el estudio de la geometría descriptiva.

Dentro de lo preconizado por Yin (2003), describimos el protocolo del estudio de caso, multi-caso realizado con el fin conducirnos en la realización de nuestra investigación y se compuso de las siguientes fases: a) *MÉTODO DE APROXIMACIÓN*: donde realizamos una aproximación inicial del contexto estudiado desde aspectos de la institución, pasando por los alumnos/participantes hasta el contenido enseñado y los instrumentos que utilizamos en esta primera fase; b) *ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN INICIAL*: fue realizado un análisis de la situación de los conocimientos e ideas previas que poseían los alumnos participantes al iniciar el proceso de enseñanza virtual de geometría descriptiva y sus consecuentes implicaciones didácticas en la conducción de dichas clases virtuales; c) *PLANTEAMIENTO DEL ANÁLISIS E INFORMES DEL ESTUDIO DE CASO*, donde destacamos los aspectos considerados en el análisis de los casos y se dividieron en:

- I) Datos biográficos del alumno;
- II) Análisis de las observaciones de las clases virtuales (Barros, 2000):
- III) Análisis de la entrevista y de los cuestionarios:
- IV) Análisis del comportamiento del alumno y sus deficiencias: que se dividieron en:
 - a) Superación de los errores a través del aprendizaje por descubrimiento;

- b) Participación en el grupo desde la perspectiva del aprendizaje colaborativo;
 - c) Consciencia de su formación y su papel como futuro profesional;
 - d) Utilización de las herramientas informáticas en el proceso de enseñanza a distancia;
 - e) Adaptación de su Estilo de Aprendizaje al entorno virtual de enseñanza;
- V) Análisis conjunta de los casos: que se presentan divididas en:
- a) Análisis de las interacciones en las charlas y correos electrónicos;
 - b) Análisis de la frecuencia de los errores;
 - c) Análisis de los resultados de la prueba final y comparación con la inicial;
 - d) Análisis de la adaptación de los estilos de aprendizaje a las clases;
 - e) Análisis de la entrevista;
 - f) Análisis de la evaluación respecto a la satisfacción de los usuarios con los recursos mediáticos.

La realización de la aproximación llevada a cabo con los instrumentos específicos, se realizó antes del comienzo de las clases para el grupo de alumnos de la carrera de formación de maestro de dibujo de este estudio de casos (Yin, 2003). Dicho estudio tuvo un total de 12 (doce) participantes (04 alumnos en las clases en junio/2007 y 08 alumnos en las que si realizaron entre noviembre y diciembre/2007), distribuidos en los varios períodos del cumplimiento de dicha carrera. De este total seleccionamos 06 casos, donde buscamos un número igual de varones y hembras, de estudiantes que hubieran participado de forma más activa en el proceso y en la utilización de los recursos disponibles para así tener reflejada una situación más real.

Verificando las dos primeras posiciones en la preferencia de los EAs del grupo, vemos en la Tabla 1, en el resultado del CHAEA que encontramos los EAs Pragmático y Teórico ocupando preferentemente entre los estudiantes del grupo las posiciones de tipo “alta” o “muy alta”, seguidos por el EA Reflexivo que se presenta como “alta” o “moderada”. Y finalmente el EA Activo que se presenta con menos frecuencia como alta.

Resultados del CHAEA

Caso 1 – Alumno1	Caso 2 – Alumno2
Pragmático – 16 (muy alta)	Pragmático – 15 (alta)
Reflexivo – 19 (alta)	Activo – 14 (alta)
Teórico – 15 (alta)	Reflexivo – 16 (moderada)
Activo – 08 (baja)	Teórico – 13 (moderada)
Caso 3 – Alumno3	Caso 4 – Alumno5
Teórico – 15 (alta)	Teórico – 17 (muy alta)
Reflexivo – 17 (moderada)	Pragmático – 15 (alta)
Activo – 07 (baja)	Activo - 09 (moderada)
Pragmático – 07 (muy baja)	Reflexivo – 11 (baja)
Caso 5 – Alumno9	Caso 6 – Alumno10
Activo – 13 (alta)	Reflexivo – 14 (moderada)

Reflexivo – 15 (moderada)	Teórico – 10 (moderada)
Pragmático – 10 (baja)	Activo – 10 (moderada)
Teórico – 08 (baja)	Pragmático – 08 (muy baja)

Tabla 1 – Resultados del CHAEA

Alonso, Gallego y Honey (2005) defienden que algunos aspectos de un método de enseñanza pueden favorecer el aprendizaje cuando el alumno tiene preferencia alta o muy alta en un determinado estilo e indican situaciones o modalidades más adecuadas.

Así, los que tienen preferencia alta o muy alta en el EA Pragmático aprenderán mejor cuando puedan estar expuestos ante un modelo al cual pueden emular; tener posibilidad inmediata de aplicar lo aprendido, de experimentar; adquirir técnicas inmediatamente aplicables al trabajo; elaborar planes de acción con resultados evidentes; dar indicaciones, sugerir atajos; percibir muchos ejemplos o anécdotas; vivir una buena simulación, problemas reales; tratar con expertos que saben o son capaces de hacer las cosas ellos mismos.

Los que tienen preferencia alta o muy alta en el EA Teórico aprenderán mejor cuando siéntanse en situaciones estructuradas que tengan una finalidad clara; inscriban todos los datos en un sistema, modelo, concepto o teoría; tengan la posibilidad de cuestionar; participen en una sesión de preguntas y respuestas; pongan a prueba métodos y lógica que sean la base de algo; siéntanse intelectualmente presionados; reciban o capten ideas y conceptos interesantes, aunque no sean inmediatamente pertinentes; leer u oír hablar sobre ideas y conceptos bien presentados y precisos; enseñan a personas exigentes que hacen preguntas interesantes; estar con personas de igual nivel conceptual.

Los que tienen preferencia alta o muy alta en el EA Reflexivo aprenderán mejor cuando puedan observar; reflexionen sobre las actividades; intercambien opiniones con otras personas con previo acuerdo; lleguen a las decisiones a su propio ritmo; trabajen sin presiones; revisen lo aprendido, lo sucedido; investiguen detenidamente; reúnan informaciones; sondeen para llegar al fondo de la cuestión; piensen antes de actuar; asimilen antes de comentar; hagan análisis detallados; piensen sobre las actividades; tengan posibilidad de leer o prepararse de antemano algo que le proporcione datos; tengan tiempo suficiente para preparar, asimilar, considerar; tengan posibilidades de oír los puntos de vista de otras personas, aún mejor, variedad de personas con diversidad de opiniones.

Los que tienen preferencia alta o muy alta en el EA Activo aprenderán mejor cuando puedan intentar cosas nuevas; compitan en equipo; generen ideas sin limitaciones formales o estructurales; resuelvan problemas; cambien y varíen las cosas; aborden quehacer múltiples; intervengan activamente; arriésguense; resuelvan problemas como parte de un equipo; aprendan algo nuevo o no podían hacer antes; encuentren personas de mentalidad semejante con las que puedan dialogar; no tener que escuchar sentado una hora seguida; puedan realizar variedad de actividades diversas.

4. Análisis de los casos

En este apartado enseñaremos el análisis de cada uno de los casos de este estudio considerando aspectos como el comportamiento del alumno y sus deficiencias referentes a la superación de los errores a través del aprendizaje por descubrimiento, la participación en el grupo desde la perspectiva del aprendizaje colaborativo, la adaptación de su EA al entorno virtual de enseñanza.

Realizamos la triangulación de los datos, recabados a partir de las observaciones de las clases virtuales, la entrevista y los cuestionarios, que nos permite comprobar el grado de validez de las respuestas y comportamientos presentados por el alumno durante el proceso de enseñanza.

4.1. Caso 1 - Alumno1

El Alumno1 está cursando el 5º período de la carrera de “*Licenciatura em Desenho e Plástica*”, tiene 23 años, es varón. Dicho alumno presentó el EA Pragmático como el primer más destacado y el Reflexivo como el segundo más destacado, seguido del Teórico y Activo en este orden.

Desde el análisis del desarrollo de las actividades en las clases virtuales, verificamos que el alumno, de manera general, consigue superar los errores inherentes al propio modelo de enseñanza elegido, ocurriendo en poquísimas ocasiones la “no superación”. Dicha superación fue llevada a cabo por el alumno desde la interacción con la profesora, la interacción con los compañeros o la búsqueda de apoyo en materiales hipermediáticos, bien los presentes en el espacio virtual de las clases, bien los buscados por el a través del libro.

En las interacciones alumno-grupo, alumno-profesor y alumno-alumno, el alumno buscaba entender el proceso de desarrollo de las actividades desde sus aspectos teóricos aprovechando para generar su propio conocimiento a partir de la reflexión.

Verificamos una intensa utilización de la interacción con sus iguales y la profesora para la resolución de las actividades tanto en las charlas como a través del correo electrónico y charlas individualizadas. Así que, en las ocasiones en que mantuvo dicha interacción, el alumno demostró compartir con los compañeros sus conocimientos, hallazgos y rechazar o aceptar las aportaciones de los demás bajo la exposición de argumentos basados en el contenido.

Como vimos al comienzo, el alumno presentó el EA Pragmático como más destacado seguido por el EA Reflexivo. La posibilidad de emplear lo aprendido es favorable al aprendizaje del EA Pragmático además, vemos reflejado el EA Reflexivo en su actuación durante las clases respecto a la resolución de las actividades y la interacción. De hecho, él demostró recoger datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión siendo prudente; en las interacciones supo escuchar a los demás y no intervenir hasta que se sintiera seguro de la situación; consideró las alternativas posibles antes de realizar los trazados necesarios.

De hecho, el alumno presentó un porcentaje de 50% de actividades sin error, 35% de superación del error inicial y sólo 15% de no superación de los errores.

4.2. Caso 2 - Alumno2

El Alumno2 está cursando el 7º período de la carrera de “*Licenciatura em Desenho e Plástica*”, tiene 24 años, es mujer. Dicha Alumna presentó el EA Pragmático como el primer más destacado y el EA Activo como segundo más destacado, seguido del Reflexivo y Teórico en este orden.

Desde el análisis del desarrollo de las actividades en las clases virtuales, verificamos que la alumna, de manera general, sólo consigue superar algunos errores iniciales, ocurriendo una mayor incidencia de “no superación”. Dicha superación fue llevada a cabo por la alumna desde la interacción con la profesora, la interacción con los compañeros. A su EA Pragmático, como el caso anterior, le gusta la aplicación práctica de la teoría, pero su a su EA Activo le favorece el trabajo en equipo y ella ha puesto de manifiesto en su entrevista que no sentía que en las clases hacía parte de un equipo que buscaba la solución y sí de un grupo que competía entre ellos.

A partir de las interacciones alumno-grupo, alumno-profesor y alumno-alumno, dicha alumna busca entender el proceso de desarrollo de las actividades a partir de los contenidos visualizados en las situaciones prácticas.

Verificamos la utilización de la interacción con sus iguales y la profesora para la resolución de las actividades tanto en las charlas como a través del correo electrónico. A su EA Pragmático el gusta tratar con expertos o personas que le puedan ayudar a resolver el problema pero su condición de EA Activo perció mas fuerte respecto a la participación en el equipo. Aun la alumna afirma no haber buscado apoyo en los materiales hipermediáticos presentes en el espacio virtual de las clases, sino que se basó en las charlas.

Dicha alumna presentó un resultado con un porcentaje de 30% de superación de errores iniciales, 50% de no superación y un 20% cuestiones sin error.

4.3. Caso 3 - Alumno3

El Alumno3 está cursando el 5º período de la carrera de “*Licenciatura em Desenho e Plástica*”, tiene 21 años, es mujer. Dicha alumna presentó el EA Teórico como el primer más destacado y el Reflexivo como el segundo más destacado, seguido del Activo y el Pragmático en este orden.

Desde el análisis del desarrollo de las actividades en las clases virtuales, verificamos que la alumna, de manera general, consigue superar los errores, ocurriendo en poquísimas ocasiones la “no superación”. Destacamos el hecho de que ella presentó el mayor índice de actividades sin error inicial. Dicha superación fue llevada a cabo por la alumna desde la interacción con los compañeros y la profesora. Además, la alumna afirma haber buscado apoyo en los materiales hipermediáticos presentes en el espacio virtual de las clases, en las charlas durante las cuales los contenidos eran profundizados y en el libro.

Durante las interacciones la alumna buscaba comprender el proceso de desarrollo de las actividades reflexionando sobre los contenidos involucrados.

A su EA más destacado (Teórico) le gusta participar en sesiones de preguntas y respuestas y a su segundo más destacado (Reflexivo) le gusta situaciones donde se investigue detenidamente, se reúnan informaciones, se sondee para llegar al fondo de la cuestión.

De hecho la alumna presentó un 75% de actividades sin errores iniciales, un 10% de errores superados y un 15% de errores no superados.

4.4. Caso 4 - Alumno5

El Alumno5 está cursando el 5º período de la carrera de “*Licenciatura em Desenho e Plástica*”, tiene 27 años, es varón. El Alumno5 presentó el EA Teórico como el primer más destacado y el Pragmático como el segundo más destacado, seguido del Activo y del Reflexivo en este orden.

Desde el análisis del desarrollo de las actividades en las clases virtuales, verificamos que el alumno, de manera general, no consigue superar los errores iniciales. Vemos una mínima interacción con los compañeros y aun cuando interaccionaba con la profesora, dicha interacción no fue suficiente para la superación de dichos errores. Además, el alumno afirma no haber buscado apoyo en los materiales hipermediáticos presentes en el espacio virtual de las clases, sino que se baso en las charlas (casi totalmente individuales).

Durante las interacciones, el alumno a veces busca comprender el proceso de desarrollo de las actividades pero en otras, intenta llegar al resultado final sin la reflexión sobre los contenidos involucrados. Desde su tendencia al pragmatismo parecía intentar llegar directamente al uso de la teoría, concretamente a la representación de las formas presentes en las actividades.

Desde su entrevista verificamos que el alumno consideraba que en la interacción con los compañeros, la diferencia del nivel de conocimientos perturbaba su desarrollo. Quizás su EA Teórico no se compatibilizara con el EA Reflexivo destacado en segundo nivel en sus compañeros que por ejemplo tienden a considerar todas las alternativas posibles antes de actuar y analizar datos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión y el suyo tiende a analizar pero de forma sintética. En el análisis del EA del alumno, el Reflexivo ocupa el cuarto puesto. Así que el contraste de sus comportamientos frente a una posición destacada del Reflexivo (de sus compañeros) puede haber influido en su comportamiento en charlas grupales. Tanto en su análisis del desarrollo de las actividades como en el contraste del examen inicial y el final, este alumno presenta el resultado menos exitoso. Además, vemos que en su entrevista subraya su preferencia por un examen final (una visión de algo inmediato y práctico) sin que tuviera que realizar actividades, aunque reconozca que la contextualización de dichas actividades le pareció bien.

De hecho el alumno presentó un porcentaje de 60% de errores iniciales no superados y un 40% de trabajos no enviados para corrección.

4.5. Caso 5 - Alumno9

El Alumno9 está cursando el 5º período de la carrera de “*Licenciatura em Desenho e Plástica*”, tiene 21 años, es varón. El Alumno9 presentó el EA Activo

como el primer más destacado y el Reflexivo como el segundo más destacado, seguido del Pragmático y Teórico en este orden.

Desde el análisis del desarrollo de las actividades en las clases virtuales, vemos que el alumno, aunque haya participado en las charlas discutiendo el contenido, de manera general, no consigue superar los errores en la realización de las actividades, incluso ocurriendo el “no envío” de algunas actividades durante las clases. Cuando ocurre la superación, esta fue llevada a cabo por el alumno a través de la interacción con la profesora y con la búsqueda de apoyo en materiales hipermediáticos disponibles en el ambiente virtual.

Además, en las interacciones, el alumno buscaba comprender el contenido que respaldaba el proceso de resolución de las actividades. Verificamos, también, una menor utilización de la interacción con sus iguales y una mayor interacción con la profesora para la resolución de las actividades. Aunque, en las ocasiones en que mantuvo dicha interacción con sus iguales, el alumno demostró compartir con los compañeros sus conocimientos del contenido.

A su EA Activo no le gusta estar mucho tiempo con largas charlas sobre teorías y prefiere trabajar como equipo para resolver el problema. En la situación vivida en las clases virtuales, la discusión era colectiva pero la resolución era individualizada. Su segundo EA más destacado (Reflexivo) tiene favorable el hecho de recoger y buscar información discutiendo con sus iguales en situaciones previamente acordadas.

Presentó un porcentaje de 45% de actividades no enviadas, 35% de errores iniciales no superados y un 20% de errores superados.

4.6. Caso 6 - Alumno10

El Alumno10 está cursando el 5º período de la carrera de “*Licenciatura em Desenho e Plástica*”, tiene 20 años, es hembra. La alumna presentó los EAs Reflexivo, Teórico y Activo con preferencia moderada y del Pragmático como preferencia muy baja.

Desde el análisis del desarrollo de las actividades en las clases virtuales, verificamos que la alumna, de manera general, consigue superar los errores, ocurriendo en poquísimas ocasiones la “no superación”. Dicha superación fue llevada a cabo por la alumna desde la interacción con la profesora, la interacción con los compañeros o la búsqueda de apoyo en materiales hipermediáticos presentes en el espacio virtual de las clases.

Durante las interacciones, la alumna discutía el contenido buscando el entendimiento del proceso de resolución de las actividades a partir de la reflexión sobre dicho contenido. Así que, en las ocasiones en que mantuvo dicha interacción, la alumna demostró compartir con los compañeros sus conocimientos, hallazgos y rechazar o aceptar las aportaciones de los demás bajo la exposición de argumentos basados la teoría presentada.

Como vimos al comienzo, la alumna presentó el EA Reflexivo. Dicho EA, se ve reflejado en su actuación durante las clases respecto a la resolución de las actividades y su interacción con los compañeros y con la profesora. De hecho,

ella demostró analizar los datos con detenimiento antes de llegar al trazado de las superficies; en las interacciones supo escuchar a los demás y solo intervenir cuando se sintiera segura de la situación; consideró las alternativas posibles antes de realizar las actividades.

Presentó un porcentaje de 50% de errores iniciales superados, 20% de actividades sin errores, 15% de errores no superados y 15% de actividades no enviadas para corrección.

5. Análisis conjunta de los casos

Aquí desde los casos individualmente analizados anteriormente, podemos sacar algunas observaciones referentes al desarrollo del proceso de aprendizaje realizado en clases virtuales, que presentamos a seguir.

Desde estas situaciones, analizaremos el resultado de dichas charlas considerando la superación del error en la realización de las actividades, de acuerdo con lo propuesto por Murillo Ramón (2000) siendo clasificadas en: interacciones *positivas*, *neutras*, *negativas* y *no hubo interacción*.

Resultado de las interacciones en las actividades

Actividad con cono – porta-botella

Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Negativa	Positiva	Neutra	Neutra	Positiva

Actividad con cono – silla

Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Negativa	Positiva	Positiva	Neutra	Neutra	Positiva

Actividad con cono – secciones

Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Neutra	Neutra	No hubo interacción	Neutra	No hubo interacción

Actividad con cilindro – conexión de tubería

Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Positiva	Positiva	Neutra	Positiva	Positiva

Actividad con cilindro – tejado y depósito elevado de agua

Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Neutra	Neutra	Neutra	Neutra	Positiva	Positiva

Actividad con cilindro – cafetera

Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Positiva	Positiva	Neutra	No hubo interacción	Neutra

Actividad con esfera - escultura

Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	Positiva

Actividad con esfera - ventanas de Viviani

Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Positiva	Positiva	Neutra	No hubo interacción	No hubo interacción

Actividad con esfera - secciones

Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
---------	---------	---------	---------	---------	----------

Positiva	Positiva	Positiva	No hubo interacción	Positiva	Neutra
Actividad con elipsoide - silla					
Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Neutra	Positiva	Neutra	Neutra	Positiva
Actividad con elipsoide – Museo Jucelino					
Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Positiva	Positiva	Neutra	No hubo interacción	Positiva
Actividad con elipsoide - secciones					
Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Positiva	Positiva	Neutra	No hubo interacción	Positiva
Actividad con paraboloide - lámpara					
Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Neutra	Positiva	No hubo interacción	Neutra	Positiva
Actividad con paraboloide - antena					
Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Positiva	Positiva	No hubo interacción	Neutra	Positiva
Actividad con paraboloide - justificativa					
Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Positiva	Positiva	No hubo interacción	Neutra	Positiva
Actividad con hiperboloide – depósito elevado de agua					
Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Positiva	Positiva	Neutra	Neutra	Positiva
Actividad con hiperboloide – estructura arquitectónica					
Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Neutra	Positiva	Neutra	Positiva	Neutra
Actividad con hiperboloide – depósito elevado de agua 2					
Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Neutra	Positiva	Neutra	No hubo interacción	No hubo interacción
Actividad con toro – galería de arte					
Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Neutra	Neutra	Positiva	Neutra	Neutra	Positiva
Actividad con toro – secciones					
Alumno1	Alumno2	Alumno3	Alumno5	Alumno9	Alumno10
Positiva	Neutra	Positiva	Neutra	Neutra	Positiva

Tabla 2 – Resultado de las interacciones en las actividades de las clases virtuales

Ni todos los casos interaccionaron con la profesora sino en alguna situación hubo interacción con los compañeros del grupo o interacción con el contenido a través de la utilización del hipermedia y en algunos casos con la utilización del libro. Los casos que presentan la situación de “no hubo interacción” tan poco

enviaron las actividades aunque tuvieran disponibles el hipermedia y otros materiales y enlaces sobre el contenido en el ambiente virtual.

Basados en el análisis conjunta que hemos realizado, creemos que a *una mayor interacción resulta un mejor desarrollo de las actividades planteadas dentro de esta perspectiva del aprendizaje por descubrimiento y del aprendizaje colaborativo*. Asimismo, no es sólo la cantidad de interacciones sino la variedad (Melo, 2008) de ellas que permite una más amplia gama de experiencias diferenciadas con el contenido y en consecuencia un aprendizaje más eficaz. Astolfi (1999) ya destaca que continuadores de la obra de Piaget han demostrado que la calidad de las interacciones en si mismas es donde está la fuente de progreso.

Los alumnos que presentaron el EA Reflexivo como primer o segundo más destacado participaban de dichas charlas virtuales de modo activo identificando los datos presentados en el problema y/u otros que aportaran ayuda al entendimiento del contenido. Junto con el grupo, intentaban realizar un análisis minucioso, se posicionando respecto a los procedimientos de resolución pero no dudaban en retroceder delante de los errores ocurridos y repensar las cuestiones. Durante las discusiones, participaban estudiando las facetas propias del contenido en cuestión y consideraban las posibilidades para llevar a cabo la resolución del problema.

Del Valle de Moya Martínez (2009) defiende como actividades adecuadas al EA Reflexivo, entre otras, la recogida de opiniones del profesor o de los compañeros y compararlas con las propias; el trabajo de grupo, donde cada miembro aporta sus ideas; la realización de trabajos en papel cuidando la estructuración, el orden y la limpieza, la reflexión sobre lo aprendido.

Pudimos observar que dos de los casos presentaron el EA Teórico como predominante, pero en uno de ellos el EA Reflexivo era el 4º puesto en su secuencia de preferencias y en el otro el EA Reflexivo ocupa el 2º puesto. Dicho EA Teórico tiende a adaptar sus observaciones dentro de teorías lógicas y complejas; resolver problemas usando la lógica y el perfeccionismo, siendo objetivo. Además se aburre en una discusión en que considera que los demás participantes no tienen el mismo nivel de él.

A partir del análisis de las observaciones de las clases virtuales, vemos que durante el proceso de aprendizaje el alumno de EA Teórico (con Reflexivo en el 4º puesto), ofreció resistencia a trabajar en grupo, tendencia propia de dicho EA al considerar que los compañeros del grupo no sean de su mismo nivel intelectual. Incluso verificamos una mayor participación de dicho alumno en charlas individuales con la profesora.

Además, dicho EA Teórico tiende a ser perfeccionista y no se encuentra satisfecho si no existe una organización o si los elementos no se articulan según la lógica racional. Así que, durante las charlas, los compañeros aportaban ideas y dudas en un ritmo, y quizás esta secuencia no correspondía al esperado por dicho alumno.

Todavía, Alonso, Gallego y Honey (2005: 178) destacan que “Reconocer una oportunidad de aprendizaje es un paso crucial. Intentar analizar una oportunidad de aprendizaje, en términos del ajuste de esa oportunidad a su propio Estilo, ayudará a asegurar que su utilización será eficiente”. En algunas situaciones vemos que este EA Teórico no reconoce la oportunidad de aprendizaje pues no participaba de la discusión, incluso con la profesora, de modo a aprehender (Freire, 2003a) los aspectos teóricos que respaldaban los trazados necesarios para la resolución de la tarea.

Del Valle de Moya Martínez (2009) también destaca algunas actividades más adecuadas al EA Teórico, entre las cuales están el estudio individual para concentrarse mejor; realización de actividades concretas y claras, evitando el exceso de información redundante; participación en actividades que permitan la búsqueda de información en Internet, más que en la biblioteca; asistencia imprescindible a clase; planteamiento de dudas al profesor-tutor para que sean resueltas por éste. De hecho en su entrevista el alumno subraya la necesidad de asistencia a las clases y su falta de tiempo para el estudio.

Cuatro de los seis casos analizados, presentaron el EA Reflexivo como predominante en primera o segunda posición. Sus comportamientos y adaptación al ambiente virtual y a la metodología de las clases no se presentan totalmente homogéneos. En el caso Alumno1 (Pragmático, Reflexivo, Teórico, Activo), su evolución se mostró proporcional a las interacciones (socio-culturales y con el contenido) y obtuvo un resultado exitoso en la realización de las tareas; en el caso Alumno3 (Teórico, Reflexivo, Activo, Pragmático), su evolución se mostró proporcional a las interacciones (socio-culturales y con el contenido) y obtuvo un resultado exitoso en la realización de las tareas; en el caso Alumno9 (Activo, Reflexivo, Pragmático, Teórico), su evolución mostró, pese a las interacciones (socio-culturales y con el contenido), un resultado poco exitoso en la realización de las tareas; en el caso Alumno10 (Reflexivo, Teórico, Activo, Pragmático), su evolución se mostró proporcional a las interacciones (socio-culturales y con el contenido) y obtuvo un resultado exitoso en la realización de las tareas.

En los casos que presentaron el Reflexivo como tercero o cuarto puesto verificamos que en el caso Alumno5 (Teórico, Pragmático, Activo, Reflexivo) tuvimos actividades realizadas con interacción, pero sin éxito y actividades no realizadas, donde tampoco hubo interacción; en el caso Alumno2 (Pragmático, Activo, Reflexivo, Teórico), su evolución frente a las interacciones (socio-culturales y con el contenido) resultó parcialmente exitosa en la realización de las tareas.

6. Conclusiones

Con la investigación realizada nos planteábamos, como objetivos, verificar, desde una perspectiva cualitativa, si la utilización del programa de enseñanza de geometría descriptiva (soportado por paradigmas socio-constructivistas), utilizado en clases no presenciales, podría mejorar la eficiencia del desarrollo del pensamiento geométrico (Van Hiele, 1986). Utilizando una metodología didáctica socio-constructivista (aprendizaje por descubrimiento y al aprendizaje

colaborativo), buscamos establecer criterios directrices para la promoción del aprendizaje significativo de los contenidos de geometría. Con referencia a los EAs, pretendíamos valorar cualitativamente cuáles son los que mejor adaptación tienen en el espacio virtual utilizado a través de la superación de los errores.

Para favorecer la utilización de las estrategias heurísticas (Del Río Sánchez, 1991), verificamos que la profesora conduce las charlas en forma de preguntas, donde a partir de las contribuciones de los alumnos, los contenidos iban siendo discutidos y presentados. Al recibir las preguntas, el alumno tenía que reorganizar sus ideas y conocimientos previos de dichos contenidos, revisar sus estrategias y buscar nuevos caminos donde la teoría condujera al éxito en la resolución de las actividades. Esta situación pareció favorecer el EA Reflexivo.

A partir de la idea de que *el conocimiento humano posee unos evidentes fundamentos sociales, pues el aprendizaje tiene lugar en la interacción con otras personas* (Ovejero Bernal, 1990), la enseñanza virtual de la geometría se muestra eficaz con la utilización de una metodología colaborativa. Puede ocurrir el avance cognitivo sin entrar en conflicto, sobre una base de estricto *intercambio de información y/o guía cooperativo recíproca*, lo que pareció también favorecer los EAs Reflexivo y Pragmático.

Durante las clases de nuestra investigación, las charlas buscaban resolver las actividades, construyendo el conocimiento a partir de la colaboración de los participantes en dicho proceso. En dichas charlas, las informaciones eran intercambiadas por alumnos y la profesora para construir las bases teóricas de los contenidos aportados por las situaciones problemáticas. Además, las interacciones favorecían la colaboración e incentivo entre iguales, la relación entre profesor y alumno proporcionada por el ambiente y la reflexión sobre el contenido respectivamente. Asimismo, dicha situación coincide con lo encontrado por Murillo Ramón (2000), donde él defiende que las interacciones entre iguales juegan un papel fundamental para facilitar y acelerar ciertas adquisiciones de destrezas, habilidades y conocimientos, favoreciendo el EA Reflexivo (Melo, 2008).

La riqueza de interacciones (con el contenido académico, la interacción socio-cultural y la interacción con los objetos y el entorno) proporcionadas por el ambiente virtual de enseñanza produce una menor incidencia de errores o una mayor superación de dichos errores, independiente del EA predominante.

Las interacciones socio-culturales fueron las que aportaron mayor auxilio a la superación de los errores. Dichas interacciones socio-culturales, cuando realizadas en contextos colectivos, fueron las que posibilitaron una menor incidencia de errores, pues los alumnos que participaron mayormente en tales situaciones, mostraron una aplastante incidencia de actividades enviadas en su primer intento sin errores respecto a los que participaron mayormente de charlas individuales (Melo, 2008).

A partir de este trabajo vislumbramos nuevas líneas de investigación que se podrán llevar a cabo desde una perspectiva de la enseñanza de la geometría,

algunas de las cuales empiezan a concretarse en la investigación de la incidencia cuantitativa de los EAs presentados por los alumnos de la carrera de “*Licenciatura em Desenho e Plástica*”, verificando si existe el predominio de alguno de ellos y realizando acciones que permitan una mayor adaptabilidad al proceso de enseñanza. Estamos llevando a cabo una investigación que busca identificar el EA de los alumnos de la asignatura Geometría Proyectiva y la relación de dichos EAs en el desarrollo de las actividades en clases presenciales.

Al conocer su EA, el alumno también podrá seguir las sugerencias para mejorar y optimizar los estilos personales de aprendizaje, una vez que de terminados aspectos de un método de enseñanza pueden favorecer el aprendizaje cuando se tiene preferencia alta o muy alta por un determinado estilo. A la vez, el docente debe tener consciencia de las posibles dificultades que los alumnos que tengan predominancia alta o muy alta en un determinado EA, proporcionando actividades que atiendan dentro del posible a todos y cada uno de ellos.

7. Referencias Bibliográficas

Alonso, Catalina M; Gallego, Domingo J. y Honey, Peter (2005). *Los estilos de aprendizaje – procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero.

Arzaluz Solano, S (2005). La utilización del estudio de casos. *Región y sociedad*, vol. 17, nº 32, p.107-145.

Astolfi, Jean Pierre (1999). *El error, un medio para enseñar*. Sevilla: Diada.

Atkinson, P. y Hammersley M. (1998). “Ethnography and participant observation”, en Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (eds.), *Strategies of qualitative inquiry*, 110–136. Thousand Oask, CA: Sage.

Barrón Ruiz, A (1997). *Aprendizaje por descubrimiento – Análisis crítico y reconstrucción* (2ª ed.). Salamanca: Amarú Ediciones.

Barros, S G de (2000). *Interação social e interatividade digital - navegando por novos paradigmas em educação a distancia*. Tesis de Magister en Educación, Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

Bogdan, R. y Taylor, S. J. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de la investigación*. Barcelona: Paidós.

Craveri, A M y Anido, M (2008, abril). “El aprendizaje de matemática con herramienta computacional en el marco de la teoría de los estilos de aprendizaje”, en *Revista estilos de aprendizaje*, nº 1, vol. 1.

Del Maestro Vecchione, C (2005). *Enseñanza Estratégica en un Contexto Virtual: un estudio sobre la formación de tutores en educación continua*. Tesis Doctoral para la obtención del título de Doctor en Pedagogía, Departamento de Psicología Básica, Evolutiva y de la Educación, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.

Del Río Sánchez, J (1991). *Aprendizaje de las matemáticas por descubrimiento – estudio comparado de dos metodologías*. Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia – CIDE.

Fernández Antero, I (2006). *La metacognición de la comunicación didáctica en la enseñanza secundaria: análisis de las estrategias discursivas verbales y no-verbales*. Tesis Doctoral para la obtención del título de Doctor, Universidad de Extremadura, Extremadura, España.

Freire, P (2003a). *A Educação como Prática da Liberdade*. Rio de Janeiro: Terra e Paz. (Edición original de 1970).

Freire, P (2003b). *Pedagogía do Oprimido* (35ª Edición). Rio de Janeiro: Terra e Paz. (Edición original de 1965).

Martín Izard, J F & López Gómez, D (2004). *Tutoría y personalización de la enseñanza virtual*, Salamanca: Universidad de Salamanca.

Melo, S (2008). *Estudio pedagógico de la enseñanza virtual de la geometría, desde un enfoque socio-constructivista*. Tesis de Doctorado para la obtención del título de Doctor en Pedagogía, Facultad de Educación, Universidad de Salamanca, Salamanca, España.

Murillo Ramón, J (2000). *Un entorno interactivo de aprendizaje con Cabri-actividades, aplicado a la enseñanza de la geometría en la E.S.O.* Tesis de Doctorado para la obtención del título de Doctor, Departament de Didactica de la Matematica i les CC. Experimentals, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España.

Ovejero Bernal, A (1990). *El aprendizaje cooperativo: una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. Barcelona: Promociones y Pub. Universitarias, S.A.

Stake, R (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.

Tébar Belmonte, L (2003) *El perfil del profesor mediador*. Madrid: Aula XXI/ Santillana.

Van Hiele, P M. (1986). *Structure and Insight – a theory of mathematics education*. Florida: Academic Press.

Vygotski, L S (1979). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Barcelona: Editorial Crítica. **Traducción castellana de Silvia Furió**

Vygotski, L S (1982). *Obras escogidas I*. Madrid: Centro de Pub. del M.E.C.

Vygotski, L S (2003). *Linguagem e pensamento*. São Paulo: Martins Fontes.

Yin, R. K (2003). *Case study research: Design and methods*. Newbury Park, California: Sage Publications. Applied Social Methods Series, Vol. 5. 3ª edición.

8. Referencias webgráficas

Aguilera Pupo, E y Ortiz Torres, E (2010, abril). "La caracterización de perfiles de estilos de aprendizaje en la educación superior, una visión integradora", *Revista Estilos de Aprendizaje*. Disponible:

http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_5/articulos/lsr_5_abril_2010.pdf.

Consultado: 12/05/2010

Alonso García, C (2008, abril). "Estilos de aprendizaje. Presente y Futuro", *Revista estilos de aprendizaje*. Disponible:

http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_1/lsr_1_abril_2008.pdf. Consultado:

09/06/2009.

Ayala Palomino, M H y Lozano Rodríguez, A (2010, abril). "Estilos de Aprendizaje y Comunicación en la Educación A Distancia", *Revista Estilos de Aprendizaje*. Disponible:

http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_5/articulos/lsr_5_abril_2010.pdf.

Consultado: 12/05/2010

Barrantes Méndez, J (2003, abril). "Estilos de las Mujeres Para Aprender Matemáticas y Resultados de Una Investigación en el ITCR", *III Festival Nacional y I Festival Internacional de matemáticas*. Disponible:

<http://www.itcr.ac.cr/carreras/matematica/Festival/Memorias3Festival/p-barrantes.doc>.

Consultado: 18/abril /2004

Calzadilla, M E (2006). "Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación [en línea]", *Revista Iberoamericana de Educación*. Disponible:

<http://www.campus-oei.org/oeivirt/bisis.htm>. Consultado: 04/10/2006.

Cooperberg, A F (2002, Abril). "Las herramientas que facilitan la comunicación y el proceso de enseñanza-aprendizaje en los entornos de educación a distancia", *RED: Revista de Educación*

a

Distancia.

Disponible:

http://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?tipo_búsqueda=CODIGO&clave_revista=5998.
Consultado: 15/03/2006.

Crowley, Mary L. (2005). "El modelo Van Hiele de desarrollo de pensamiento geométrico", *Web de la Universidad de México*. Disponible: http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/upn/vol13/sec_84.html. Consultado: 15/08-2005.

Fernandez Olaskoaga, L (2008, octubre). "Estilos de aprendizaje, motivación de logro y satisfacción en los contextos on-line", *Revista estilos de aprendizaje*. Disponible: http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_2/artigos/lsr_2_octubre_2008.pdf. Consultado: 01/12/2008.

García Cué, J L et al (2008, abril). "Identificación del uso de la tecnología computacional de profesores y alumnos de acuerdo a sus estilos de aprendizaje", *Revista estilos de aprendizaje*. Disponible en http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_1/lsr_1_abril_2008.pdf. Consultado: 01/12/2008.

Giordano, M F y Moyano, M A (2000). *Las operaciones discursivas en clases de ciencias*. Disponible en <http://conedsup.unsl.edu.ar/Download trabajos/Libro de Resumenes Parte II.pdf>. Consultado: 22/04/2004.

Loret de Mola Garay, J E (2008, abril). "Los estilos de aprendizaje de Money-Alonso y el rendimiento académico en las áreas de formación general y formación profesional básica de los estudiantes del instituto superior pedagógico privado "Nuestra Señora de Guadalupe" de la provincia de Huancayo - Perú", *Revista estilos de aprendizaje*. Disponible: http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_1/lsr_1_abril_2008.pdf. Consultado: 09/06/2009.

Hervás Avilés, R M (2008, abril). "Identificación de variables que influyen en los estilos de aprendizaje. Claves para conocer cómo aprenden los estudiantes", *Revista estilos de aprendizaje*. Disponible en http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_1/lsr_1_abril_2008.pdf. Consultado: 09/06/2009.

Ruiz Nakashima, R H et al (2009, octubre). "O uso pedagógico da lousa digital associado à teoria dos estilos de aprendizagem", *Revista Estilos de Aprendizaje*. Disponible en http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_4/Artigos/lsr_4_octubre_2009.pdf. Consultado: 09/11/2009.

Saldaña Guerrero, M P (2010, abril). "Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en alumnos que cursaron genética clínica en el periodo de primavera 2009 en la facultad de medicina de la benemérita universidad autónoma de puebla", *Revista Estilos de Aprendizaje*. Disponible: http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_5/articulos/lsr_5_abril_2010.pdf. Consultado: 12/05/2010.

Sade-Beck, L. (2004). "Internet ethnography: Online and offline", *International Journal of Qualitative Methods*. Disponible; http://www.ualberta.ca/~iiqm/backissues/3_2/pdf/sadebeck.pdf. Consultado: 20/01/2006.

Santaolalla Pascual, E (2009, octubre). "Matemática y estilos de aprendizaje", *Revista Estilos de Aprendizaje*. Disponible: http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_4/Artigos/lsr_4_octubre_2009.pdf. Consultado: 03/11/2009.

Sepúlveda Carreño, M J et al (2010, abril). "Diferencias de género en el perfil de estilos y del uso de estrategias cognitivas de aprendizaje de estudiantes de farmacología", *Revista Estilos de Aprendizaje*. Disponible: http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_5/articulos/lsr_5_abril_2010.pdf. Consultado: 12/05/2010.

Siquiera Cerqueira, T C (2008, abril). "Estilos de aprendizagem de Kolb e sua importância na educação", *Revista estilos de aprendizaje*. Disponible: http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_1/lsr_1_abril_2008.pdf. Consultado: 09/06/2009.

Zapata Esteves, M y Flores Correa, L (2008, octubre). "Identificación de los estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios", *Revista estilos de aprendizaje*. Disponible: http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_2/artigos/lsr_2_octubre_2008.pdf. Consultado: 09/11/2009.

Recibido: 08 de noviembre de 2011

Aceptado: 02 de diciembre de 2011