



# EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE

Perspectivas y Escenarios Actuales en la  
Educación Digital

Grupo de Investigación Interinstitucional en ambientes virtuales **VIRTUS**

Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central y  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Myriam Southwell  
Armando Solano Suárez  
Luis Alberto García González  
Francisco Alonso Chica Cañas  
Fernando Martínez Rodríguez  
Luis Alfonso Melo



**EdUniv**  
Editorial Universitaria



# **EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE**

**perspectivas y escenarios actuales en  
la educación digital**

**Colectivo de autores**

370 E244 2019

*Educación y aprendizaje : perspectivas y escenarios actuales en la educación digital* / Myriam Southwell, Armando Solano Suárez, Luis Alberto García González, Francisco Alonso Chica Cañas, Fernando Martínez Rodríguez, Luis Alfonso Melo Ospina. – La Habana : Editorial Universitaria, 2018. – ISBN 978-959-16-4123-6 (PDF). – (161 páginas) : figuras y tablas. – Contiene bibliografía e índices. – 6 por 9 pulgadas.

1. Título.
2. Ciencias de la Educación.

© Todos los derechos reservados. Myriam Southwell, Armando Solano Suárez, Luis Alberto García González, Francisco Alonso Chica Cañas, Fernando Martínez Rodríguez, Luis Alfonso Melo Ospina, 2018.

© Compilador: Armando Solano Suárez; editor: Luis Alberto García González.

© 1ra. Edición, 2018. Editorial Universitaria. Calle 23 esquina a F. N° 565. El Vedado, La Habana, CP 10400, Cuba. Teléfono (+537) 8374538. Web: <http://eduniv.mes.edu.cu>



# PRÓLOGO

El debate acerca de la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la educación ha sido un tema de gran interés, por cuanto nos invita a replantear el quehacer docente y las maneras de construcción de nuevos saberes, el apoyo a la enseñanza, la investigación y la innovación (Ministerio de Educación Nacional, 2017).

El libro presenta a la comunidad académica a través de sus capítulos los resultados de los proyectos de investigación del grupo VIRTUS desde la línea Tecnología Educativa, Didáctica y Pedagogía, de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. De otra parte, problematiza las relaciones, vínculos y tensiones entre la Educación y el Aprendizaje en el contexto de la sociedad del conocimiento que ha generado nuevas representaciones culturales innovadoras, maneras de pensar y resignificar la educación, en la medida que las maneras de enseñar y aprender se dinamizan por el uso y apropiación de las TIC, constituyéndose en mediaciones que favorecen los procesos de aprendizaje.

El libro está dirigido al público en general, preocupado por la educación y sus transformaciones, a la comunidad académica e investigadores interesados en identificar nuevos contextos educativos y diversas estrategias pedagógicas que dinamizan los aprendizajes. También está orientado a líderes educativos, docentes y estudiantes que desean adentrarse con mayor rigor en las problemáticas educativas referidas al aprendizaje y su mediación con las TIC.

En el capítulo uno, *Clásicas y nuevas alfabetizaciones: notas para abrir un debate* Southwell, enfatiza en la escuela como institución la cual a lo largo de la historia ha incidido en la transformación de la sociedad, pero a la vez se ha visto cuestionada en sus estructuras, por la incidencia de nuevas políticas,

cambios y enfoques que plantean las tecnologías y su contribución al cierre de la brecha digital.

En el capítulo dos, Solano, Chica y García presentan su trabajo de investigación *Las prácticas pedagógicas y la mediación de las TIC desde la perspectiva del discurso pedagógico* donde a través de un estudio de caso en la educación secundaria, se refieren a una de las formas en que la mediación de las nuevas tecnologías van transformando el discurso pedagógico de los maestros en Ciencias Naturales de Educación Básica Secundaria. En esta investigación se optó por el enfoque cualitativo a partir de un proceso de observación a clases y análisis del currículo. Los resultados evidencian que la reflexión docente es un factor determinante en la transformación de las prácticas pedagógicas; además se muestran cambios significativos en la didáctica, la comunicación y la evaluación.

Por su parte, Martínez y Melo en el capítulo tres desarrollan el tema *Propuesta de virtualización de cursos en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central* desde la cual muestran los resultados obtenidos en el proyecto en el que ofrecen una contribución a la formación académica de los estudiantes a partir de la virtualización de cursos para generar ambientes de aprendizaje.

En el capítulo cuatro desde el *Pensamiento complejo y rendimiento académico en la asignatura Lógica de programación de la carrera Ingeniería de sistemas en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central*, Melo, y García, identifican habilidades para el desarrollo del Pensamiento Complejo, mediante la relación de los estilos de aprendizaje en entornos virtuales y el rendimiento académico de los estudiantes, y muestran cómo los estudiantes muestran preferencias moderadas en los estilos de aprendizaje, observando una ligera tendencia hacia los modos reflexivo, pragmático, teórico y activo. Se infieren implicaciones relacionados con los estilos de enseñanza y aprendizaje, en la asignatura Lógica de programación.

Finalmente, en el capítulo cinco Martínez y Melo proponen *Un ambiente virtual de aprendizaje adaptativo en la asignatura Programación orientada a objetos*, en el que se hace uso de recursos electrónicos e internet, con los

cuales el sistema tiene posibilidad de evaluar el grado de aprehensión de aprendizajes previos de los estudiantes.

# 1. CLÁSICAS Y NUEVAS ALFABETIZACIONES

## Notas para abrir un debate

Ph.D. Myriam Southwell<sup>1</sup>

En su larga trayectoria la escuela ha hecho una selección de saberes y de experiencias consideradas valiosas, se instituyó como quien dictaminó sobre ese valor y tenía la potestad de enseñarlo de manera sistemática. Esa selección llevó implícita también una jerarquización de saberes sobre la base de la inclusión de algunas experiencias culturales y la exclusión de otras dentro de las instituciones. Ello brindó un mensaje social acerca de a qué conocimiento se le asignó mayor valor y cuál fue considerado menos relevante, no sólo supuso la enseñanza de las disciplinas básicas del curriculum, sino que también fue extensivo a modos de comportarse, percepciones sobre lo bello, lo bueno, los modos de dialogar con el mundo y con los otros.

Sin embargo, esto no quiere decir que la escuela se mantuviera al margen de la historia de otros medios de producción cultural, de otras tradiciones y herencias, sino que se posicionó de determinada manera, los juzgó, los valoró, buscó controlarlos y también los tomó frente a imperativos de renovación, dando un mensaje de que algunos saberes, soportes y lenguajes se subordinaban a otros y algunos cumplían roles accesorios y/o esenciales.

La incursión extendida de cada nuevo dispositivo tecnológico trajo consigo una promesa implícita y diversos miedos (Gitelman, 2008). Durante mucho tiempo se partió de la noción de que la brecha digital era un fuerte

---

1 CONICET / Universidad Nacional de La Plata.

impedimento para generar experiencias de aprendizaje e interacción cultural en igualdad de condiciones. Ahora, la expansión de computadoras y dispositivos a través de políticas públicas o por la influencia industrial y las transformaciones pedagógicas genera mejores condiciones para aspirar a una educación más equitativa. Por esas potencialidades simultáneas, la relación frente a ello se *instrumentaliza*, se generan vínculos desde el afuera, se define para que pueden *servir* y se piensa en la escuela siempre como espacio privilegiado para *incorporarlos*. Por lo que el vínculo entre la cultura escolar y las tecnologías del siglo xx se constituyera como “*una relación de extrañeza y ajenidad*”. (Cuban, 2001)

Se debe enfatizar en que no se trató de una selección para de una vez y por siempre, sino que la renovación es parte de su dinámica continua, lo que plantea -cada vez- una reconfiguración de las jerarquías, prioridades y perspectivas del mundo. Es importante tener presente que esa renovación *curricular* –aun cuando el *curriculum* no fuera el término utilizado desde sus comienzos- se produjo en todo tiempo y lugar cuando en el siglo xix se decidió que la enseñanza media no incluyera las lenguas clásicas (latín y griego) y en su lugar incorporara las *lenguas vivas*, cuando los diferentes países fueron incorporando contenidos patrióticos a través de las asignaturas Historia y Geografía a sus prioridades de enseñanza. Pero también, la inclusión de nuevos saberes, lenguajes y soportes, como práctica diversa y constante no siempre se hizo a través de los pasos sistematizados y previstos, sino que de forma frecuente fue parte de la dinámica no controlada de interacción e intercambio entre las diferentes culturas.

El formato escolar que se difundió y constituyó en hegemónico desde siglos atrás, resultó funcional a la estandarización de la cultura. A lo largo de los siglos XIX y XX, las sociedades modernas convirtieron la escuela en una de las herramientas privilegiadas para llevar a cabo potentes procesos de unificación, de costumbres, prácticas y valores en sus poblaciones, incluso, el desarrollo de un régimen estético estuvo entre sus propósitos y la convirtieron en un dispositivo capaz de llevar a cabo el objetivo moderno de que las poblaciones compartieran una cultura común -basada en una misma ética y estética- necesaria para los progresos prometidos y soñados.

Así logró forjar un marco ideológico común, inculcando en grandes masas de población pautas de comportamiento colectivo basadas en los llamados

*cánones civilizados*. Los colores, vestuarios, disposiciones, gestos y posiciones de género que se resumen en el *buen gusto* y *sentido común* se incluyeron en la formación de un determinado reparto de lo sensible. (Rancière, 2011).

Esa producción estético-política se implantó sobre la eficacia de prácticas cotidianas premiadas o sancionadas, permitidas o prohibidas, de acuerdo a su grado de adaptación a los modelos impuestos por la institución educativa. En tanto *fábrica de lo sensible*, la escuela produce sensorialidades que provocan un conjunto de emociones que son parte de las formas con las cuales los sujetos *habitan* y *conocen* el mundo. (Southwell, 2012).

Se ha elegido -junto a otros autores, aún con matices y diferencias- el término aprendizaje para denominar los conocimientos, habilidades, y saberes básicos necesarios para aprehender e interactuar con la sociedad. La noción de aprendizaje está intrínsecamente asociada a la de escuela con énfasis en la lecto-escritura pero, como plantea la destacada especialista Emilia Ferreiro (1994), ha dejado de ser vista como la simple transmisión de una técnica realizada en una institución específica -la escuela- para pasar a ser estudiada por una multitud de disciplinas, transformándose en un campo multidisciplinario. De esta manera, es posible avanzar hacia una ampliación de la frontera de aprendizaje no restringida a la noción de escritura.

La escritura es un modo importante de representación, pero a partir del desarrollo de otras formas y lenguajes, no siendo el más completo o el que debe “*dominar*” a todos los otros. Entender el aprendizaje como sinónimo de escritura sería remitirse a una jerarquización excluyente ya mencionada anteriormente, en el marco de una sociedad que valora y jerarquiza ciertas prácticas sobre otras, y que considera su monopolio o distribución definían reglas de participación sociales y posiciones culturales diferentes.

## **Siguiendo a Ferreiro**

No hay manera de escapar a una consideración de la diversidad cuando estudiamos -desde cualquiera de sus ángulos o facetas- la alfabetización: diversidad de sistemas de escritura inventados por la humanidad; diversidad de propósitos y de usos sociales; diversidad de lenguas en contacto; diversidad en la relación con el texto, en la definición histórico-cultural del lector, en la autoría y en la autoridad. (1994, p. 3)

Kress (2005) propone de una manera productiva, reconocer que ninguna forma de representación es total, ni logra atrapar al conjunto de la experiencia humana; y si bien la escritura y la lectura tienen enormes beneficios como prácticas de conservación, producción y transmisión de la cultura, no son las únicas dignas de enseñarse y de aprenderse masivamente. A partir de ampliar las posibilidades de conceptualización que abre la noción de aprendizaje, es útil pensar a la escritura como un “*modo de representación*”, como una de las formas en que los seres humanos construimos el sentido sobre nuestra experiencia y nos comunicamos a través de modos de representación que no son únicos ni totales (Kress, 2005). Esto no quiere decir que la escuela tenga que remitir a todas como operaciones iguales y ponerlas en el mismo nivel, sino que la inmersión en ellas requiere de intervenciones específicas.

De manera similar, la conservación y transmisión ocupan un lugar privilegiado en el trabajo pedagógico, y también en ello hay un impacto, pues si antes la única forma de guardar un registro era por escrito, hoy las posibilidades tecnológicas de *capturar* una imagen y hacerla perdurable a través de la fotografía y el cine/video, rompieron ese monopolio.

Pensar en los *modos de representación* ayuda también a analizar los medios tecnológicos por los que se representa. Kress señala que la escritura en la época de la pantalla tiende a adoptar aspectos de la gramática visual antes que la página del libro, como sucedía hasta hace poco. Los libros de texto son buenos indicadores de estos cambios. Actualmente la organización visual de las páginas de esos libros asume formatos hipertextuales con ilustraciones, profundizaciones, resaltados; y muchas veces la escritura viene a cumplir una función subsidiaria de la imagen -el texto escrito se introduce para explicar y desarrollar la imagen-, que reacomoda la economía textual de la página. Antes, la organización de la página no constituía un problema complejo, y se decidía de acuerdo con las posibilidades técnicas y gráficas disponibles; hoy “*esa organización se ha convertido en un recurso para el significado de los nuevos conjuntos textuales*” (Kress, 2005, p. 90).

Otro aspecto a revisar se refiere a que la cuestión del aprendizaje busca incorporar otros saberes *básicos* que debería transmitir la escuela. Algunos autores como (Kress, 2005) y (Braslavsky, 2004) señalan que no es conveniente usar el término *alfabetización* en este sentido más abarcador.

Kress destaca dos razones: por un lado, que esta expansión conlleva una extensión de los supuestos y prácticas de la lectura y de la escritura a otras formas de representación (por ejemplo, la imagen o los gestos), lo que no necesariamente ayuda a ver las profundas diferencias que las estructuran; por el otro, denuncia una especie de *colonialismo cultural* que está dado por la extensión del uso anglosajón de literatura a otros contextos en los cuales las nociones específicas - por ejemplo *alfabetización* en el caso del español- no se adecuan de forma estricta al original inglés. Sin desconocer las críticas mencionadas, se considera que es más lo que se gana que lo que se pierde en esta adopción de la metáfora de *alfabetizaciones* para hablar de los saberes básicos que debe transmitir la escuela primaria hoy. Hablar de aprendizaje permite referirse a la necesidad de aprender lenguajes, y estos lenguajes no son solo, ni deben serlo, los del lenguaje oral o escrito.

De igual forma sumar también una noción de aprendizaje ciudadana para incluir saberes básicos sobre la convivencia, la participación y la ciudadanía nos habla, por un lado, de su capacidad metafórica del concepto para incluir más habilidades sociales complejas y seguir remitiendo a la tarea sustantiva que realiza la escuela; por otro lado, posibilita la revisión de aquella jerarquización clásica y rígida que viene siendo discutida sistemáticamente dentro y fuera de la pedagogía, y sitúa en el centro del proceso formativo, habilidades sociales de alto significado, como los modos de vincular el mundo a los otros –individual y colectivamente- con una centralidad equivalente a aquellos consagrados a la cultura letrada.

## **Sociedad y aprendizaje: una relación cambiante**

En la actualidad la escuela se presenta con el desafío renovado de incorporar de forma creciente las manifestaciones culturales y los lenguajes que la sociedad ha ido construyendo. Sin embargo, esta dinámica se describe –en abstracto- y logra una rápida aceptación, pasa a generar algunas resistencias y desacuerdos cuando ese carácter más abstracto se va concretando en aspectos cotidianos y palpables. Hay algo paradójico en esa manera de mirar porque coexisten en esa perspectiva la percepción de que se alteran sustantivamente los aspectos más familiares y reconocibles y a la vez se afirma que lo escolar tiene características resistentes para los cambios necesarios.

Se puede decir que la producción cultural y su transmisión se mueven en el juego de reactivación y modelación que se produce entre lo viejo y lo nuevo y esa es una de las mediaciones relevantes que origina la escuela. Así, la escuela fue consagrando un distanciamiento respecto al mundo contemporáneo y sus manifestaciones. Sin embargo, también, esta dinámica no debería comprenderse como un diálogo armónico sino como un territorio tensionado de traducción donde la gramática perdurable (Tyack y Cuban, 2001) de las instituciones de formación, activa y desactiva elementos innovadores y de contextualización creciente.

De modo similar, si bien la noción de cambio es valorada de positiva en abstracto, el ámbito educativo tiene que desprenderse de cierta asociación rápida que se establece cuando los cambios van concretándose en aspectos específicos y se les vincula a percepciones de decadencia, degradación, influidas de una nostalgia con escasa memoria. La teorización pedagógica ha mostrado los productivos efectos que han significado los cambios operados. Por ejemplo -y tomando la preocupación por la escritura y la formación ciudadana que se viene delineando- es necesario tomar nota, como apuntan algunos especialistas, que la mayor flexibilización de las normas que organizan la lengua escrita se ha producido en todos los momentos del desarrollo humano en la que se fueron pluralizando las formas de registro de lo escrito.

Desde la oralidad a la escritura, de la escritura sobre tablas a la escritura sobre papel, entre otras, en todas esas transiciones hubo modificaciones en la norma que organizó la lengua escrita, y por tanto, fueron parte de la trayectoria de su crecimiento y afianzamiento. ¿Por qué? porque hace varios siglos, escribir y leer eran actividades profesionales que llevaban adelante sólo algunas personas que desempeñaban un oficio específico. Pero la evolución, cambio y alteración de la sociedad, de los saberes y técnicas específicas posibilitó que ya no fuera un oficio que desempeñaban algunos pocos por obligación, sino una marca de ciudadanía (Ferreiro, 2001), por lo que gracias a ese desarrollo -a esas transformaciones- esas prácticas están hoy extendidas entre nosotros.

Una mirada a lo largo de la historia desde el siglo xii hasta el momento podría listar una gran cantidad de *deformaciones* y transformaciones en ese lenguaje. La escritura y las prácticas de lectura fue trascendiendo a las

culturas -y, con ellas, las lenguas- que las crearon gracias a su capacidad de adaptación y la perdurabilidad de su significado social.

Esa misma preocupación podría situarse en los modos de valorar maneras expresivas, aplicaciones de conocimientos y formas de posicionarse frente a la norma que despliegan los alumnos. De manera frecuente se observan esos comportamientos comparándolos con el recuerdo que se tiene de nuestras vivencias infantiles y juveniles, lo que implícitamente nos posiciona en el lugar del ejemplo. Esa comparación y la descalificación que muchas veces lleva asociada, olvida que la diferencia generacional -y también la filiación- implica un distanciamiento a través de la alteración de lo dado y la recreación del legado. Así ha sido en todo tiempo y lugar y a ello se debe que la cultura y las sociedades tengan vida plena. Lo que puede haber sido considerado vanguardista en nuestra propia experiencia es subvalorado como facilista o superficial en manos de otros.

Se pone allí en juego una variante de la clásica disputa por aquellos saberes, innovaciones, prácticas y dispositivos que constituyen a la escuela. No será cuestión de que se dramatice y se supone que se está averiguando el fin o comienzo de una era, la pérdida o la fundación de algo inédito, sino entender que se está inscripto en una historia a largo plazo donde las distintas concepciones pedagógicas -desde Comenio, pasando por Decroly hasta Paulo Freire- han producido, recreado y disputado su propio repertorio de saberes, validaciones, dispositivos y prácticas.

Cuando se habla de la sociedad en general, y es la existencia y presión de las industrias culturales. Como ha planteado Daniel Link (2005) internet no supone un abandono de la cultura letrada, sino que, por el contrario, actualiza la enorme vigencia y potencia de ella, ya que la interactividad se hace mayormente a través de las prácticas de lectura y escritura, porque, además, la interactividad en internet nos desconecta de otros medios de comunicación con prácticas culturales audiovisuales que disponen un lugar de mayor pasividad para los consumidores. No puede dejar de detallarse que, en ocasiones, la crítica al uso de internet y los nuevos medios olvida que los televidentes son consumidores más pasivos que los jugadores en red o los internautas (Hopenhayn, 2004).

Por su parte Link (2005), destaca que hay una competencia por el tiempo libre entre la cibercultura y la cultura industrial, pero no entre la cultura letrada y la cibercultura, que funcionan como aliadas.

No se trata simplemente de que la escuela haga *seguidismo* de aquello que se produce en la sociedad más amplia, sino que la incorporación de esos nuevos saberes debe hacerse atendiendo las preocupaciones de la escuela acerca de la transmisión del patrimonio cultural, tender puentes hacia aquellos saberes y prácticas más complejos, desarrollar autonomía en la vinculación con las distintas manifestaciones culturales y estimular no solamente la reproducción de cultura sino la producción en distintos lenguajes, soportes y contenidos.

La escuela siempre ha respondido de manera particular y propia las demandas sociales de cada momento histórico, estableciendo gradualidad, conocimientos propedéuticos, articulación de saberes, complementariedad de enfoques, estructuraciones metodológicas, entre otros. Por otro lado, no se trata solamente de la incorporación de nuevos lenguajes y soportes sino también de manera significativa una revisión de los modos de uso, los nuevos caminos intelectuales que se proponen, la potencialidad de los nuevos lenguajes, la relación con el conocimiento que generan y las prácticas sociales que se habilitan con ellos. Para transformar al menos parcialmente la brecha situada desde sus orígenes entre la escuela y lo contemporáneo, es necesaria una actualización en la renovación pedagógica y curricular para un diálogo más fluido con los saberes que se producen y circulan dentro y fuera de ella.

## Referencias Bibliográficas

- Braslavsky, B. (2004). *¿Primeras letras o primeras lecturas? una introducción a la alfabetización temprana*, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and underused. Computers in the classroom*. Cambridge: Harvard University Press.
- Ferreiro, E. (1994). Diversidad y proceso de alfabetización: de la celebración a la toma de conciencia. *Lectura y Vida. Revista Latinoamericana de Lectura*, 15(3).
- Ferreiro, E. (2001). *Pasado y presente de los verbos leer y escribir*. Buenos

Aires: Fondo de Cultura Económica.

Gitelman, L. (2008). *Always already new. Media, history and the data of culture*. Cambridge, Massachusetts: MIT. Press.

Hopenhayn, M. (2004, enero-abril). Orden Mediático y Orden Cultural: una ecuación en busca de resolución. *Pensar Iberoamérica. Revista de Cultura*, 5. Recuperado de <http://www.oei.es/pensariberoamerica/ric05a02.htm>

Kress, G. (2005). *El alfabetismo en la era de los nuevos medios de comunicación*. Granada: Ediciones El Aljibe-Enseñanza Abierta de Andalucía.

Link, D. (2005). La cultura letrada y la cibercultura son aliadas, entrevista de Iván Schuliaquer. *El Monitor de la Educación*, (3), 5ta. Época.

Rancière, J. (2011). *El tiempo de la igualdad. Diálogos sobre política y estética*, Barcelona: Herder.

Southwell, M. (2012). Estética / política: un abordaje sobre esos conceptos y sus fronteras. En A. de Alba, *Giros Teóricos. Lenguaje, Transgresión y Fronteras*, México: Porrúa.

Tyack, D. y Cuban, L. (2001). *En busca de la utopía. Un siglo de reformas de las escuelas públicas*. México: Fondo de Cultura Económica.

## 2. LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS Y LA MEDIACIÓN DE LAS TIC

### Desde la perspectiva del discurso pedagógico

M.Sc. Armando Solano Suárez, M.Sc. Luis Alberto García González<sup>2</sup> y Ph.D. Francisco Alonso Chica Cañas<sup>3</sup>

#### Introducción

La mediación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el ámbito educativo están relacionadas con la innovación y la transformación de las prácticas pedagógicas del maestro, y la construcción de nuevos saberes por parte de los estudiantes.

En este sentido Dussel (2011), señala que las nuevas tecnologías han creado un escenario para el pensamiento, el aprendizaje y la comunicación, generando nuevas herramientas disponibles para pensar, actuar y expresarse. Lo anterior exige a la educación una reflexión sólida desde un adecuado enfoque pedagógico, donde las nuevas tecnologías sean concebidas y aplicadas como estrategias para mejorar el aprendizaje y la construcción de nuevos saberes.

El Ministerio de Educación Nacional (2016-2026), en el quinto desafío busca *“reorientar las prácticas pedagógicas que conlleven a un cambio en el proceso de enseñanza y aprendizaje donde se permita a los estudiantes el desarrollo de competencias necesarias para aplicar el conocimiento en los*

---

2 Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.

3 Universidad Santo Tomás.

*diferentes entornos”* (p. 6). En este mismo orden para favorecer la transformación de las prácticas pedagógicas, el Ministerio considera importante, *“impulsar el uso pertinente, pedagógico y generalizado de las nuevas y diversas tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo el desarrollo para la vida”* (p. 16).

En esta investigación se analizó el proceso de incorporación de las TIC al aula y su impacto en las prácticas pedagógicas de los docentes del área de Ciencias Naturales en la educación básica secundaria desde la perspectiva del análisis del discurso pedagógico, de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central (ETITC).

Se examinó el papel de las teorías pedagógicas en el ámbito curricular; la influencia del aprendizaje colaborativo para el desarrollo del aprendizaje autónomo; el sistema de evaluación, concebido como una experiencia de transferencia y apropiación de contenidos que conlleven al logro de un aprendizaje significativo. Desde la anterior perspectiva, la escuela se concibe como un espacio de formación de saberes, que asume el desafío y los cambios que vienen a favor de la sociedad de la información que busca diseñar estrategias pedagógicas que ha de incorporar el maestro en el aula de clase. (Davini, 2015)

Este trabajo se enmarca en una investigación cualitativa, a la que Sampieri, Fernández y Baptista (2006), definen como *“un enfoque que recolecta, analiza y vincula datos; entendido como una conceptualización social sobre el quehacer de las prácticas pedagógicas y la apropiación de las TIC, para mejorar los desempeños y aprendizajes de los educandos”* (p. 12).

Para ello, se utilizaron instrumentos como la encuesta en escala de Likert, la observación a clases, la entrevista semi- estructurada y una matriz para analizar de qué manera las TIC se han incorporado al currículo. Por otra parte, la población está compuesta por docentes y estudiantes del área de Ciencias Naturales de las asignaturas Biología, Química y Física de los grados 6º, 7º y 8º. Se realizó una triangulación de los resultados obtenidos para identificar las convergencias y divergencias, de acuerdo al problema de investigación planteado; lo cual favoreció la confiabilidad de los resultados.

Por las consideraciones expuestas se plantea el siguiente problema científico: ¿cómo la incorporación de las TIC influye en las prácticas pedagógicas de los docentes del área de Ciencias Naturales en la educación básica secundaria de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central?

## Desarrollo

### Fundamentos teóricos sobre la mediación de las TIC en las prácticas pedagógicas

En esta época de globalización las TIC han tomado un aspecto de especial relevancia y necesario estudio en el ámbito educativo. Lo anterior, conlleva a la escuela a replantear las antiguas prácticas pedagógicas por la generación de nuevas dinámicas y maneras de abordar el quehacer docente en el aula de clase desde la mediación de las TIC en aras de lograr mejores saberes, la construcción de ambientes colaborativos de aprendizaje, un mejor diseño de las estrategias didácticas, y la evaluación como una oportunidad para mejorar el aprendizaje.

Desde la perspectiva teórica, esta investigación se fundamenta en los conceptos de Coll, Goñi y Majós (2008), quienes consideran que la incorporación de las TIC, están transformando las prácticas pedagógicas del maestro, y con ello su relación con la asimilación del conocimiento. La anterior afirmación se justifica en la medida en que las tecnologías favorecen la calidad de la educación y de los ambientes de aprendizaje.

Así mismo, García, Loredo y Carranza (2008) definen la práctica educativa como el *“conjunto de situaciones dentro del aula, que configuran el quehacer del profesor y de los alumnos, en función de determinados objetivos de formación circunscritos al conjunto de actuaciones que inciden directamente sobre el aprendizaje de los alumnos”* (p. 4). En este sentido la práctica abarca todo lo que ocurre dentro del aula como el diseño, el desarrollo de los contenidos programáticos -y dentro de éste la manera cómo los estudiantes aprenden-, la didáctica y la evaluación bajo la orientación del profesor.

Por su parte Tamayo (2007) sostiene que la práctica pedagógica en cuanto se vincula a un proceso de reflexión continua, construye conocimiento, y se pregunta por el *¿cómo enseñar?*, *¿a quiénes enseñar?*, *¿qué enseñar?*, *¿por qué*

y para qué enseñar?, ¿dónde se enseña?, invitando al maestro que articule los anteriores cuestionamientos en la revisión de los fines, contenidos, estrategias didácticas, sujetos y contextos culturales, que lo lleve al diseño de nuevos saberes donde el aula escolar sea un laboratorio de aprendizajes y de investigación.

El mismo autor considera que toda práctica puede ser examinada desde la manera cómo se piensa la educación, sus fines, sus estrategias didácticas, el papel que cumplen los contenidos programáticos y la manera como se seleccionan, las formas de evaluación y las relaciones que se establecen con los alumnos y profesores. Por su parte, Davini (2005) aclara que las prácticas docentes deben ser pensadas y no referirse únicamente al desarrollo de habilidades o técnicas para el “*hacer*”; las prácticas deben analizarse y ser objeto de reflexión, pues éstas son resultados de sujetos.

Con esta misma idea Zuluaga, Rodríguez y Vargas (2012) afirman que las prácticas pedagógicas deben ser vistas desde el discurso donde las acciones y escenarios que estas privilegian en la escuela, llevan a entender que el actuar académico debe reconocer la trascendencia de los saberes que circulan en las fronteras de conocimiento en el aula, y su incidencia en la formación de los estudiantes. Asimismo, los autores insisten en que en los procesos educativos se genera una relación entre el docente, el estudiante, el conocimiento y el contexto, desde donde se evidencia el rol de la autoridad, el poder y el saber; desde esta perspectiva el maestro en su discurso ha de incorporar el reconocimiento por el otro.

De otro lado, Terán (2008) considera que en el contexto de las prácticas pedagógicas se encuentran diversas prácticas discursivas como la clase, el examen, la entrevista, la exposición, el ensayo, la reseña, la conferencia, la ponencia, la elaboración y presentación, y los discursos de orden, entre otros.

Se evidencia que son prácticas que reflejan enunciados teóricos que se producen sobre la educación, según Gvirtz, Larripa, y Oría (2009). Los mismos autores consideran además el aula como espacio de construcción de saberes y conlleva al análisis de las prácticas, donde no existe saber sin una práctica discursiva definida, que favorece la enseñanza y el aprendizaje. Las prácticas pedagógicas pueden ser concebidas como un dominio de producción discursiva que conlleva a reflexionar en los procesos educativos y en la

manera de presentar normas para la producción de conocimientos en el contexto de la escuela.

Desde el contexto de las prácticas, sobre el discurso pedagógico Leal (2009), sostiene que este “se construye por medio de un proceso dialógico intersubjetivo, expresado por la transmisión del conocimiento de algo” (p. 8). Debido a su fin didáctico, el discurso pedagógico busca provocar un aprendizaje que requiere de la participación de los actores involucrados en la práctica docente. En este sentido Buenfil (1993) sostiene que el discurso pedagógico no necesariamente está referido al discurso hablado o escrito, sino que existen otros elementos que contemplan las prácticas educativas tales como: actividades, rituales, gestuales, distribución de espacios y de tiempo, entre otros.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, es importante tener en cuenta no solo lo externo sino además lo interno. Los educadores deben utilizar en sus clases procedimientos que atiendan no solo lo externo (organización de la clase, utilización de medios, entre otros) del proceso de enseñanza aprendizaje, sino que profundicen en lo interno, en aquellos procedimientos que promuevan el análisis, la síntesis, a la comparación, la abstracción, la generalización, la inducción, la demostración, la búsqueda de la esencia que conduzca a un pensamiento cualitativamente superior (González y García, 2012, p. 74).

Acaso (2012) considera el espacio del aula como discurso que se construye a partir de las relaciones sociales, los gestos, los modos de vestirse los educandos, las posturas corporales y los diferentes lenguajes tanto sonoros, visuales, textuales, táctiles, entre otros.

Respecto a la conceptualización del término mediación, los investigadores Gravié, y Vizoso (2008), consideran desde la perspectiva del psicólogo Feurestein, que la mediación favorece la construcción del conocimiento donde los actores, maestro y estudiante generan relaciones sociales y de reciprocidad; estos vínculos estimulan el interés y desarrollo de las capacidades de los estudiantes, mejores ambientes y por consiguiente aprendizajes de calidad.

Maggio (2012) considera que incorporar las tecnologías en las prácticas de la enseñanza implica pensar en su sentido didáctico que dependiendo de su

uso podrán agregar valor, rigurosidad y solidez a la construcción de nuevos conocimientos, fortaleciendo de esta manera las prácticas de enseñanza; es por eso que incorporar las TIC a los procesos educativos requiere de un planteamiento en lo metodológico distinto que permita constituir novedosos espacios de mediación pedagógica, a la vez que reflexionar sobre la significación que implica la utilización de las TIC en el aula, sin embargo, afirma Kappe (2014) que incorporar las TIC a la educación es un hecho complejo, por cuanto varía dependiendo de los contextos en que se desarrollan las clases.

Investigaciones realizadas por Díaz y Omara (2014), identificaron que las prácticas pedagógicas simbolizaron una innovación pedagógica en los centros educativos estudiados, ya que permiten resignificar los dinamismos del aula y generar nuevos roles entre estudiantes y docentes en donde se gestaron ambientes creativos de aprendizaje. De otra parte, la mediación de las TIC permitió cambios desde lo curricular y la facilidad para incorporar metodologías alternativas para el aprendizaje. Por su parte, García, Hernández y Recamán (2012), consideran que las prácticas innovadoras en el aula, generan un nuevo modelo donde los estudiantes dejan de ser objetos pasivos para participar de forma activa en la construcción y apropiación de saberes; así mismo, el estudiante se forma de manera crítica y reflexiva obteniendo mejores competencias y actitudes.

## Metodología

Como señalan Gómez, Flores y Jiménez (1999):

*La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales - entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos- que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas. (p. 32)*

Así mismo, consideran los autores en mención que:

*La investigación cualitativa, se plantea, por un lado, que observadores competentes y cualificados pueden informar con objetividad, claridad y precisión acerca de sus propias*

*observaciones del mundo social, así como de las experiencias de los demás. Por otro, los investigadores se aproximan a un sujeto real, un individuo real, que está presente en el mundo y que puede, en cierta medida, ofrecernos información sobre sus propias experiencias, opiniones, valores...etc. Por medio de un conjunto de técnicas o métodos como las entrevistas, las historias de vida, el estudio de caso o el análisis documental, el investigador puede fundir sus observaciones con las observaciones aportadas por los otros. (p. 62)*

En la investigación se optó por el diseño descriptivo por cuanto implica observar y describir las prácticas de los docentes, desde la perspectiva del análisis del discurso.

## Participantes

La presente investigación se desarrolla en el bachillerato de la ETITC. De otra parte, la población objeto de estudio está conformada por docentes y estudiantes del área de Ciencias Naturales.

## Población y muestra

La población estuvo conformada por 608 estudiantes de los grados sexto, séptimo y octavo, de la educación básica secundaria, en las asignaturas de: Biología, Física y Química; de los cuales se tomó una muestra de 102 estudiantes así mismo se trabajó con un docente de cada una de estas asignaturas.

## Caracterización de la población

Con relación a los docentes de Biología, Química y Física, su formación profesional y las competencias específicas en el uso de las TIC está dado en que son profesionales licenciados en educación y especialistas en cada una de las áreas donde se desempeñan y utilizan el internet para profundizar en temas propios de su campo disciplinar. Así mismo, los maestros elaboran actividades de aprendizaje utilizando aplicativos, contenidos, herramientas informáticas y medios audiovisuales. También utilizan las tecnologías para ayudar a los estudiantes a construir aprendizajes significativos; así mismo, en sus clases favorecen el aprendizaje autónomo, y el aprendizaje colaborativo mediado por las TIC.

A continuación, se presentan las características de los estudiantes que participaron en la investigación donde se tuvo en cuenta: edad, género, estrato y localidad. Esta información fue tomada de la caracterización de la población estudiantil realizada por el área de psicología en el presente año.

### Grado sexto

El 63% de los estudiantes tienen 11 años y solo el 5% de la población tiene 13 años. De otra parte, el 69% representa a 200 personas del sexo masculino, mientras que el 31% corresponde el sexo femenino con 90 personas. Según la población de 290, el mayor porcentaje vive en estratos 2 y 3 representado por el 50% y 46%, seguido del estrato 4 con una ponderación del 2%, representado con 7 personas y finalmente el estrato 1 representado con un 10% lo que corresponde a 5 personas.

En cuanto a la localidad de los estudiantes, la mayor concentración de personas está ubicada en el barrio Kennedy representando así un 37%, seguido por localidades de Bosa, Fontibón, San Cristóbal que en promedio representan un 7% y 8%. Se puede concluir que la mayoría de los estudiantes viven en el estrato 3, similar a los porcentajes que se manejan a nivel de la población en general en la ciudad de Bogotá.

### Grado séptimo

Según las edades, 254 estudiantes tienen 12 años constituyendo el 61%, 2 estudiantes tienen 15 años lo que equivale a un 0,48% por ciento. En cuanto al

género, 277 estudiantes para un 66,11% representan al masculino, a diferencia de 142 estudiantes con un porcentaje de 33,89% que pertenece al femenino. Se puede observar que hay una diferencia significativa en cuanto al género, ya que el masculino es la mayoría. En cuanto al estrato de los estudiantes, el mayor porcentaje pertenece al estrato 3 con 217 personas para un 52 % y el estrato 2 con 176 personas para un 42% a diferencia de los estratos 1 y 4 que tienen un menor porcentaje: estrato 1 con 19 personas, que equivale a 4% y el estrato 4 con 7 personas, que equivalen al 2%. Finalmente, con relación a la ubicación de los estudiantes, la mayor población está ubicada en la localidad Kennedy con 125 personas y la localidad Puente Aranda con 62 personas. La localidad Candelaria con 4 personas, y la localidad Chapinero con 2 personas, más 2 personas sin información, son los datos que representan la menor cantidad de estudiantes.

### Grado octavo

El 56% de los 247 estudiantes tienen 13 años cumplidos constituyendo la mayoría. El 1% (5) tienen 11 años, siendo este el menor de los datos obtenidos. Por otra parte, el 73% (344) de los estudiantes pertenecen al género masculino y el 27% (130) de la población estudiantil pertenece al femenino. En cuanto al estrato, el 53% (233) de los estudiantes pertenece al estrato 3, siendo este el dato mayor y el 1% (2) de los estudiantes pertenece al estrato 5, siendo este el menor de los datos obtenidos. Finalmente, el 17% (77) estudiantes pertenecen a las localidades Bosa y Kennedy siendo este el dato mayor y el 2% (10) de la población pertenece a la localidad de Suba.

### Instrumentos de recolección de la información

#### Encuesta según la escala de Likert

Se aplicó una encuesta según la escala de Likert a 109 docentes que trabajan en el bachillerato de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Las categorías que orientaron la encuesta fueron: actividades de aprendizaje mediadas a través de las TIC, currículo y discursos pedagógicos incorporados a las TIC, aprendizaje colaborativo incorporado a las TIC, programación o plan de acción pedagógico incorporado a través de las TIC y currículo y

evaluación de los aprendizajes incorporado a las TIC. Las preguntas para responder estaban determinadas en el siguiente rango: (ver tabla 2.1).

*Tabla 2.1. Escala de Likert*

No.	Criterios
1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

Fuente: Elaboración propia

### Observación no participante

Es un instrumento que permite conducir a quien investiga hacia una mayor comprensión del caso, el investigador registra de manera detallada cada uno de los acontecimientos observados para generar una descripción que no se cuestione en los análisis y tampoco en el informe final. En relación a la observación no participante en el escenario educativo, Woods (1986), sostiene que esta técnica permite al investigador ser autónomo al proceso que se está llevando y evita afectar la dinámica del aula de clase; de esta manera se conserva la objetividad de los hallazgos que sustentarán la evaluación científica y observar situaciones de interés tal como suceden, ajeno al evento, procurando la menor interferencia con su presencia.

En cuanto al objetivo de las observaciones se dejó claro que no se trataba de juzgar comportamientos sino de recoger información extraída de un contexto real.

Las observaciones se realizaron durante cinco sesiones de clases con un período de una hora y quince minutos cada una, en el cual se desarrollaron por parte de los docentes diferentes contenidos, estrategias de evaluación y uso del Aula Virtual, según la planeación establecida. También se realizó una

aproximación al análisis del discurso de los maestros teniendo en cuenta elementos de la oralidad como: la relación maestro-alumnos en el aula, las palabras, expresiones, frases del maestro. Se observaron, además, aspectos de la comunicación no verbal como: la posición de los estudiantes en el aula, símbolos de estudiantes para comunicarse con el docente y el orden en la clase. Fueron analizadas teniendo en cuenta los criterios anteriormente mencionados. Posteriormente, se realizó un análisis a partir de las tendencias y variantes que se evidenciaron en las tres asignaturas estudiadas.

### Entrevista semi-estructurada

En relación a la entrevista semi-estructurada se elaboró un conjunto de preguntas teniendo como criterio las categorías anteriormente mencionadas. Por su parte, Hernández, Fernández y Baptista (2010) sostienen que la entrevista semi-estructurada se basa en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados. En suma, la entrevista parte de una guía general de contenido y el entrevistador, debe manejarla con la flexibilidad adecuada.

La entrevista se aplicó a los docentes participantes en la investigación. Para una mayor fidelidad a los datos, las entrevistas fueron grabadas y transcritas en el formato de análisis.

### Aplicación de matriz al currículo de Ciencias Naturales (Química, Física y Biología) de los grados 6º, 7º y 8º

Se diseñó y aplicó una matriz para analizar el currículo del área de Ciencias Naturales según las asignaturas Química, Física y Biología de los grados 6º, 7º y 8º. Se tuvo en cuenta en el análisis del currículo el plan de asignatura y el proyecto pedagógico del área con relación a la incorporación de las TIC, en particular del uso del aula virtual en la plataforma Moodle.

### Resultados de la encuesta

Los resultados de la encuesta se muestran a continuación, teniendo en cuenta las variables analizadas según las categorías establecidas anteriormente, (ver tabla 2.2).

---

*Tabla 2.2. Variables analizadas*

---

<b>AA</b>	Actividades de aprendizaje mediadas a través de las TIC
<b>CD</b>	Currículo y discursos pedagógicos incorporados a través de las TIC
<b>AC</b>	Aprendizaje colaborativo incorporado a través de las TIC
<b>PA</b>	Plan de acción pedagógico Incorporado a través de las TIC
<b>CE</b>	Currículo y evaluación de los aprendizajes incorporados a través de las TIC

Fuente: Elaboración propia

---

## Análisis de la encuesta aplicada a los docentes

Al realizar el análisis de las respuestas a la encuesta aplicada a los docentes de la ETITC, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

El 50% de los docentes considera importante o aplica estrategias de aprendizajes mediadas por el uso de las TIC en sus prácticas pedagógicas, siendo lo más destacado que el 60 % plantea que invita los estudiantes a la interacción y la comunicación empleando las TIC como medio para problematizar el aprendizaje, plantear preguntas y respuestas, foros temáticos, plantear inquietudes para aclarar dudas y otros.

El 52,4% de los encuestados, estuvo de acuerdo en cuanto a lo adecuado del currículo y los discursos pedagógicos incorporados a través de las TIC.

En cuanto al aprendizaje colaborativo incorporado a través de las TIC, cabe destacar que a pesar de que el 50 % estuvo de acuerdo en que estimula la reflexión, el diálogo y el debate en la conformación de los grupos de estudio, hubo un 22% que estuvo en desacuerdo, lo cual debe tenerse en cuenta para futuras investigaciones.

El 51% de los docentes considera efectiva la programación o plan de acción pedagógico incorporado a través de las TIC.

En la variable Currículo y evaluación de los aprendizajes incorporados a través de las TIC, cabe señalar que hubo un 52% de acuerdo, pero a pesar de ello un 21% de los encuestados plantea estar en desacuerdo en cuanto a la evaluación mediada por las TIC mediante pruebas individuales, grupales, test, orales, presentaciones dramatizadas entre otras.

En resumen, la moda de las respuestas a la encuesta fue estar de acuerdo o muy de acuerdo en cada una de las preguntas realizadas, por lo que parece ser pertinente la implementación pedagógica de las TIC y su articulación en las prácticas pedagógicas del bachillerato. Las respuestas totalmente en desacuerdo o desacuerdo no fueron estadísticamente significativas, aunque debe tenerse en cuenta un estudio para la implementación adecuada de las evaluaciones medidas por las TIC.

La tabla 2.3 muestra el resumen de los porcentajes de las respuestas dadas por los docentes a cada una de las variables.

Tabla 2.3. Resumen de los porcentajes de respuestas en la encuesta

No.	AA	CD	AC	PA	CE
1	2,3	3,1	3,6	0,9	2,8
2	8,8	13,2	18,8	11,8	17
3	2,3	2,3	3,4	1,9	2,4
4	50	52,4	42,2	51	52,3
5	31,5	24,1	22,4	29,5	20,7
Total	95	95	95	95	95

Fuente: Elaboración propia.

### Observación a clases

Los docentes en la experiencia de mediación de las TIC en sus prácticas pedagógicas hicieron uso de las Aulas Virtuales, valiéndose de la plataforma Moodle. Se realizó la observación durante cinco semanas según la programación establecida.

### Sexto grado – clases de Biología

#### Situaciones de aprendizaje que plantea el docente con la mediación de las TIC en el aula

Se percibe que hay una filosofía socio-constructivista del aprendizaje donde los estudiantes manejan la información de manera cooperativa, con ayuda del docente y enfrentan problemas reales de manera innovadora a través de los ejemplos que presenta el profesor.

En algunas sesiones el maestro inició la clase a partir de un video para motivar a los estudiantes e introducir el tema. Se observa el video y se va retroalimentando; en otros momentos, el maestro recuerda la temática que se desarrolló en la clase anterior.

El maestro en sus clases fue recursivo cuando no hubo conectividad a internet pues se apoyó del dispositivo móvil de los estudiantes; así mismo, se muestra dominio y manejo de grupo del docente cuando se apoya de las TIC.

En general el docente evidenció orden en la presentación de los contenidos programáticos con el apoyo de la plataforma Moodle.

Por otra parte, los estudiantes profundizan en la plataforma Moodle los diversos conceptos trabajados en clases, a través de juegos, trabajos y evaluaciones virtuales. El aprendizaje fue más ágil y se evidencia una fuerte motivación e interés por aprender, gracias a la mediación que ejerce el docente y el interés de ellos. Aquí el maestro articula la motivación por el aprendizaje en los estudiantes y los contenidos adecuados.

El maestro utilizó las herramientas tecnológicas de manera pedagógica a partir de la presentación de videos en los que hacía comentarios y cuestionamientos a los estudiantes favoreciendo la construcción colectiva de saberes.

El estudiante en su interés por aprender desde la mediación de la plataforma Moodle investigó por su propia cuenta algunos temas de interés que no estaban propiamente en la planeación, desarrollando así la habilidad investigativa.

## Séptimo grado – clases de Física

### Situaciones de aprendizaje que plantea el docente con la incorporación de las TIC en el aula

En la mayoría de las clases el maestro no utilizó la herramienta de la plataforma Moodle debido a la falta de conectividad.

De otra parte, la estructura de la clase es de tipo magistral que se refleja en la manera como el docente presenta los conocimientos a los estudiantes. En muchas clases se utilizó más el tablero que las herramientas digitales.

En la clase se evidenció interés y esfuerzo del maestro para controlar el tiempo, sin embargo, los estudiantes se distraen con mucha facilidad. En algunos casos hubo interrupción de las clases debido a factores externos.

El maestro se sintió motivado al utilizar la plataforma Moodle, pero faltó más trabajo con el apoyo de la plataforma Moodle a partir de la planeación de la clase establecida previamente. No se percibió el cambio del discurso del maestro con la mediación de las TIC.

## Octavo grado – clases de Química

### Situaciones de aprendizaje que plantea el docente con la incorporación de las TIC en el aula

El maestro motiva para que los estudiantes utilicen la plataforma Moodle. Por otra parte, en algunos casos se utilizó la aplicación Kahoot y a través del juego en grupo se realizó la evaluación de los estudiantes, a la vez que dicha estrategia logró una adecuada motivación en los estudiantes por la búsqueda del conocimiento.

En varias ocasiones hubo dificultad con la conectividad a internet, lo cual no favoreció el desarrollo de la clase como estaba planeada.

La evaluación del periodo se realizó a partir de los contenidos programáticos, estos contenidos han sido trabajados desde la plataforma Moodle. En algunos casos se evidenció que no se aprovechó al máximo el uso de las TIC, convirtiéndolas en algún tipo de enciclopedia donde buscar información. Los recursos para llevar a cabo una adecuada evaluación dentro de la virtualidad no fueron utilizados de manera asertiva.

La evaluación se realiza a través de un entorno virtual sin que sea necesaria la presencialidad. Se realiza a través de modalidad semipresencial (blended-learning). Por otra parte, la evaluación es automática, por cuanto ofrece a los estudiantes preguntas, respuestas y correcciones inmediatas.

En algunos casos se utilizó un tipo de evaluación colaborativa, donde se abordaron debates virtuales, foros de conversación, grupos de trabajo.

Finalmente, se utilizó la autoevaluación de todos los estudiantes gracias a las herramientas tecnológicas. Se evidencia disponibilidad y apertura para la evaluación del proceso de la clase, metodología y estructura de la clase.

En una de las sesiones, por dificultades en la plataforma (conectividad), la evaluación se realizó en papel, sin embargo, se evidenció que la información

de la programación de la clase estaba concebida para ser llevada a cabo en la plataforma Moodle.

El maestro es seguro de sí mismo y mantiene un dominio de clase. Se evidencia buena preparación con el uso de la plataforma Moodle; además, es precavido si se presenta algún tipo de dificultad tecnológica.

La incorporación de las TIC en el aula, afectan la personalidad del docente como: transmisor y/o mediador; así mismo, el docente motiva a los estudiantes y es mediador del conocimiento.

Se presenta más como transmisor que como mediador.

En algunas clases no ha habido un adecuado manejo del control del tiempo en cuanto a los espacios de la clase. Se evidencia bastante interferencia, ruido y distracción por parte de los estudiantes.

El trabajo del maestro como mediador, se ha dado más como transmisor de conocimientos, que como constructor de saberes; en este caso la metodología es más tradicional.

En general en los tres docentes se manifestó que se utilizó la herramienta digital más como repositorio de contenidos, desaprovechando otras aplicaciones que tiene la Plataforma Moodle.

## Entrevista semi - estructurada a los docentes participantes en la investigación

### 1. Actividades de aprendizaje mediadas a través de las TIC

Los docentes de Biología, Química y Física utilizan recursos tecnológicos tales como: Educaplay, Moodle, Kahoot, videos tutoriales y otros en sus prácticas pedagógicas. En general afirman apoyarse en las teorías pedagógicas como el constructivismo y el constructivismo social, a la vez que plantean que el uso de las TIC favorece la autonomía de los estudiantes desde las actividades propuestas para la resolver en casa en el aula virtual; sin embargo, no son claras otras estrategias para promover la autonomía si se compara con lo observado en las clases.

## 2. Discurso pedagógico a partir de la mediación de las TIC

La incorporación de las TIC en las prácticas pedagógicas de los maestros va transformando su discurso cuando se utilizan de manera pedagógica. No es suficiente el conocimiento de la herramienta y sus diversas aplicaciones, sino cuando se evidencia una apropiación y cuestionamiento de las clases tradicionales. Así mismo, es claro que el lenguaje disciplinar no cambia; lo que se modifica es la forma en que los conceptos son enseñados; es así que se da un ejercicio de adaptación y transposición didáctica. Desde lo anterior se van generando nuevos ambientes de aprendizajes, lo cual exige a los maestros realizar una reflexión pedagógica acerca de su rol como docente y mediador de saberes.

## 3. Aprendizaje colaborativo incorporado a través de las TIC

Los maestros consideran que las TIC ofrecen espacios de cooperación y construcción colectiva de conocimiento, a partir del cooperativismo y la discusión de ideas. Sin embargo, no es del todo claro cómo se ha mejorado el trabajo en equipo desde la mediación de las TIC. No fue suficiente el uso de los recursos de comunicación que brindan las plataformas virtuales de enseñanza, como los chats, foros, wikis en aras de favorecer una adecuada colaboración grupal que potencie la individualidad de cada estudiante.

## 4. Programación o plan de acción pedagógico incorporado a través de las TIC

No se evidencia con claridad un diseño instruccional a partir de la mediación de las TIC, aunque los maestros manifiestan que cada actividad planeada tiene una intencionalidad. Por otra parte, las TIC ofrecen innumerables opciones al programar actividades en diferentes escenarios donde se potencian hábitos como la disciplina y la autonomía.

El área de Ciencias Naturales a partir del proyecto pedagógico considera importante la formación y el desarrollo de habilidades científicas al incorporar las TIC en los espacios académicos.

## 5. Currículo y evaluación de los aprendizajes incorporado a través de las TIC

La plataforma Moodle, permite la aplicación de diversas pruebas individuales y grupales, test entre otros. Así mismo, se ofrecen diversas posibilidades para planear la evaluación a partir de los diferentes tipos de preguntas, las de inferencia, análisis de gráficos, preguntas abiertas, cerradas, entre otros. La evaluación a partir de la herramienta digital favorece la profundización de los saberes estudiados.

El uso de las TIC mejora la autonomía, la responsabilidad y facilita el proceso de las recuperaciones académicas. Lo anterior ayuda a que el estudiante realice las actividades por convicción y no por obligación. Evaluar con la mediación de las TIC es una buena oportunidad para que el estudiante explore su capacidad como investigador ya que tiene acceso a un mundo de nuevos saberes.

Los docentes no tienen proyectos extracurriculares a partir de la mediación de las TIC; así mismo, no existe un modelo de evaluación y no queda claro en el currículo la metodología a llevar a cabo para la evaluación en cuanto al uso de la virtualidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las asignaturas analizadas.

### Análisis del currículo del área de Ciencias Naturales

Se partió del análisis de la programación académica (Plan de asignatura) y el proyecto pedagógico del área.

### Principales hallazgos

No se evidencia en el Plan de asignatura, cuáles son las habilidades, y/o competencias que se pretenden desarrollar en los estudiantes, a partir de la mediación de las TIC. En este aspecto el diseño de la programación no contempla cuáles son las competencias digitales que el docente debe dominar. Se muestra que, en la planeación, la presencia de las TIC son un medio para reproducción y refuerzo de conocimiento; por otra parte, no se plantea cómo se pueden trabajar las TIC de forma que permitan un adecuado trabajo colaborativo.

Según la programación establecida, el uso de la plataforma Moodle, apoya y favorece actividades enmarcadas en la solución de problemas; por otro lado, no se evidencia un modelo de evaluación a partir de la incorporación de la herramienta digital.

### Diseño del proyecto pedagógico del área de Ciencias Naturales

Se cuenta con un proyecto pedagógico titulado, *Implementación y seguimiento del manejo de TIC como estrategias de enseñanza-aprendizaje en la ETITC*. El proyecto pedagógico del área de Ciencias Naturales, carece de fundamento teórico-pedagógico que lo sustente, lo que se manifestó en las prácticas pedagógicas de los maestros.

El proyecto resalta que se desea trabajar bajo la estrategia Aprendizaje basado en Problemas (ABP), sin embargo, en la práctica no hay evidencias que el proceso educativo se lleve por ese camino.

Por otra parte, el proyecto presenta un enunciado que justifica la incorporación de las TIC como herramientas pedagógicas alternativas a la educación tradicional, que ha sido centrada en el docente y en la transmisión -recepción de contenidos. Se considera importante, implementar estrategias metodológicas dirigidas al buen uso de estas tecnologías y su empleo en la construcción de conocimiento y el desarrollo de habilidades propias de cada ciencia.

Entre los objetivos específicos del proyecto se busca gestionar e implementar las aulas virtuales en la plataforma Moodle en cada una de las asignaturas del área de Ciencias Naturales.

El proyecto se desarrolla en tres fases:

#### Fase 1. Sensibilización

Se trabaja con los docentes en la importancia de emplear recursos TIC; además se recoge información de estudiantes y docentes para incorporar a la Plataforma Moodle.

## Fase 2. Ejecución y evaluación

Implementación de aulas virtuales para los grupos seleccionados, donde se diseñan los contenidos del curso; en el mismo se incluye capacitación a los docentes. En esta fase se aplicará un instrumento que permita conocer la opinión de los estudiantes respecto a este tipo de trabajo.

## Fase 3. Evaluación de la estrategia

En esta fase del proyecto se analizará la información recolectada con los instrumentos, así como la información reportada por cada docente en sus grupos respecto al trabajo, resultados e interés mostrado por sus estudiantes en el desarrollo de la estrategia.

**Recursos:** plataforma Moodle de la institución, computadores, aula virtual ETITC, apoyo logístico en la implementación e inclusión de informativos en el sitio web de la institución por parte del área de sistemas.

En el proyecto no aparecen estrategias de formación con los docentes, ni para el diseño de los contenidos programáticos. ¿Cómo se diseñan los contenidos en ambientes virtuales? ¿Cuál sería el Plan de Formación para los docentes con respecto a la herramienta tecnológica? Por otra parte, en el proyecto no se evidencia el soporte pedagógico que fundamenta la estrategia de la plataforma Moodle. ¿Bajo qué teoría pedagógica se sustenta la propuesta? ¿Qué resultados se esperan a partir de la implementación de la plataforma Moodle? ¿De qué manera se evaluaría su eficacia a partir de los resultados de los estudiantes? ¿Cómo se lleva a cabo la evaluación al utilizar herramientas virtuales, específicamente utilizando la plataforma Moodle? ¿Qué se entiende por formación estructurada en Ciencias Naturales?

## Triangulación- análisis de datos

El análisis se realizó a partir de los resultados obtenidos en la observación a clases, la entrevista semi-estructurada y el currículo de Ciencias Naturales, donde se identifican las convergencias y divergencias según los hallazgos.

La plataforma Moodle, favorece el uso de actividades enmarcadas en la solución de problemas, el aprendizaje colaborativo, y el autoaprendizaje. Su buen uso pedagógico permite reforzar los contenidos desde la clase, del mismo modo, no se observa en la programación académica, un modelo de

evaluación y trabajo en pequeños grupos de estudio a partir de la incorporación de la plataforma Moodle. No existe un enfoque de aprendizaje colaborativo y cooperativo, que estimule una inteligencia social de interacción con el medio ambiente, porque se desconocen los principios pedagógicos para que el estudiante pase de un preconcepto a un concepto, al tiempo que supere un aprendizaje realista para lograr un aprendizaje ideal. Esto se logra con un adecuado dominio y apropiación de las teorías pedagógicas.

En relación al currículo según la documentación consultada, la planeación académica, el proyecto pedagógico del área de Ciencias Naturales y las prácticas pedagógicas de los maestros, se evidenció desarticulación o desfase entre los procesos, en el Plan de asignatura no se contemplan las competencias digitales que debe manejar el docente cuando hace uso de las herramientas digitales.

Los maestros trabajan una diversidad de modelos pedagógicos que posibilita de cierta manera la promoción activa de roles por parte de los estudiantes y los docentes, pero no contribuye a una adecuada dirección del proceso de enseñanza – aprendizaje. Se requiere que los productos educativos se diseñen de acuerdo con una teoría pedagógica específica, que facilite el desarrollo de tareas y ejercicios, según los esquemas mentales de habilidades de pensamiento de orden superior inmersas en las teorías del aprendizaje humano. De ahí que, se adolece de un modelo de evaluación en coherencia con el uso de las herramientas tecnológicas, ya que las clases mostraron estrategias de evaluación en general de tipo magistral.

Con respecto al proyecto pedagógico del área, el mismo apunta hacia la implementación y seguimiento de las TIC como estrategia de enseñanza y aprendizaje a favor de la construcción de conocimientos y el desarrollo de habilidades propias de este campo del saber. Se constató que el proyecto no es referencia para las prácticas pedagógicas ya que, en sí, es débil su diseño al no estar soportado por teorías pedagógicas que justifiquen la mediación de las TIC en las prácticas pedagógicas. Por tanto, se aprecia que no se sigue un plan de acción pedagógico que muestre una secuencia didáctica entre propósitos, competencias, desarrollo de contenidos y uso de recursos pedagógicos, que ayuden a un aprendizaje contextual en un mundo global, y donde la evaluación sea parte clave para aprender, donde se pueda tener acceso a la

información de referentes y fuentes bibliográficas que ayuden a ampliar el horizonte del conocimiento.

En la entrevista los docentes manifestaron que el área de Ciencias Naturales siempre ha tenido dentro de sus prioridades de formación, el desarrollo de habilidades científicas al incorporar las TIC en los espacios académicos; sin embargo, en el plan de asignatura no se evidencia esta intencionalidad y, por otro lado, en las prácticas pedagógicas de los docentes, se presenta una fuerte tendencia por clases tradicionales, a pesar del uso de la plataforma Moodle.

En la observación a clases se constató que todos los estudiantes de los grados 6º, 7º y 8º grado, tienen conocimiento y acceso a la plataforma Moodle, sin embargo, la herramienta en sí fue utilizada como repositorio de conocimiento, más que construcción de saberes en consonancia con lo que planteaba el proyecto pedagógico; lo anterior podría deberse también a la no utilización de todos los recursos con que cuenta la plataforma, así como el uso de aplicaciones externas.

El uso de las TIC en las clases afecta el estilo de enseñanza por parte del docente, así como los ambientes de aprendizaje. Por otra parte, el mismo lenguaje utilizado reestructura diversas formas de comunicación con los estudiantes, en tal sentido, las prácticas pedagógicas con la mediación de las TIC generan una relación más cercana y de mayor interactividad con los mismos.

Lo anterior se pudo observar en el trabajo desarrollado por los maestros en el aula. Se percibe ausencia de un diseño instruccional del aula virtual que esté fundamentada en una concepción pedagógica específica, que evidencie productos de enseñabilidad y educabilidad y que se trabajen de forma continua y periódica. Sin embargo, en algunas clases se nota que la virtualidad es un componente esencial para la transformación de los procesos de enseñabilidad y de aprendizaje, que es un ingrediente que catapulta la motivación y la concentración para aprender de forma significativa. Igualmente, por la carencia de un modelo pedagógico, se desdibuja una concepción de la evaluación del aprendizaje.

Los maestros del presente estudio tienen formación en el manejo de la herramienta Moodle e incluso conocimiento en cuanto a teorías pedagógicas,

sin embargo, se evidenció falta de claridad en la aplicación de un modelo pedagógico definido al utilizar la mediación de las TIC en las prácticas pedagógicas. De otra parte, cuando el maestro descubre las grandes ventajas que ofrece el mundo digital y un adecuado componente pedagógico aparece otro paradigma cargado de nuevos saberes, simbología y semiótica, en la que se rompe la barrera del tiempo y el espacio, para aprender de forma asincrónica o sincrónica, según los requerimientos de las nuevas generaciones que actualmente llegan a las aulas de clase.

### **Análisis del discurso pedagógico de los maestros**

Se evidenció en los docentes, diversos tipos de discurso pedagógico, según el conocimiento y apropiación de la herramienta, el dominio del grupo, el desarrollo de los contenidos programáticos y las estrategias de evaluación. En algunos casos las clases mantuvieron un tipo de enseñanza tradicional en el caso de la Física con los estudiantes de séptimo grado, mientras que en la clase de Biología con los estudiantes de sexto grado, se dio un tipo de cercanía por parte del maestro gracias al apoyo de la plataforma Moodle.

Por otra parte, en algunos momentos se encontró un modelo de educación conductista orientado a producir cambios en los comportamientos de los estudiantes, por cuanto los docentes insistían en el buen comportamiento, el silencio y una adecuada postura corporal para asegurar una mejor atención y concentración a la explicación de los contenidos por parte de los docentes.

Se constataron relaciones asimétricas entre el maestro y los estudiantes, reflejado en el estudio de saberes científicos basados en la observación, la investigación y la comprobación.

### **Conclusiones**

Los resultados manifiestan, que la reflexión de los docentes en esta investigación constituye un factor determinante en la transformación de las prácticas pedagógicas. Se muestran cambios significativos en la didáctica, la comunicación, la evaluación y la creatividad del docente. En algunos casos se presentaron dificultades para configurar nuevas rutas de aprendizaje desde la mediación de las TIC, debido a desconocimiento del potencial que brinda el mundo digital y la carencia de un adecuado diálogo desde las teorías

pedagógicas, lo cual ofrece una nueva perspectiva del quehacer educativo y se aparta de los modelos de la educación tradicional.

El uso reflexivo de las TIC por parte del docente desde un fundamento pedagógico, supone que el potencial que las TIC apoye los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es necesario un adecuado proceso de reflexión pedagógica por parte del docente que le permita alcanzar un alto grado de apropiación de saberes para fortalecer su práctica docente. Esto requiere de una gran dosis de creatividad e ingenio, para incorporar las TIC en torno a la didáctica y el diseño instruccional, en la que se descubra que el sustrato tecnológico articulado con al mundo digital, es un nuevo sistema educativo que existe a la par de la presencialidad, con paquetes que fomentan una pedagogía del aprendizaje autónomo.

Se hace necesario diseñar propuestas de formación docente basadas en competencias y estándares en TIC, a partir de un fundamento pedagógico seleccionado. El desafío más grande de esta propuesta de formación es trascender el uso de las TIC y centrarse en la práctica pedagógica como el proceso más importante a transformar. Esto significa que el cuerpo de profesores de la institución educativa, tiene que crear una contracultura en la que el acto pedagógico esté impregnado del lenguaje de las herramientas tecnológicas, con el fin de comprender y experimentar las bondades que ofrece el mundo de la cibercultura.

El estudio muestra la necesidad de incluir la mediación de las TIC en las demás áreas académicas, en el marco del Proyecto Educativo Institucional que dé respuesta a la formulación de una política institucional que permita la incorporación de nuevos escenarios educativos y estilos de enseñanza y aprendizaje.

Se requiere de un plan institucional, que contemple como proyecto educativo las aulas virtuales, lo cual implica contar con un equipo de profesionales en computación, diseñadores instruccionales y pedagogos, que pongan en marcha las TIC articuladas al currículo de bachillerato teniendo en cuenta una adecuada infraestructura. Para solucionar los problemas de conectividad que se puedan presentar en ocasiones, se sugiere la creación de una intranet sólida donde se pueda tener acceso a los recursos aun sin una conexión a internet durante el desarrollo de una clase. Se evidenció en algunos casos que los docentes utilizan la plataforma Moodle como un

repositorio de contenidos, no aprovechando así todas las potencialidades que brinda para la enseñanza.

Las prácticas pedagógicas con la mediación de las TIC en el área de Ciencias Naturales, posee características similares, dada la naturaleza de las disciplinas. Desde esta perspectiva, el discurso pedagógico del maestro se basa en la observación, explicación y formulación de problemas apoyados en la investigación que fortalece el conocimiento científico. En este orden de ideas, vale destacar que en la enseñanza de las Ciencias Naturales es decisiva la expresión oral para construir significados.

## Referencias bibliográficas

Acaso, M. (2012). *Pedagogías invisibles: el espacio del aula como discurso*.

Recuperado de [https://www.catarata.org/libro/pedagogias-invisibles\\_44682/](https://www.catarata.org/libro/pedagogias-invisibles_44682/)

Buenfil, B. y Rosa, N. (1993). *Análisis de discurso y educación*. Documentos DIE, 26.

Coll, C. (2008). *Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades*. Recuperado de <https://www.google.com.co/search?q=Aprender+y+ense%C3%B1ar+con+las+TIC%3A+expectativas%2C+realidad+y+potencialidades&oq=Aprender+y+ense%C3%B1ar+con+las+TIC%3A+expectativas%2C+realidad+y+potencialidades&aqs=chrome..69i57.4402j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Davini, M. C. (2015). *La formación en la práctica docente*. Buenos Aires: Paidós.

Díaz, L., y Omara, S. (2014). Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 4(43), 147-160.

Dussel, I. (2011). *Aprender y enseñar en la era digital ¿Vino Viejo en odres nuevos? Debates sobre los cambios en las formas de enseñar y aprender con nuevas tecnologías*. Memorias VI Foro latinoamericano de Educación; Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital.

Flores, J. G., Gómez, G. R., y Jiménez, E. G. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga, España: Aljibe.

- García Cabrero, B., Loredó Enríquez, J., y Carranza Peña, G. (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión. *Revista electrónica de investigación educativa, 10*(SPE.), 1-15.
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., Hernández Martín, A., y Recamán Payo, A. (2012). La metodología del aprendizaje colaborativo a través de las TIC: una aproximación a las opiniones de profesores y alumnos. *Revista Complutense de Educación, 23*(1), 161-188. Recuperado de <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/39108>
- González, M. y García, L. A. (2012). Procedimientos didácticos para la dirección de un aprendizaje desarrollador. *EduSol, 12* (41). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/4757/475748680008.pdf>
- Gravié, R. F., y Vizoso, E. (2008). *Una Condición Necesaria en el Empleo de las TIC en el Salón de Clases: La Mediación Pedagógica. Posgrado y Sociedad, 8*(2), 72-88.
- Gvirtz, S., Larripa, S., y Oría, Á. (2009). *Prácticas discursivas pedagógicas, didácticas y escolares: algunas categorías para repensar la relación entre el saber y la escuela*. Recuperado de [http://api.ning.com/files/I9jArecQgDx81eDJskFqvJp9\\*RYdZOfn-HdaUfGxUeGzEQ9LUPv65WN1wPkB2D6WX4imB5kZ5CiqdmYk5fYFHI2JW9Ksv02a/practicas\\_discursivas1.pdf](http://api.ning.com/files/I9jArecQgDx81eDJskFqvJp9*RYdZOfn-HdaUfGxUeGzEQ9LUPv65WN1wPkB2D6WX4imB5kZ5CiqdmYk5fYFHI2JW9Ksv02a/practicas_discursivas1.pdf)
- Kappe, M. (2014). *Conmovidos por las tecnologías: pensar las prácticas desde la subjetividad docente*. Prometeo Libros.
- Leal Ladrón de Guevara, A. (2009). Introducción al discurso pedagógico. *Horizontes Educativos, 1*, 51-63.
- Maggio, M. (2012). *Enriquecer la enseñanza*. Argentina: Paidós.
- Ministerio de Educación Nacional. Plan Nacional Decenal de Educación (2016-2026). Bogotá. 2017.
- Sampieri, R., Fernández, C., Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (4ta ed.). México: Mc. Graw Hill.
- Tamayo, L. A. (2007). *Tendencias de la pedagogía en Colombia*. Caldas, Colombia: Universidad de Caldas.
- Terán, J. P. (2008). *Las prácticas discursivas institucionalizadas*. *Lingua americana, 12*(22).

Woods, P. (1986). *La escuela por dentro*. Madrid, España: Paidós.

Zuluaga, L., Eder, Y., Rodríguez Rengifo, J. C., y Vargas López, H. H. (2012). La práctica pedagógica de los docentes universitarios en el área de la salud y su relación con el desempeño académico. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (1900-9895)*, 8(1), 96 - 97.

# 3. PROPUESTA DE VIRTUALIZACIÓN DE CURSOS

## En la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

Ph.D. Fernando Martínez Rodríguez<sup>4</sup>, M.Sc. Luis Alfonso Melo Ospina<sup>5</sup>

### Introducción

Con el devenir del tiempo el ser humano busca nuevas posibilidades que hagan que su *modus vivendi* tenga cada vez más calidad. Ello se confirma al observar los diferentes avances en materia de ciencia y tecnología. Uno de esos avances alcanzados a finales del siglo xx fue el auge del internet, que acortó distancias y conectó al mundo, permitiendo el acceso a cualquier tipo de información simplemente con un clic. De esta manera, y con el desarrollo actual del mundo, surgen día a día nuevas exigencias y competencias que las personas necesitan para poder desenvolverse en sociedad.

El internet ha llegado a los diferentes escenarios sociales: empresarial, familiar y al sector educativo, el cual tiene la importante tarea de formar al ser humano, además de llevar a cabo una labor a la que en ocasiones no se da el significado y la trascendencia que merece, puesto que es a través de la educación que se logran verdaderos cambios en la sociedad.

Las tendencias educativas apuntan a un proceso de enseñanza- aprendizaje virtual, que implica la mediación de las tecnologías, lo que no puede verse simplemente como una estrategia metodológica o un conjunto de herramientas

---

4 Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

5 Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.

virtuales, pues tributa a un proceso pedagógico en el que se replantea el papel del docente, de los estudiantes, de las relaciones comunicativas entre estos, las nuevas formas de aprehender los saberes que se encuentran en la red, y las nuevas alternativas que conducen a un manejo dinámico del tiempo y el espacio, apoyadas en procesos de interacción como los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), y materializadas en las aulas virtuales.

## **Problema**

La Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central no cuenta con una sede amplia que permita acoger gran cantidad de estudiantes; de igual forma en las cinco carreras, en cada uno de sus ciclos tanto a nivel de técnicos, tecnólogos, como en el ciclo profesional, se han presentado insuficiencias académicas en algunas de las áreas de las ciencias básicas como las matemáticas básicas, cálculo diferencial, cálculo integral, cálculo multivariado y ecuaciones diferenciales, al igual que en las asignaturas de Física y Química.

Lo anterior se constata en algunas asignaturas de la parte formativa específica en las que también se presentan reiteradas pérdidas, y trae como consecuencia gran demanda por parte de los estudiantes en uno u otro curso, al punto de sobrecargarlos o limitar el número de grupos por curso, lo que ocasiona que los estudiantes no puedan adelantar las asignaturas perdidas, por tanto, sus planes de estudio toman mayor cantidad de tiempo para culminar. Los distintos programas cuentan con un gran porcentaje de estudiantes que cursan una y otra vez la misma asignatura sin superarla dado que no cuentan con nuevas propuestas didácticas y pedagógicas provistas por la institución que les permitan superar las falencias presentadas y lograr el éxito académico.

## **Justificación**

Hoy es fundamental hacer uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que han venido ingresando en la educación superior y abriendo nuevos horizontes para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, mediante nuevas propuestas, modalidades educativas inscritas en el concepto "universidad virtual", que facilitan al estudiante y al profesor una nueva dimensión de acceso al conocimiento y a la interactividad frente a las comunicaciones, cambiando de forma radical los paradigmas del trabajo

académico para la enseñanza, la investigación, y la extensión en la educación superior.

Realizar esta investigación por parte del grupo de investigación Virtus, permitirá a la institución contar con una nueva propuesta didáctica y pedagógica para los estudiantes tomando como base las TIC; al virtualizar asignaturas en la Escuela Tecnológica permitirá liberar espacios físicos y solucionar el problema de las insuficiencias académicas en las asignaturas que reiteradamente se han perdido.

## **Marco teórico**

### El ambiente de aprendizaje

Para comprender el concepto de ambiente virtual de aprendizaje, es necesario precisar qué es un ambiente de aprendizaje.

Un ambiente de aprendizaje es un espacio en el que confluyen interacciones de diferentes individuos, elementos y procesos, “los estudiantes interactúan, bajo condiciones y circunstancias físicas, humanas, sociales y culturales propicias, para generar experiencias de aprendizaje significativo y con sentido” (Ministerio de Educación Nacional, 2015). El resultado son propuestas acompañadas y orientadas por el docente.

Duarte (2003) habla de un ambiente educativo, en el que se desarrollan condiciones favorables de aprendizaje, donde los participantes desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores. No está limitado a las condiciones materiales para la implementación de un currículo, pues se entiende que no solo debe tener una base pedagógica, sino que además involucra acciones, experiencias, vivencias, actitudes, condiciones materiales y socioafectivas, múltiples relaciones con el entorno y la infraestructura necesaria para la propuesta educativa.

También se tiene en cuenta la disposición espacial, las relaciones establecidas entre los componentes, las pautas de comportamiento, los roles que se establecen, los criterios y las actividades que se realizan. Por otra parte, en un proceso educativo se busca establecer vivencias culturales cruzadas mediante prácticas democráticas altamente participativas.

En este sentido, un ambiente de aprendizaje comprende muchas variables y relaciones inmersas en un propósito educativo, que aporta y transforma la cultura de los participantes. (Duarte, 2003).

## Ambientes virtuales de aprendizaje

En la actualidad, la sociedad está avocada a un desarrollo tecnológico que ha generado nuevas formas de comunicación y relaciones entre los individuos, *“aparece el concepto de cibercultura, como un escenario tecnológico para la producción cultural, de la mediatización de lo social”* (Martín, 2002).

Los procesos educativos han sido penetrados por el auge tecnológico, y las relaciones de aprendizaje ya no sólo son mediadas por el lenguaje oral y escrito, sino por el icónico-gráfico, la imagen digital y los variados sistemas de representación que implican nuevas maneras de pensamiento visual. (Duarte, 2003)

Para aportar cambios positivos al proceso educativo se han desarrollado nuevos elementos, como el aprendizaje virtual, lo que ha reconfigurado el papel del docente, del estudiante, la interacción entre éstos, las herramientas didácticas, el acceso a la información, y la relación con los saberes.

Desde este punto de vista se desarrolla un AVA, que es el mismo ambiente de aprendizaje mediado por tecnología, *“ y transforma la relación educativa, ya que la acción tecnológica facilita la comunicación y el procesamiento, la gestión y la distribución de la información, agregando a la relación educativa nuevas posibilidades (...) para el aprendizaje (...) media la relación de los sujetos con el conocimiento, con el mundo, con los demás y consigo mismo”*. (Pineda, 2008), es decir, las tecnologías operan como instrumentos de mediación, y son utilizadas para el desarrollo de este ambiente posibilitando la interacción de estudiantes y docentes.

La Universidad Autónoma Metropolitana (2015), define AVA como un *“conjunto de entornos de interacción, sincrónica y asincrónica, donde, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de un sistema de administración de aprendizaje”*, que describe características propias del entorno virtual. Algunas de estas características, según Rivera (2007) son:

- Usa medios y recursos de las redes de comunicación electrónica.

- Busca promover el aprendizaje mediante actividades realizadas en redes de comunicación.
- Hace uso de un amplio número de tecnologías de comunicación interactiva, como el correo electrónico, simulaciones en ambientes multiusuarios, salas de chat, video conferencias, entre otros.
- Aprendizaje tanto sincrónico como asincrónico.
- Implementa el aprendizaje descentralizado. La información está localizada en distintos sitios de internet.
- El aprendizaje puede ocurrir independientemente del tiempo y lugar.
- El alumno puede avanzar, retroceder a profundizar en información según su propio nivel de logro o la naturaleza del proyecto de aprendizaje.
- Mediante simulaciones virtuales, estudiantes y profesores pueden lograr aprendizaje experimental, hacer uso de laboratorios virtuales y simuladores.
- La información puede ser reelaborada según las necesidades del estudiante, y puede ser recirculada en el ciberespacio.

Así mismo, la Universidad Autónoma plantea los siguientes entornos en los cuales opera un AVA:

- Entorno de conocimiento: contenidos digitales, búsqueda y exploración de la información. Se construye a partir de objetos de aprendizaje.
- Entorno de colaboración: retroalimentación e interacción entre estudiantes y el docente, y entre los mismos estudiantes. Se propicia el aprendizaje colaborativo.
- Entorno de asesoría: interacción personalizada entre el facilitador y el estudiante.
- Entorno de experimentación: complementa los contenidos.
- Entorno de gestión: seguimiento y gestión académica, trámites escolares.

## El aula virtual

Así como el acto educativo presencial se desarrolla en un espacio físico llamado aula, en un entorno virtual el acto educativo se desarrolla en un aula virtual. (Acosta y Villegas, 2013).

Este es un escenario virtual en el cual tienen lugar las relaciones humanas y se fomenta el aprendizaje cooperativo, lo cual según Díaz (2007) “*es un*

*aula sin paredes, cuyo mejor exponente no es presencial, sino representacional, no es proximal, sino distal, no es sincrónico, sino multicrónico, y no se basa en recintos espaciales con interior, frontera y exterior, sino que depende de redes electrónicas cuyos nodos de interacción pueden estar diseminados por diversos países” (p. 16).*

En este escenario cambian los materiales educativos, y el docente debe diseñarlos previamente, proponer actividades, problemas, ejercicios, retroalimentar con herramientas desde un medio digital con intencionalidad pedagógica.

Es decir, el aula virtual es una herramienta en la que se materializa un AVA, y se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la interacción de docente y estudiantes a través de un computador, mediada por tecnologías.

## **Consideraciones para un ambiente virtual de aprendizaje**

Según López et al. (2002) para que un AVA tenga un *clima* adecuado para los actores educativos se deben cuidar aspectos tales como:

- **Confianza.** Es importante que los instructores y estudiantes tengan la suficiente confianza en la calidad de los medios y los materiales que estarán utilizando en el proceso de aprendizaje. Esto se puede presentar en una estrecha relación con la institución educativa a la cual pertenecen, “para evitar la angustia que sufren comúnmente los estudiantes de [estas] modalidades”. También se debe cuidar el sistema de administración de aprendizaje que se elija para “soportar” los cursos, porque problemáticas como no tener acceso a los materiales, o fallas constantemente en el sistema y no recibir el apoyo técnico correspondiente, pueden despertar desconfianza en los actores educativos.
- **Interacción.** El ambiente debe siempre propiciar la relación entre los actores educativos y entre la institución educativa, además de la interacción que se da a través de las actividades de aprendizaje. El éxito de un AVA depende principalmente de la manera en que ha sido planeada la interacción, así como de una buena moderación por parte del facilitador.

- **Accesibilidad.** En ambientes saturados de tecnología e información, hay estudiantes y profesores que pueden quedar relegados, confundidos y angustiados. Por ello en un AVA no debe perderse de vista la accesibilidad de quienes colaboran en el proceso de aprendizaje y considerar, en la medida de lo posible, las condiciones tecnológicas, culturales y económicas de los usuarios. Hay que tener cuidado sobre todo con los sistemas centralizados y homogéneos, que al manejar un solo esquema tecnológico dejan fuera a muchos posibles participantes.
- **Motivación.** Indispensable no sólo para minimizar la deserción, sino para enriquecer el ambiente de aprendizaje. La motivación está dada primariamente por el facilitador hacia su grupo con actividades y estrategias creativas y atractivas. Pero también con la armonía de los tres aspectos anteriores: la confianza que da una institución educativa de calidad, el diálogo permanente con los actores educativos y la institución, así como la accesibilidad, desde los recursos hasta los trámites escolares; todos son fundamentales para conformar un “clima” adecuado para los estudiantes y facilitadores. (López, Escalera, y Ledesma, 2002)

## **Ambientes virtuales para la formación de competencias**

Los ambientes de aprendizaje relacionan los roles que cumplen los agentes que intervienen en un proceso de aprendizaje. Estos ambientes comprenden tres categorías. (Pieters, 2004)

La primera categoría proviene del desarrollo de los comportamientos para el aprendizaje, tal como la instrucción programada. En este caso el ambiente fija parámetros y condiciones para actuar controlando el aprendizaje. El papel de los medios y la tecnología se separan del rol del docente.

La segunda categoría de los ambientes de aprendizaje se apoya en una teoría cognitiva de aprendizaje, donde el énfasis se da en función de la instrucción adaptativa y la representación de conocimiento como condiciones de aprendizaje. Los docentes, en esta etapa, adaptan la tecnología para optimizar los resultados del aprendizaje. El rol del docente y de la tecnología se integran.

La tercera categoría comprende creencias constructivistas e ideas acerca del aprendizaje y la instrucción (Jonassen, 1998). La tecnología no se extiende

al control del aprendizaje, pero desempeña un papel de soporte, informando y dando sugerencias a los aprendices. El rol del docente se integra a la función de soporte como consejero y orientador de los procesos metacognitivos de los estudiantes.

En esta lógica, según Sanabria y Masías (2006), el soporte en el aprendizaje puede tomar varias formas; siendo una de ellas la implementación de agentes computacionales para inducir procesos cognitivos y metacognitivos. La función que cumplen estos agentes es generar un ambiente participativo, donde los aprendices sean participantes activos en su adquisición y construcción del conocimiento.

## **Objetivos**

### Objetivo general

Proponer un modelo para el uso de directivos y docentes de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central que permita orientar la forma de virtualizar asignaturas tanto teóricas como teórico- prácticas.

### Objetivos específicos

- Hacer un estudio exploratorio a los estudiantes sobre la propuesta de contar con actividades virtuales.
- Adecuar un aula virtual que permita a los estudiantes contacto directo con actividades virtuales.
- Realizar con los estudiantes clases virtuales en tiempo real para establecer un DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) que permita estandarizar la metodología a usar en estos espacios educativos.
- Realizar un estudio previo de los distintos modelos pedagógicos propuestos para la virtualización de cursos.
- Reflexionar en torno al verdadero significado de la innovación educativa apoyada por las TIC y el conocimiento.
- Identificar estrategias educativas apoyadas por las TIC, que permitan al docente el uso de herramientas didácticas virtuales bajo el marco colaborativo en sus prácticas educativas.

- Comprender las distintas etapas que conforman un buen diseño instruccional, para una buena adecuación de aulas virtuales de aprendizaje en cualquier plataforma virtual de aprendizajes.
- Diseñar un modelo de virtualización de cursos para la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central a partir de los referentes pedagógicos encontrados.
- Socializar el modelo concebido para la apropiación del mismo mediante capacitación directa a los docentes.
- Conformar redes educativas que permitan a los docentes un constante debate en torno al uso adecuado de las TIC al interior de sus prácticas educativas, haciendo especial énfasis en las herramientas colaborativas.
- Realizar un estudio terminal como consecuencia de la aplicación del modelo planteado, frente a la aplicación del mismo en las distintas asignaturas teóricas y/o teórico-prácticas, por parte de los docentes de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central y de la red de instituciones técnicas y tecnológicas del país.

## **Metodología**

Este estudio longitudinal, siguió la metodología de investigación híbrida; en primera instancia ha sido cualitativa, con un enfoque de investigación- acción-participación; se ha seguido este método dado que el investigador utilizó un proceso circular investigativo y todo el tiempo se hizo análisis de la realidad. Se estudió el problema práctico específico y los implicados directamente con el fin de reflexionar y proponer, dado que los estudiantes comentaban todo el tiempo sus vivencias con las distintas actividades propuestas.

Cabe destacar que la metodología que se aplicó fue cuantitativa con enfoque descriptivo, pues las distintas actividades propuestas permitieron obtener resultados numéricos que se analizaron para observar el progreso de los estudiantes de la muestra, tanto en la etapa de análisis y diseño como en la etapa de validación de la propuesta. (Hernández, Fernández y Baptista, 2006)

### **Descripción del contexto y los participantes**

La población estuvo constituida por los estudiantes de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central que estaban matriculados en los programas de educación superior en el segundo periodo académico de 2013 y el primero de 2014. La muestra se conformó en la primera fase por un grupo de 15

estudiantes de primer semestre del programa de técnicos profesionales en Computación que adelantaban la asignatura Introducción a la Computación, y por 41 estudiantes en la fase de validación de la propuesta; estos también fueron estudiantes de primer semestre de la misma asignatura.

## Instrumentos

Para la recolección de información se hizo uso de encuestas en línea; listas de chequeo para monitorear la participación de los involucrados en actividades sincrónicas, específicamente en los encuentros virtuales en tiempo real. De igual forma se obtuvo información del comportamiento presentado en cada una de las actividades sincrónicas y asincrónicas dispuestas en el aula virtual donde se centralizó el curso base, mediante el uso de planillas de evaluación de cada actividad propuesta. Finalmente se obtuvo información por observación directa de la interacción del usuario con el aula virtual y de entrevistas cortas respecto a la experiencia de usuario con la propuesta presentada.

## Procedimiento

En esta investigación se siguieron las siguientes fases:

- **Fase inicial:** permitió establecer y hacer un estudio serio y juicioso de las distintas propuestas encontradas en las bases científicas, respecto a modelos o metodologías para virtualización de curso.
- **Fase de diagnóstico:** para establecer las características básicas de la población y su grado de conocimiento respecto al manejo de las TIC.
- **Fase de diseño y desarrollo:** se realizó a lo largo de un semestre donde se estudiaban las características de la muestra y las posibilidades del programa de estudio de la asignatura tomada como base; a partir de ahí se fueron diseñando y desarrollando las distintas actividades que los estudiantes debían cumplir. Esta parte estuvo orientada desde la pedagogía, la didáctica y el diseño, tanto instruccional como gráfico, para que la experiencia de usuario fuera la mejor y cada una de estas actividades siguieran el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- **Fase validación:** para probar la propuesta desarrollada en la fase de análisis y diseño. De igual forma permitió ajustar elementos que de una u otra forma no cumplían con el objetivo para el que se habían diseñado.

- **Fase de resultados y conclusiones:** al analizar los resultados se estableció como conclusión importante la ruta para la virtualización de cursos en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.

## Resultados

El primer paso dado fue establecer qué se había logrado respecto al objeto de estudio de esta investigación. Al hacer un recorrido sobre propuestas existentes para la virtualización de cursos se reflexionó y analizó la presentada por Madero (2014) sobre el Modelo DA-AV para la virtualización de cursos en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

La investigación plantea una propuesta para orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje en ambientes virtuales, sugiriendo estrategias, actividades y productos de aprendizaje, así como las herramientas tecnológicas para desarrollarlas y/o elaborarlas. Este modelo se basa en las dimensiones del aprendizaje de Marzano (1998), que establece cinco tipos de procesos mentales esenciales para el aprendizaje, y no operan de manera aislada, sino trabajan de forma conjunta, lo cual se muestra en la figura 3.1.

*Figura 3.1. Dimensiones propuestas por Marzano*



Fuente: Figura compartida por Imelda Madero Villanueva en su artículo: Modelo DA-AV para la virtualización de cursos, su implementación en la UACJ.

Otro referente se encontró en el reporte de investigación de Bella Palomo, de la Universidad de Málaga, “*Propuesta de un modelo virtual para la asignatura Periodismo Interactivo y Creación de Medios Digitales*” (Palomo, 2008). Indica el reporte que la transformación de esta disciplina optativa de

segundo ciclo centrada en el estudio de los cibermedios ha sido temporal, y está alojada en el campus virtual de la Universidad, en la plataforma Moodle, y permite un seguimiento exclusivamente en línea; se ha convertido en un curso que ofrece la Facultad de Ciencias de la Comunicación de Málaga. Además, se comparten los resultados obtenidos y los futuros retos a los que se enfrentará la asignatura Periodismo Interactivo y Creación de Medios Digitales.

Para realizar el diagnóstico a la muestra con la que trabajaría en el 2do semestre de 2013 el Proyecto de investigación del grupo Virtus, se aplicó un instrumento con el objetivo de caracterizarla. En esta etapa se contó con un grupo que adelantaba la asignatura Introducción a la computación; en la tabla 1 se presentan sus características a lo largo de la fase diagnóstica.

*Tabla 3.1. Participantes en la fase diagnóstica*

	Años	Género		Total
		Femenino	Masculino	
Rango de edad	> 18 y < 20	1	0	1
	> 20 y < 23	1	1	2
	< 23 y < 25	0	3	3
	> 25	2	9	11
Total		4	13	17

Fuente: Elaboración Propia

En este estudio fue fundamental contar con un grupo que presentara características especiales a fin de garantizar el éxito de esta fase, teniendo en cuenta que el objetivo era establecer un ambiente virtual de aprendizaje en el que deben interactuar cuatro actores principales: estudiantes, docentes, contenidos y el sistema administrador de aprendizaje. En la tabla 3.2 se observa que sólo el 5,9% del grupo considera que sus conocimientos en Informática son muy bajos, lo cual garantizaría la efectividad en las distintas actividades propuestas y el manejo de los distintos recursos disponibles.

*Tabla 3.2. Conocimientos de los participantes en Informática*

	P1.	Género		Total
		Masculino	Femenino	
P3. Al iniciar el curso en	Altos		11.8%	11.8%
Introducción a la	Bajos	17.6%	11.8%	29.2%
Computación, sus	Intermedios	5.6%	41.2%	47.1%
conocimientos en	Muy altos		5.9%	5.9%

*Tabla 3.2. Conocimientos de los participantes en Informática*

		P1. Género		Total
		Masculino	Femenino	
informática eran:	Muy bajos		5.9%	5.9%
Total		23.5%	76.5%	100%

Fuente: Elaboración propia

Un aspecto a verificar en el grupo con el que se realizó la fase diagnóstica fue la accesibilidad a equipos de computación e internet; adicionalmente se deseaba establecer si existía alguna experiencia con entornos virtuales de aprendizaje (EVA). Se encontró que todos tenían acceso a los dos elementos fundamentales para esta fase de la investigación, y adicionalmente en gran medida tenían experiencia con entornos virtuales. La tabla 3.3 muestra los resultados.

*Tabla 3.3. Recursos tecnológicos y experiencia con EVA*

¿Ha trabajado en entornos virtuales de aprendizaje?		¿Tiene conexión a Internet en su casa?		Total
		Si		
No	P4. Posee computador propio	Me lo prestan	33.3%	33.3%
		Si	66.7%	66.7%
	Total		100%	100%
Si	P4. Posee computador propio		100%	100%
	Total		100%	100%
Total	P4. Posee computador propio	Me lo prestan	5.9%	5.9%
		Si	94.1%	94.1%
	Total		100%	100%

Fuente: Elaboración propia

Sobre la base del diagnóstico analizado se diseñó y desarrolló un aula virtual de aprendizaje; la cual se fue ajustando a medida que los participantes interactuaban con cada uno de los recursos y actividades sincrónicas y asincrónicas dispuestas. En la figura 3.2 se muestra la presentación general del aula virtual adecuada en la plataforma administradora de aprendizaje del grupo Virtus.

Figura 3.2. Aula Virtual del curso: Introducción a la Computación



Fuente: Elaboración propia

A lo largo de esta fase se observó con lista de chequeo conforme, y se tomó nota de la forma en que los usuarios interactuaban con los distintos elementos dispuestos en el aula virtual. En este punto de la investigación los resultados obtenidos permitieron ajustar actividades y otros elementos que en su momento no permitían una buena experiencia para el usuario. Al final de esta etapa se aplicó un segundo instrumento con el objetivo de obtener información respecto a la percepción por parte de los estudiantes de la interacción con recursos y actividades virtuales: sincrónicos (videoconferencias virtuales en tiempo real, haciendo uso del sistema Lync) y asincrónicos (foros, evaluaciones en línea, entrega de tareas, talleres, actividades lúdicas, bases de datos y parciales en línea), haciendo uso de la plataforma administradora de aprendizaje Moodle. Las tablas 3.4 a la 3.6 presentan los resultados obtenidos con la aplicación de este instrumento; estos son los resultados<sup>6</sup>:

Tabla 3.4: P1. La adecuación (presentación) del aula virtual le parece

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Buena	10	58,8	58,8	58,8
Válido Excelente	7	41,2	41,2	100,0
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

6 Todas las tablas son de elaboración propia.



*Tabla 3.5: P2. La navegación dentro del aula le ha parecido*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Intuitiva	3	17,6	17,6	17,6
	Sencilla	14	82,4	82,4	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

*Tabla 3.6: P3. Se siente acompañado al trabajar en el aula virtual*

		Frecuencia	%	% Válido	% Acumulado
Válido	Sí, porque el aprendizaje es guiado	17	100,0	100,0	100,0

*Tabla 3.7: P4. La calidad de los contenidos encontrados en el Aula virtual es*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	12	70,6	70,6	70,6
	Excelente	5	29,4	29,4	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

*Tabla 3.8: P5. El envío de las tareas por el aula virtual le parece*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Complicado	1	5,9	5,9	5,9
	Sencillo	16	94,1	94,1	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

*Tabla 3.9: P6. Las evaluaciones en línea me parecen*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Buenas	6	35,3	35,3	35,3
	Excelentes	10	58,8	58,8	94,1
	Regulares	1	5,9	5,9	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

*Tabla 3.10: P7. Las clases en línea me parecen*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Buenas	10	58,8	58,8	58,8
	Excelentes	6	35,3	35,3	94,1
	Regulares	1	5,9	5,9	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

*Tabla 3.11: P8. El sistema de videoconferencias Lync que se usa en las clases virtuales es*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Complejo de usar	3	17,6	17,6	17,6
	Sencillo de usar	14	82,4	82,4	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

*Tabla 3.12: P9. La rapidez del sistema de videoconferencias me parece*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Buena	15	88,2	88,2	88,2
	Excelente	1	5,9	5,9	94,1
	Regular	1	5,9	5,9	100,0
	Total	17	100,0	100,0	

*Tabla 3.13: P10. La grabación de la sesión virtual me parece*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Buena	9	52,9	52,9	52,9
Excelente	6	35,3	35,3	88,2
Regular	2	11,8	11,8	100,0
Total	17	100,0	100,0	

Los resultados muestran la aceptación de la propuesta por parte del grupo tomado como base, respecto a las distintas actividades sincrónicas y asincrónicas presentadas en la fase de diseño y desarrollo en la virtualización del curso; ellos permitieron ajustar algunos protocolos de diseño gráfico e instruccional para ser aplicados en la fase de pruebas a los grupos seleccionados para tal fin; uno de ellos se centralizó en los encuentros virtuales en tiempo real. Esta fase permitió comprender la importancia que tiene acompañar de forma directa los participantes en el manejo de la plataforma al realizar una conexión en vivo y la manera adecuada de recuperar la memoria por medio de la grabación que se desarrolla en cada encuentro.

En el primer semestre de 2014 se adelantó la validación de la propuesta con dos grupos de estudiantes del programa de técnicos profesionales en computación, los cuales tuvieron la oportunidad de encontrar centralizados todos los materiales, recursos y actividades en el aula virtual adecuada para tal objetivo, lo que se muestra a través de la tabla 14<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3.14. Recursos y actividades desarrollados en la fase de validación**

Sesión	Recursos	Actividades asíncronas	Actividades sincronas
Inicio del curso	Syllabus de la asignatura archivo	Novedades foro	
	Instalando el cliente para lync archivo		
Sesión 1	Historia de las computadoras archivo	Foro social	
Sesión 2	Presentación historia archivo		
	Presentación_concep_básicos archivo	Crucigrama sesión no. 2	
	Resumen parte 1 archivo	hotpot	
Sesión 3	Resumen parte 2 archivo		
	Presentación_2 archivo		
	Resumen_2 archivo	Envío de taller tarea	
Sesión 4	Taller_2 archivo		
	Presentación_3 archivo	Quiz no 1. En línea cuestionario	
	Resumen_03 archivo	Envío del taller sesión 4 tarea	Sesión_domingo_2_de_marzo_2014 url
Sesión 5	Taller_03 archivo	Grabación de la sesión 4 url	
	Presentacion_4 archivo	Quiz no 2. Int sistemas cuestionario	
	Resumen_04 archivo	Envío del taller sesión 5 tarea	
Sesión 6	Taller_04 archivo	Evaluación_exposición (2 grupos de estudiantes) encuesta	
		Parcial i	
Sesión 7	Presentacion sesion 7 archivo		
	Cmptools archivo	Envío del mapa conceptual tarea	
	Resumen_5_parte1 archivo		
	Resumen_5_parte2 archivo	Evaluación_exposición (4 grupos de estudiantes) encuesta	
Sesión 8	Resumen_5_parte3 archivo		

**Tabla 3.14. Recursos y actividades desarrollados en la fase de validación**

Sesión	Recursos	Actividades asíncronas	Actividades sincronas
Sesión 9	Presentación_6 archivo		
	Resumen_tgs_1 archivo	Quiz no 3. Cuestionario	
	Resumen_tgs_2 archivo	Envío resultado carrera de observación virtual tgs. Tarea	
	Carrera de observación virtual archivo	Evaluación_exposición (5 grupos de estudiantes) encuesta	
	Presentacion sesion no 9 archivo		
Sesión 9	Manual de WordPress archivo	Foro blogs personales	
	Manual de blogger archivo		
Sesión 10	Presentación sesión no 10 archivo	Documento de archivos url	
	Taller de archivos	Envío taller sesión no 10. Tarea	Sesión_domingo_13_de_abril_2014 url
		Evaluación_exposición (2 grupos de estudiantes) encuesta	
		Grabación de la sesión 10 url	
Sesión 11	Presentación sesión no 11 archivo	Envío del mapa conceptual de bd. Tarea	
	Base de datos teoría_1 url	Grabación sesión 1-mayo-2014 url	Sesión_jueves_1_de_mayo_2014 url
	Base de datos teoría_2 url		
Sesión 12		Parcial ii	
Sesión 13	Presentación sesión 13 archivo	Envío cuadro comparativo so tarea	
		Quiz no 4. Cuestionario	
Sesión 14		Evaluación_exposición (1 grupo de estudiantes) encuesta	
	Presentación sesión 14 archivo	Envío mapa conceptual multimedia tarea	
	Teoría_multimedia url	Quiz no 5. Cuestionario	
Sesión 15	Presentación sesión 15 archivo	Evaluación_exposición (1 grupo de estudiantes) encuesta	
Sesión 15	Presentación sesión 15 archivo	Envío de la presentación de is. Tarea	

**Tabla 3.14. Recursos y actividades desarrollados en la fase de validación**

Sesión	Recursos	Actividades asíncronas	Actividades sincronicas
	Teoría_is url	Quiz no 6. Cuestionario	
	Teoría_is_2 url	Evaluación_exposición (2 grupos de estudiantes) encuesta	
Sesión 16	Presentación sesión 16 archivo	Envío de la presentación de redes tarea	
	T_redes url	Quiz no 7. Cuestionario	
	Presentación final archivo	Quiz no 8. Cuestionario	
Sesión 17	Robótica url	Grabación sesión 1-junio-2014 url	Sesión_domingo_1_de_junio_2014 url
	Inteligencia artificial url		
<b>Sesión 18</b>	<b>Examen final</b>		

En toda la fase de validación se manejaron 45 recursos, 39 actividades asincrónicas y 4 actividades sincrónicas. De las actividades asincrónicas se obtuvieron calificaciones que permitieron evaluar el grado de comprensión de cada una; estas notas se agruparon en tres cortes, los cuales se promediaron según el reglamento de la Escuela Tecnológica. En las tablas 3.15 y 3.16<sup>8</sup> se observan los resultados finales.

*Tabla 3.15. Resultados finales del grupo 1*

		Corte 1	Corte 2	Corte final	Definitiva
N	Válido	23	23	23	23
	Perdidos	0	0	0	0
Media		40,52	40,00	43,00	41,35
Desviación estándar		8,442	6,941	5,592	5,224

Los grupos estudiados son homogéneos, el mejor obtuvo resultados similares entre sus integrantes; el grupo 2, particularmente tenía su clase en el horario de 8 a 10 am; en nuestra opinión el horario influyó en mejores resultados; de igual forma este grupo mostró excelente disposición para el trabajo; lo anterior permite indicar que la actitud respecto al trabajo con herramientas virtuales de aprendizaje es determinante. Un aspecto importante que se logró en esta fase, fue el cumplimiento estricto de todo el programa, dado que los encuentros virtuales en tiempo real permitieron optimizar el manejo del mismo.

<sup>8</sup> Tablas: elaboración propia.

Al final del semestre (8 de junio de 2014) se entrevistó a ocho estudiantes con el objetivo de establecer sus observaciones y comentarios respecto a los siguientes tópicos de esta investigación:

- ¿Qué opinión tiene de las actividades asincrónicas (foros, entrega de tareas, evaluaciones, juegos) realizadas a lo largo del curso?
- ¿Qué opinión tiene de las actividades sincrónicas (videoconferencias) realizadas a lo largo del curso?
- ¿Qué le han parecido los recursos (documentos, presentaciones, sitios web) dispuestos en el aula virtual?
- Describa su experiencia al interactuar con el aula virtual donde residían los recursos y actividades de la asignatura.
- ¿Cuáles son sus observaciones respecto a la virtualización de la asignatura?

Las categorías de análisis establecidas fueron:

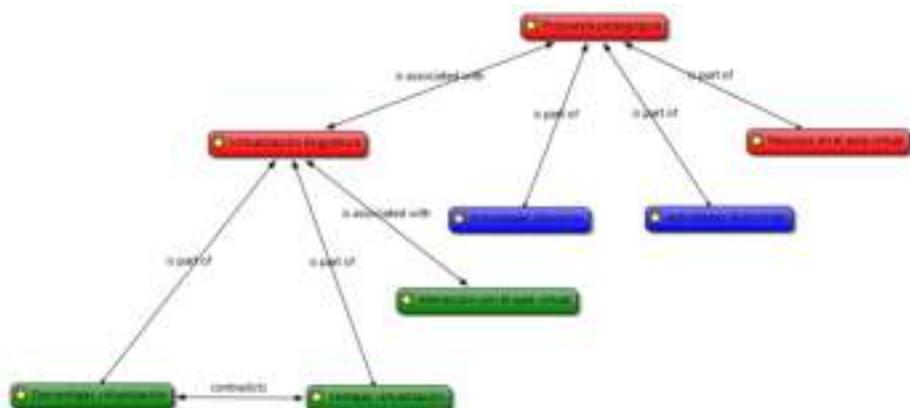
- Actividades asincrónicas
- Actividades sincrónicas
- Desventajas de la virtualización
- Interacción con el aula virtual
- Propuesta pedagógica
- Recursos en el aula virtual
- Ventajas de la virtualización
- Virtualización de la asignatura

Las relaciones existentes entre estas categorías de análisis se muestran en la figura 3.3; es importante observar que las mismas conducen a la propuesta pedagógica de virtualización de cursos para la Escuela Tecnológica asociada en forma directa con los aspectos que deben considerarse al desear virtualizar una asignatura. Es importante considerar las posibles ventajas y desventajas que el plan pueda llegar a implicar; de igual forma se debe componer la propuesta pedagógica con actividades sincrónicas y asincrónicas y considerar la mayor cantidad de recursos; la afirmación anterior tiene base en la tabla 3.14.

Tabla 3.16. Resultados finales del Grupo 2

		Corte 1	Corte 2	Corte final	Definitiva
N	Válido	18	18	18	18
	Perdidos	0	0	0	0
Media		46,167	42,667	44,556	44,472
Desviación estándar		4,328	4,814	3,633	3,226

Figura 3.3. Red semántica establecida entre las categorías de análisis



Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes participantes en el estudio indicaron que el método propuesto es muy bueno; y que las actividades tanto sincrónicas como asincrónicas son bastante interesantes. Aunque a algunos les costó más trabajo el ingreso a las videoconferencias, dado lo novedoso de la propuesta, una vez dentro, participaron sin problemas. De igual manera se dio gran valor a las grabaciones de los encuentros virtuales que permitieron nivelarse o repasar los conceptos compartidos en los encuentros.

En el estudio, los participantes se incorporaron a las actividades lúdicas propuestas y a medida que jugaron aprendieron la temática propuesta por el docente. Un aspecto a destacar fue la cualificación que los estudiantes dieron a las evaluaciones, los que aseguran tuvieron que pensar, aunque las evaluaciones se hacían en la casa o en el sitio más conveniente. De igual forma se consideran algunos aspectos a mejorar, y son aquellos que tienen

relacionados con la conexión que se debe tener para garantizar el desempeño en los encuentros virtuales y las evaluaciones en línea. Finalmente se debe considerar que estas metodologías no son recomendables para todos los estudiantes; pues encontramos en el estudio algunos participantes que no lograron un trabajo cómodo debido al poco gusto que sienten por esta metodología. A pesar de ello los resultados obtenidos son satisfactorios; se puede verificar en las tablas 3.15 y 3.16.

## **Propuesta pedagógica**

El estudio permitió recomendar a docentes y directivos la siguiente propuesta de virtualización para cursos:

- Considerar un modelo de diseño instruccional que oriente el proceso de principio a fin. En este estudio se siguió el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Evaluación) por ser práctico y claro en las distintas fases de: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.
- Adecuar el aula virtual donde se centralizan todos los recursos y actividades teniendo presente aspectos pedagógicos, didácticos, de diseño y técnicos asegurando su calidad y una experiencia de usuario eficiente y eficaz por parte de los estudiantes.
- Precisar con claridad las actividades sincrónicas y asincrónicas a desarrollar; estas deben establecerse con gradualidad de tal forma que se complementen en su totalidad.
- Establecer encuentros virtuales en tiempo real por medio de algún sistema de videoconferencia que permita a los estudiantes contar con orientación directa por parte del docente a lo largo de todo el proceso educativo.
- Incentivar el aprendizaje autónomo y el trabajo colaborativo y cooperativo que permita al estudiante y al grupo de estudiantes el aseguramiento de la calidad en el aprendizaje de los distintos contenidos compartidos durante el curso.
- Hacer un seguimiento constante a los estudiantes que le permita al docente establecer el progreso logrado durante todo el proceso enseñanza- aprendizaje en cada uno de ellos.
- Mantener informados a los estudiantes de su progreso, y retroalimentarlos en todas las actividades presentadas, para las

correcciones de las mismas y ajustes correspondientes, no solo en el curso sino teniendo en cuenta su futuro como profesionales.

La propuesta presentada podría contener mayor cantidad de ítems, pero los aspectos que aquí se socializan, dan pasos claros a los docentes para lograr en forma exitosa la virtualización de cursos.

## **Conclusiones**

Todos los actores que forman parte en la creación de ambientes virtuales de aprendizaje: estudiantes, docentes, currículo y sistemas administradores de aprendizaje; deben prepararse para los cambios con las nuevas metodologías, pero fundamentalmente dos de ellos: docentes y estudiantes. Es fundamental que el docente se prepare en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación; y en el uso responsable de herramientas y plataformas virtuales de aprendizaje. Si el docente conoce y maneja las herramientas, podrá apropiarse de ellas, será más sencilla la visualización de su uso en uno u otro momento a lo largo del proceso enseñanza- aprendizaje, conforme los planes curriculares. Así mismo, se debe concientizar a los estudiantes en lo que significa ser estudiante virtual; esto se logra proponiendo una o dos semanas de nivelación, para comprender tanto los aspectos metodológicos como tecnológicos.

La institución educativa debe ser consciente y tener claridad en los objetivos que persigue al querer virtualizar cursos o programas. Esto debe estar bien documentado y ordenado con el espacio institucional, el proyecto educativo institucional, y los planes educativos curriculares. Lo anterior se debe traducir en el aseguramiento de una excelente infraestructura, que permita a los docentes contar con recursos físicos y humanos que permitan la virtualización de contenidos en forma adecuada.

El compromiso de los docentes que forman parte del equipo de estrategias virtuales es clave en la virtualización de asignaturas, pues es importante que tengan presente los aspectos fundamentales en cada recurso y actividad que proponga la asignatura a virtualizar, y deben considerar aspectos pedagógicos, didácticos, de diseño instruccional, gráfico y técnico.

Se deben considerar planes constantes respecto a la capacitación de los docentes que hagan parte del equipo de tutores en asignaturas virtuales. Esta capacitación debe considerar no sólo aspectos tecnológicos, sino lo que

significa el cambio de paradigma, ya que no se puede perder el punto de vista del significado que tiene ser docente de educación virtual y los cambios continuos que este nuevo paradigma implica.

Es importante crear políticas institucionales que den fortaleza a estos planes de virtualización; en ese orden de ideas, se debe contar con una oficina y director nombrado por la institución que oriente todo lo referente a la virtualización de cursos, a su vez esta oficina debe contar con un equipo de profesionales que sirvan a los docentes como soporte, tanto en aspectos pedagógicos y didácticos, como en aspectos de diseño gráfico y técnico.

## Referencias bibliográficas

Acosta, C., y Villegas, B. (2013). Uso de las aulas virtuales bajo la modalidad de aprendizaje dialógico interactivo. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, (19), 121–141.

Díaz, R. (2007). Educación Virtual: aulas sin paredes. Recuperado de <http://ceidis.ula.ve/cursos/nurr/tics/pdf/articulo3educacionvirtualaulasinparedes.pdf>

Duarte, J. (2003). Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual. *Estudios Pedagógicos*, (29), 97–113. Recuperado de <http://cmap.upb.edu.co/rid=1m30k3wvn-1nyfw1h-gx/ambientesdeaprendizaje.unaaproximaciónconceptual.pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (4ta ed.). México: Mc Graw Hill.

Jonassen, D. H., Carr, C., y Yueh, H. P. (1998). Computers as mindtools for engaging learners in critical thinking. *Tech Trends*, 43(2), 24–32. Recuperado de <http://eric.ed.gov/?id=EJ562938>

López, A. E., Escalera, S., y Ledesma, R. (2002). *Comunidades y ambientes virtuales de aprendizaje*. Dirección de Tecnología Educativa del Instituto Politécnico Nacional. Presimposio Virtual. SOMECE. México. Recuperado de <http://www.somece.org.mx/virtual2002>

Madero Villanueva, M. I. (2014). *Modelo DA-AV para la virtualización de cursos, su implementación en la UACJ*. Recuperado de <http://recursos.portaleducoas.org/publicaciones/modelo-da-av-para-la-virtualizaci-n-de-cursos-su-implementaci-n-en-la-uacj>

Martín Barbero, J. (2002). *La educación desde la comunicación*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.

Marzano, R. (1998). *Dimensiones del aprendizaje*. Recuperado de [https://www.slideshare.net/andri\\_arg/dimensiones-del-aprendizaje-de-robertmarzano](https://www.slideshare.net/andri_arg/dimensiones-del-aprendizaje-de-robertmarzano)

Ministerio de Educación Nacional. (2015) *¿Qué es un ambiente de aprendizaje?* Productos del portal. Recuperado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/productos/1685/w3-article-288989.html>

Palomo, B. (2008). Propuesta de un modelo virtual para la asignatura Periodismo Interactivo y Creación de Medios Digitales. *Análisi 36*, 183–195. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/analisi/02112175n36/02112175n36p183.pdf>

Pieters, J. M. (2004). Designing artefacts for inquiry and collaboration. When the learner takes the lead. *European Educational Research Journal*, 3(1), 77–100. <https://doi.org/10.2304/eej.2004.3.1.15>

Ospina Pineda, D. P. (2008). *¿Qué es un ambiente virtual de aprendizaje?* Recuperado de [https://aprendeenlinea.udea.edu.co/banco/html/ambiente\\_virtual\\_de\\_aprendizaje/](https://aprendeenlinea.udea.edu.co/banco/html/ambiente_virtual_de_aprendizaje/)

Rivera, G. (2007). Aula virtual soportada en e-learning. *Ingenio Libre*, 29–34.

Sanabría Rodríguez, L. B. y Macías Mora, D. (2006). *Formación de competencias docentes. Diseñar y aprender con ambientes computacionales*. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (2015). *Curso Gestión de Páginas Web Educativas*. Recuperado de <http://sgpwe.izt.uam.mx/Curso/73.Gestion-de-Paginas-Web-Educativas.html>

## **4. PENSAMIENTO COMPLEJO Y RENDIMIENTO ACADÉMICO**

### **En la asignatura Lógica de programación carrera Ingeniería de sistemas en la Escuela Tecnológica, Instituto Técnico Central**

M.Sc. Luis Alfonso Melo Ospina, M.Sc. Luis Alberto García González<sup>9</sup>

#### **Introducción**

Es indudable la necesidad de conocer de antemano la dificultad de los estudiantes a la hora de iniciar y continuar sus estudios universitarios, pues un alto porcentaje de ellos no logra cumplir con éxito las metas deseadas en los tiempos previstos. Esta observación general se ve incrementada en los distintos niveles del aprendizaje de la asignatura Lógica de Programación. La complejidad en el proceso de aprender se debe a la multiplicidad de variables que en él intervienen. En este artículo se estudian dos de ellas: los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico.

Se expone el proyecto de investigación con base en lo desarrollado por Honey, Gallego y Alonso, sobre los estilos de aprendizaje y la forma de clasificarlos por medio del cuestionario CHAEA. Su objetivo es estudiar los datos reales resultantes de la clasificación de los estilos de aprendizaje en entornos virtuales de 73 estudiantes y las notas obtenidas por ellos en la asignatura Lógica de Programación, de la Escuela Tecnológica, Instituto Técnico Central, Bogotá, Colombia.

---

<sup>9</sup> Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

El proceso de aprendizaje es la actividad cotidiana que realiza un ser humano, para adquirir conocimiento día a día a través de diferentes experiencias, asociadas a diversos factores tales como la sociedad, la economía, la religión, los valores y la tecnología, entre otros. Conocer estos factores, y los estilos o formas en que el individuo realiza un mejor proceso de aprendizaje seguramente ayudará a entender y comprender de una mejor manera el mundo que le rodea.

Todo medio o actividad redundante en la acción mediada sobre la cual Vigotsky resalta la importancia de estímulos medios como herramientas que ayudan a controlar la respuesta del individuo. En este caso, los signos y herramientas se configuran como facilitadores de comportamientos. Ejemplos de herramientas psicológicas y de sus sistemas complejos son “el lenguaje, varios trabajos sobre arte, varios sistemas para contar, técnicas mnemónicas, sistemas de símbolos algebraicos, escritos, esquemas, diagramas, mapas y dibujos mecánicos, todo tipo de signos convencionales, entre otros” (Vigotsky, 1978).

En el caso del lenguaje como herramienta psicológica, se considera su uso como una mediación comunicativa que involucra todo lo que al lenguaje hace referencia como medio interaccional, como es, el significado de la palabra, el habla interna, y otras herramientas psicológicas. La mediación implica una práctica social orientada a “tender puentes”, construir nuevos vínculos y posibilitar el aprendizaje, de igual manera, permite reforzar la motivación del estudiante en los métodos utilizados para lograr aprender.

Todas las personas utilizan diversos estilos de aprendizaje, aunque uno de ellos suele ser el predominante.

## **Antecedentes**

En los últimos diez años se han desarrollado diversas investigaciones sobre cómo los estudiantes aprenden.

Según Capella (2003) quien realizó una investigación sobre estilos de aprendizaje con estudiantes de la Pontificia Universidad Católica de Perú que cursaban Estudios Generales, Ciencias, Psicología, Educación Inicial, Economía, Derecho e Ingeniería Industrial. Aplicando el cuestionario CHAEA identificó cuatro estilos: activo, reflexivo, teórico y pragmático. Destacando

los estudiantes según cada estilo de aprendizaje, así como su perfil por facultades o especialidades.

Los estudiantes con una baja autoestima se encuentran entre los estilos de aprendizaje divergente y asimilador. Estadísticamente no se encontró una asociación significativa entre estilos de aprendizaje y niveles de autoestima.

Al respecto, Gallego y Martínez (2002) en su investigación Estilos de aprendizaje y E-Learning, hacia un mayor rendimiento académico, en la cual se desarrolló un curso, impartido a 30 estudiantes de postgrado. Se les aplicó un test basado en el Modelo de Honey y Mumford relacionados con la percepción y el procesamiento de la información. Sus conclusiones fueron que los cursos adaptados a los estilos de aprendizaje de cada estudiante muestran un mejor rendimiento y un alto grado de satisfacción. Los estudiantes obtuvieron puntuaciones más altas en los estilos activo, teórico y pragmático, pero fueron más bajas en el estilo reflexivo.

Gómez (2003) en su trabajo de investigación Identificación de los estilos de aprendizaje predominantes en estudiantes de magisterio de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Cádiz, aplicó el cuestionario de Honey Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) a los estudiantes de los tres cursos de la facultad. De los 60 estudiantes del primer curso, 54 contestaron el cuestionario, lo que representa un 90% del total. De los 53 y 49 estudiantes de segundo y tercer curso respectivamente, 50 y 46 completaron el cuestionario, lo que representa respectivamente el 94.3 y 93.8% del total de cada curso como resultado, la mayoría de los estudiantes son de estilo reflexivo, seguido por teórico, pragmático y activo.

Cabe resaltar la investigación de Rodríguez (2000) sobre el efecto del conocimiento de los estilos de aprendizaje y el uso de algunas técnicas de evaluación en el salón de clase en el proceso de aprendizaje, y la ejecución de los estudiantes de Enfermería en el curso de Química, con una muestra de 43 estudiantes a los cuales se les aplicó el cuestionario de David Kolb-Inventario de estilos de aprendizaje. Se llegó a la conclusión que identificar el estilo de aprendizaje de los estudiantes facilita el desarrollo de técnicas y estrategias de enseñanza mucho más efectivas, lo que favorece la creación de un clima acogedor y promueve una participación de los estudiantes más activa.

Algunas de las variables que se cree pueden afectar el aprendizaje y que van cobrando relevancia son las que se denominan estilos de aprendizaje<sup>10</sup>. La noción de estilos de aprendizaje tiene sus orígenes en la psicología cognitiva, pues fue utilizado por primera vez por psicólogos cognitivistas hacia los años 50 del siglo pasado, quienes, ante el debilitamiento del conductismo, el auge de la lingüística, la tecnología, la informática y las computadoras, comenzaron a poner atención al aspecto cognitivo de los individuos.

Por lo anterior, se podría considerar que los estilos de aprendizaje son una combinación de características cognoscitivas, afectivas y una conducta psicológica, susceptibles a cambios. Los estudiantes conforme descubren mejores formas o modos de aprender, van a variar su estilo, en dependencia de las circunstancias, contextos y tiempos de aprendizaje. Por ello, los maestros han de conocer cuáles son los estilos de aprendizaje de cada alumno y el grupo en general para que, a partir de ello, puedan desarrollar sesiones de aprendizaje eficaces que conduzcan al logro de aprendizajes por cada uno de ellos.

Según lo anterior, se pretende responder a interrogantes tales como: ¿las preferencias de los alumnos respecto al estudio son aprender y/o estudiar en un ambiente de silencio y/o de ruido?, ¿cómo estudian y/o aprenden mejor, solos o en grupo?, ¿prefieren escuchar y/o visualizar la información?, ¿aprenden mejor en períodos cortos o si le dedican mucho tiempo al estudio?, ¿qué tratamiento le dan a los contenidos, tratan de comprenderlos, memorizarlos, relacionarlos?

Por su parte, Gallego y Martínez (2003) buscaron una relación entre e-learning, estilos de aprendizaje y desempeño académico en una población de 30 estudiantes de postgrado de la Universidad Politécnica de Cartagena, participantes en un curso virtual sobre Gestión de calidad en comparación con los resultados obtenidos por Alonso (1991) en Madrid con alumnos universitarios, y por Honey y Mumford (1986) en Reino Unido con directivos, los estudiantes obtuvieron puntuaciones más altas en los estilos activo, teórico y pragmático<sup>11</sup>, pero más bajas en el estilo reflexivo. Razón por la cual

---

10 Una de las definiciones más claras y ajustadas es la que propone Keefe (1988): Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.

11 **Estilo activo:** busca experiencias nuevas, son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Son personas muy de grupo que se involucran en los asuntos de los

consideraron que estos estudiantes estaban bien capacitados para la estructuración y la abstracción de los contenidos, y que saben llevarlos posteriormente a la práctica, así como también suelen acometer nuevas experiencias y trabajar en grupo, sin embargo, deben mejorar la capacidad para adquirir y procesar la información.

Villarreal y Grajales (2005) efectuaron un análisis exhaustivo sobre rendimiento académico, desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje obtenidos de una muestra de 374 estudiantes de cuarto semestre, tomados mediante muestreo aleatorio estratificado de un total de 14.843 alumnos de 24 escuelas preparatorias de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UNAL), México encontraron que el desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje del estudiante del nivel medio superior de la UANL son predictores significativos de su rendimiento académico en las distintas materias.

## Definición del problema de investigación

La educación conserva sus viejas tradiciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje centrada en la enseñanza y en el docente como actor principal porque la propia sociedad mantiene esos fundamentos en su desarrollo. Ante la globalización<sup>12</sup> en la cual estamos inmersos, la sociedad misma debe exigir

---

demás y centran a su alrededor todas las actividades. Se corresponden a un animador, un improvisador, un descubridor, un arriesgado y un espontáneo. **Estilo teórico:** enfoque lógico de los problemas, necesitan integrar la experiencia en un marco teórico de referencia. Enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas, integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar; son profundos en su sistema de pensamiento, a la hora de establecer principios, teorías y modelos. Para ellos si es lógico es bueno; buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y de lo ambiguo. Es metódico, lógico, objetivo, crítico y estructurado. **Estilo pragmático:** su punto fuerte es la experimentación y la aplicación de ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan. Pisan la tierra cuando hay que tomar una decisión o resolver un Problema. Su filosofía es "siempre se puede hacer mejor; si funciona es bueno". Son experimentadores, prácticos, directos, de eficacia y realistas. **Estilo reflexivo:** antepone la reflexión a la acción y observa con detenimiento las distintas experiencias. Les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Recogen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Son prudentes les gusta considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento; disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que no se han adueñado de la situación. Crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente.

- 12 El Premio Nobel de Economía del año 2001, Joseph E. Stiglitz, escribe: "El fenómeno de la globalización es la integración más estrecha de los países y los pueblos del mundo, producida por la enorme reducción de los costos de transporte y comunicación, y el desmantelamiento de las barreras artificiales a los flujos de bienes, servicios, capitales, conocimientos y (en menor grado) personas a través de las fronteras". La globalización tiene su base en la intercomunicación inmediata, y superando las distancias geográficas acerca a las personas, a los pueblos, a las culturas y a los países. No se detiene en el orden

a la educación un cambio de paradigma, colocándola a la vanguardia de las investigaciones, mediante un aprendizaje continuo y autónomo, que conlleven a un rol mucho más independiente del aprendiz y al desarrollo de teorías innovadoras en el aprendizaje.

Es acá donde se debe revisar y realizar un estudio pormenorizado de los estilos de aprendizaje, pues el docente y/o tutor actual y del futuro debe potenciar la calidad de sus clases, apuntalando sus trabajos e investigaciones en los principios, teorías y conceptos de amplia utilidad y aplicación en la construcción del “nuevo paradigma de la complejidad”.

Mediante el paradigma de la complejidad nos aproximamos a una nueva forma de pensar la realidad. Si la ciencia mecanicista aspiraba al conocimiento de lo universal, la ciencia de la complejidad aspira al conocimiento de la diversidad y lo particular. Ante una ciencia dualista, el paradigma de la complejidad se estructura sobre presupuestos no dualistas que reconoce diferencias de procesos de naturaleza distinta tales como: los biofísicos, los psicosociales y los socioculturales, integrados en un sistema o todo organizado en funcionamiento.

Romero (2010) planteaba que el paradigma de la complejidad exhorta a construir una ciencia integradora, políglota y, por tanto, inter y transdisciplinar. Ante una ciencia que excluye la aleatoriedad, las bifurcaciones y fluctuaciones, en definitiva, el tiempo y, con ello, la irreversibilidad, este paradigma los incorpora y, con ello, la capacidad evolutiva y posibilidades transformadoras de los sistemas.

Desde el punto de vista instruccional, la perspectiva caótica y de la complejidad nos advierte del impacto significativo que pueden tener sobre un sujeto o grupo de sujetos las condiciones “ocultas” involucradas en los aprendizajes. Asimismo, permite comprender y explicar la conectividad (interrelación) existente en los procesos socio humanos y educativos. Por ejemplo, más allá de pensar al sujeto (aprendiz) como un sistema

---

del conocimiento y de la información. El puente de comunicación produce la interacción y el intercambio entre quienes se han integrado a esta red global de enlaces. Alienta el intercambio de bienes y de tecnología. El estudio de esta interacción mundial muestra la interrelación de los factores económicos con los sociales, los políticos, los demográficos, los tecnológicos, los culturales educativos. Lo que le pasa a una región de la tierra, interesa a todos. Ya se trate de la irresponsabilidad ecológica, el armamento nuclear, las guerras civiles y el terrorismo, las migraciones, la producción de droga. Todo repercute en la globalidad; todo afecta a todos.

exclusivamente cognitivo, se le imagina como sistema complejo o totalidad interrelacionada y, en consecuencia, como sistema biopsíquico y sociocultural simultáneamente.

## **Preguntas de investigación**

- ¿Cuáles son los estilos de aprendizaje en entornos virtuales de los alumnos que cursaron la asignatura Lógica de Programación de la carrera Ingeniería de Sistemas, en la Escuela Tecnológica, Instituto Técnico Central, Bogotá-Colombia en los dos semestres de 2011 y primer semestre de 2012?
- ¿Existe relación entre los estilos de aprendizaje en entornos virtuales y el rendimiento académico de estos alumnos?
- ¿Cuáles son los elementos integradores de la complejidad en los estilos de aprendizaje de dichos alumnos?

## **Planteamiento de la hipótesis**

En torno a la carencia de pensamiento complejo en los estilos de aprendizaje en entornos virtuales de los alumnos que cursaron la asignatura Lógica de Programación de la carrera Ingeniería de Sistemas, de la Escuela Tecnológica, Instituto Técnico Central de Bogotá – Colombia, se realiza la siguiente pregunta: ¿cómo afectan los estilos de aprendizaje el rendimiento académico final del estudiante, medido en términos de la nota definitiva al cierre del semestre?

- Variable independiente: estilos de aprendizaje.
- Variable dependiente: rendimiento académico.
- H1: Existe correlación entre la calificación obtenida en los estilos activo, reflexivo, teórico y pragmático con el rendimiento académico, en la asignatura Lógica de Programación.
- H2: Existe diferencia en el rendimiento académico en la asignatura Lógica de Programación según el estilo de aprendizaje dominante del estudiante.

## **Justificación de la investigación**

La enseñanza y el aprendizaje constituyen una unidad dialéctica. Son sin duda procesos simultáneos e interdependientes que no pueden darse de forma aislada. (Morín, 1984), promueve una continua revisión epistémica de los

contextos del conocimiento científico. Los universitarios del mundo actual deberían aspirar a la revisión de los estilos de aprendizaje, en particular los “*sistemólogos*”, quienes tienen la excelencia de formación para atender y manejar la ultracomplejidad de la realidad real. Son necesarias nuevas maneras de pensar e investigar. Se requiere asumir una postura epistemológica para repensar lo conocido o pensado, es decir, es necesario epistemologizar el conocimiento para comprender o manipular la realidad a estudiar o a intervenir. Esta permite abarcar la complejidad<sup>13</sup> utilizando a la vez criterios epistémicos y sistémicos.

Este hecho permite comprender que la teoría de la complejidad asume una filosofía que, sustentada en bases científicas, rechaza todo modo simplificador de abordar el estudio del aprendizaje, la enseñanza y la evaluación; procesos estos que clasifican como complejos.

Conocer cuáles son los estilos de aprendizaje<sup>14</sup> de los alumnos, ayudará al tutor de cursos a distancia brindarles información precisa e individualizada a cada uno y estrategias de trabajo que lleven a saber-saber utilizando recursos y estrategias metacognitivas, de modo tal que se logre un mejor aprendizaje.

Poder indagar respecto a las preferencias de aprendizaje de los alumnos y relacionarlas con el rendimiento académico, la satisfacción o deserción de los alumnos de cursos a distancia, puede colaborar con las tareas de tutor, con el verdadero sentido que brinda a esta la educación a distancia, requiriendo que no solo imparta contenidos y retroalimentaciones inmediatas cuando sea necesario tal como lo explican Dilton y Greene (2003) sino también a mejorar la interacción alumno-tutor, en el marco de las tres interacciones básicas que plantea Moore (1993) en su teoría de La Distancia Transaccional<sup>15</sup>. Cuanto mejor se conozcan las preferencias y estilos de aprendizaje, la interacción será más rica y la distancia transaccional menor.

---

13 La Teoría de la Complejidad es concebida por Edgar Morín (1976, 1997, 1999, 2000), como un tejido de eventos, de acciones, interacciones, retroacciones y determinaciones que constituyen nuestro mundo fenoménico. Presta atención al estudio de los "sistemas complejos" (sean objetos, fenómenos y procesos determinados).

14 Son procedimientos generales de aprendizaje integrados por componentes cognitivos, afectivos y conductuales que se emplean de forma diferenciada para resolver situaciones problemáticas en distintos contextos.

15 Las Interacciones básicas son: las cantidades de diálogo, estructura y autonomía del aprendiz en la búsqueda continua del conocimiento.

Entre los postulados del constructivismo se encuentra que para que haya aprendizaje significativo es preciso que el conocimiento tenga estructura interna, coherencia, sentido. También una estructura lógica externa que se enlace con los conocimientos del aprendiz.

Investigar sobre los estilos y preferencias de los estudiantes de un curso a distancia, que por su estructura y diseño conlleva distancia física, no debería llevar al alumno y profesor a una distancia psicológica, sino que la estructura y el diálogo Moore (1993) son elementos esenciales a tener en cuenta en los programas instruccionales, de ahí la importancia de conocerlos, para que esa interacción sea más fluida y los resultados los esperados.

## **Objetivos de la investigación**

### Objetivo general

Identificar las habilidades para el desarrollo del pensamiento complejo mediante la relación de los estilos de aprendizaje en entornos virtuales y el rendimiento académico de los estudiantes de la Escuela Tecnológica, Instituto Técnico Central Bogotá-Colombia, en la asignatura Lógica de Programación de la carrera Ingeniería de Sistemas.

### Objetivos específicos

- Determinar los estilos de aprendizaje de los estudiantes que cursaron la asignatura Lógica de Programación de la carrera Ingeniería de Sistemas, en la Escuela Tecnológica, Instituto Técnico Central Bogotá-Colombia, en los dos semestres de 2011 y primer semestre de 2012.
- Identificar el pensamiento complejo en los estilos de aprendizaje.

## **Marco teórico**

### Teorías del aprendizaje

Primeramente es importante retomar algunas definiciones de aprendizaje, entre las que destacan la de: Almaguer (1998) como “*el proceso evolutivo básico del cambio en la conducta como resultado de la experiencia o la práctica*” (p. 3).

Según Susan Ambrose, et al. (2010) es: "*un proceso que conduce a un cambio, que se produce como resultado de la experiencia y aumenta el potencial de mejorar el rendimiento y el aprendizaje futuro*" (p. 3). Para Robbins (1999) es "*cualquier cambio relativamente permanente en el comportamiento que ocurre como resultado de la experiencia*" (p. 68).

Las tres definiciones presentan algo en común y es el "*cambio*", lo cual hace pensar que el aprendizaje involucra necesariamente un cambio, además de la necesidad de alguna experiencia para poder aprender.

Otra definición sobre aprendizaje, y que tiene bastante similitud con las formuladas anteriormente, fue dada por Alonso et al. (1995): "*aprendizaje es el proceso de adquisición de una disposición, relativamente duradera, para cambiar la percepción o la conducta como resultado de una experiencia*" (p. 22).

Por su parte González, M. & García, L. A. (2012) plantean que el aprendizaje debe ser desarrollador, pues "es considerado como un proceso de modificación relativamente permanente del modo de actuación del estudiante, que modela y remodela su experiencia en función de su adaptación a los contextos en los que se concreta el ambiente con el que se relaciona, ya sea en la escuela o en la comunidad; modificación que es producida como resultado de su actividad y su comunicación y que no se puede atribuir solamente al proceso de crecimiento y maduración del individuo. En este sentido se defiende la idea de que el aprendizaje debe ser desarrollador" (p. 73).

De lo anterior podemos deducir que el aprendizaje no es un producto, sino más bien todo un proceso, en el cual es importante analizar las teorías que explican la forma, el momento y las razones por las que el ser humano aprende. En concordancia con lo planteado, se presenta a continuación un panorama resumido en torno a las teorías de aprendizaje.

Para ello se tratarán dos destacadas corrientes: la conductista, y la cognitiva, así como otras líneas de pensamiento, que, aunque no tienen el reconocimiento de las mencionadas anteriormente, sí se considera tienen importancia pedagógica y han dado buenos aportes en cuanto a la teoría del aprendizaje.

## Teorías conductistas

Según, Papalia, Wendkos y Duskin (2005), estas teorías se interesan por describir la conducta observable del individuo como respuesta, lo cual es predecible ante la experiencia y además, centran su investigación en el aprendizaje asociativo, es decir, aquel en el que se forma una asociación mental entre dos eventos.

Se pueden destacar dos tipos de aprendizaje asociativo: el condicionamiento clásico de Pavlov y el condicionamiento operante de Skinner. (Herrera, 2009, p. 18).

El condicionamiento clásico o de aprendizaje por asociación desarrollado por Pavlov, - también llamado condicionamiento pavloviano, condicionamiento respondiente, modelo estímulo-respuesta –es considerado de tipo pasivo, ya que depende primeramente de que algo pase para que luego el individuo reaccione de manera específica ante él.

Según Rivero (2017), se presentan dos condicionamientos, uno clásico inhibitorio y otro de segundo orden, en el primero:

Se aprende a retener o inhibir la respuesta condicionada. Un estímulo inhibitorio (estímulo condicionado) señala la ausencia del estímulo incondicionado, por lo que se inhibe la respuesta condicionada.

El segundo es una forma de adquisición que consiste en que un nuevo estímulo neutro puede convertirse en un estímulo condicionado, si se asocia a un estímulo condicionado.

Otro representante del conductismo, Watson (1878-1958), aplicó esta teoría de estímulo–respuesta en niños, afirmando que podía moldear a cualquier niño en la forma en que él deseara hacerlo.

Los críticos de estos métodos, según Papalia et al. (2005), consideran este tipo de condicionamiento como de control y manipulación.

## Teorías cognitivas

Los procesos del pensamiento se consideran importantes para el desarrollo. Lo cognitivo se refiere según Alonso et al. (1995) a las actividades intelectuales internas como la percepción, interpretación y pensamiento.

Jean Piaget (1977) consideró el desarrollo cognoscitivo “como el producto de los esfuerzos del niño por comprender y actuar en su mundo” Piaget (1983). Él demostró que la mente de los niños no es una mente adulta en miniatura y que la enseñanza de estos se haría más fácil si tanto padres como maestros pudieran comprender su pensamiento.

Dentro de las teorías cognitivas del aprendizaje se destaca el aprendizaje significativo de Ausubel, en la cual se destaca el paso del aprendizaje mecánico y memorístico a un aprendizaje significativo. En el (2002), Suárez lo define como “el aprendizaje que se relaciona con conocimientos previos, vivencias, metas y aspiraciones que se tienen”.

Según Ausubel (1976) no todos los contenidos pueden ser descubiertos de manera efectiva por los estudiantes, principalmente en niveles superiores de educación, por lo tanto, es clave que el estudiante pueda relacionar lo que ya sabe con los nuevos conocimientos que el profesor le presentará.

El enfoque constructivista presenta al estudiante como centro de su propio aprendizaje, el cual toma el papel de agente activo en la construcción del mismo, de forma autónoma. El maestro por su parte, ocupa la función de guía, facilitador, en la construcción de un nuevo conocimiento. Alonso et al. (1995) destacan la necesidad de que las teorías basadas en los diferentes estilos de aprendizaje, tengan en cuenta el nivel de competencia cognitiva del estudiante al diseñar el aprendizaje y que se debe posibilitar a este la realización de aprendizajes significativos, es decir, que aprendan a aprender, lo cual supone bastante actividad por parte del discente.

Según Fariña, Villafaña, Herrera y Ahumada (1995), aprender implica no solamente adquirir conocimientos, sino también desarrollar habilidades que puedan trascender en la configuración y desarrollo de la personalidad. En ese sentido Vygotsky plantea la importancia de la interacción con el medio social, donde con la ayuda del maestro o de otro estudiante se puede ir reduciendo la llamada zona de desarrollo próximo.

Para tener una visión panorámica sobre las definiciones de estilos de aprendizaje, a continuación se presenta una breve compilación, según distintos autores (Huerta et al., 2004).

*Hunt (1979): el estilo de aprendizaje describe a un aprendiz en términos de las condiciones educativas que son más susceptibles de favorecer su aprendizaje.*

*Keefe (1979): los estilos de aprendizaje son comportamientos cognitivos, afectivos y psicológicos característicos del individuo y que sirven como indicadores relativamente estables de la manera en que los aprendices perciben, integran y responden en un ambiente de aprendizaje.*

*Kolb (1984): los estilos de aprendizaje describen la manera en que un individuo puede lidiar con las ideas y situaciones de la vida diaria. Establece que ningún modo de aprender es mejor que otro y que la clave para un aprendizaje efectivo es ser competente en cada modo cuando se requiera, dividiéndolos en cuatro fases: activo, reflexivo, teórico y pragmático.*

*Honey y Mumford (1986): consideran el aprendizaje como un proceso circular de cuatro etapas, que corresponden a su vez con los cuatro estilos de aprendizaje llamados activo, teórico, pragmático y reflexivo.*

*Chevrier, Fortin, Leblanc y Théberge (2010): el estilo de aprendizaje es la manera en que un aprendiz comienza a concentrarse sobre una información, nueva y difícil, la trata y retiene.*

*Alonso y Gallego (2003): los estilos de aprendizaje son rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.*

En ese sentido, Keefe (1979) y Alonso y Gallego (2003) coinciden en sus definiciones de los estilos de aprendizaje, sin embargo presentan diferencias ya que el primero los llama comportamientos, mientras que Alonso y Gallego (2003) los nombran rasgos.

En el caso de los autores, Kolb (1984), y Honey y Mumford (1986) dividen en cuatro tipos estos estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático, los cuales se consideran importantes en los estudios

contemporáneos sobre el tema. Por su parte Kolb (1984) expresa que “*los estilos de aprendizaje permiten al individuo lidiar con las situaciones que experimenta en el transcurso de la vida, y dan importancia al ambiente donde se construyen dichos aprendizajes*”, y complementa su posición indicando que ningún modo de aprender es mejor o peor que otro, pues cada uno tiene cuenta con sus propias características lo cual permite aprender de forma más simple y comprensiva.

## **Complejidad**

Haciendo referencia a la complejidad, Morín (1990) citado por Palva (2004), señala que: “*...la conciencia de la complejidad nos hace comprender que no podremos escapar jamás a la incertidumbre y que jamás podremos tener un saber total: la totalidad es la no verdad...*” (p.101), de esta manera se establece que lo que podría sembrarse durante la formación del ser humano es una actitud de búsqueda constante, ya que es difícil llegar a la completitud, pero pueden hacerse aproximaciones consecutivas al objeto de estudio, y siempre ser constante en la investigación del porqué de las cosas y fenómenos que se viven y observan.

El planteamiento sobre el desarrollo de un pensamiento complejo se presenta como una necesidad para transformar la realidad humana, como una especie de desafío a la hora de abordar y razonar todo lo que nos rodea. En este sentido Morín (1990) destaca lo siguiente:

*Estoy a la búsqueda de una posibilidad de pensar trascendiendo la complicación..., trascendiendo las incertidumbres y las contradicciones. Yo no me reconozco para nada cuando se dice que yo planteo la antinomia entre la simplicidad absoluta y la complejidad perfecta, porque para mí, en principio, la idea de complejidad incluye la imperfección porque incluye la incertidumbre y el reconocimiento de lo irreductible. (p. 143)*

Tomando en consideración lo anteriormente planteado se reconoce el pensamiento complejo como el razonar, precisamente, las complicaciones, las incertidumbres y las contradicciones. Pensar desde y para la complejidad va más allá de observar lo aparente, es pensar tanto los elementos constitutivos como el todo. Quien es investigador, no importa la edad que tenga, ha de entrenarse en la observación de lo que se ve y lo que no se ve, y pensar acerca

de eso; muchas veces ha de saber interpretar más allá de lo que está escrito en textos, periódicos y/o documentos diversos, esculcar con la reflexión las verdaderas ideas implícitas que se quieran transmitir por estos medios, o a través de la comunicación con otras personas.

Por tanto se observa que pensar desde la complejidad es una tarea ardua de ejercitación como observador e investigador, es estar al tanto de las variables que intervienen en la naturaleza para describirlas, comprenderlas, detallar cómo se dan las relaciones entre un fenómeno determinado y su apropiado contexto para ser bien interpretado, en definitiva, es buscar la explicación del porqué se dan los eventos o fenómenos, y cómo se producen; esto es lo que hará progresar el conocimiento científico ya que dará luz nueva en donde antes había oscuridad total o aparente porque emergerán los detalles que antes no se veían.

De alguna manera la epistemología se nutre del principio de pensamiento de la complejidad porque lleva a repensar los postulados y conocimientos existentes. En este sentido, Morín se atrevió a dar el primer paso, y recibir los comentarios positivos o negativos, como les sucedió en su momento a personajes como Descartes, Newton, Einstein, entre otros, quienes fueron incomprendidos por sus planteamientos y aportes a la ciencia.

Los siete principios guía planteados por Morín (1999, pp. 98-101) para desarrollar un pensamiento vinculante y afrontar la incertidumbre, y que desde el punto de vista del autor de este trabajo pueden y han de ejercitarse a partir de las dos primeras etapas del nivel de educación básica, adaptando las estrategias de acuerdo a las características, necesidades, intereses, conocimientos previos y contexto en el que se desenvuelven los niños, son:

1. **El principio sistemático u organizativo**, basado en el principio de Pascal, quien consideraba imposible conocer las partes sin conocer el todo y viceversa, y en el que Morín destaca lo siguiente: “...*la organización de un todo produce cualidades o propiedades nuevas en relación con las partes consideradas de forma aislada: Las emergencias...*”, de manera que para comprender cualquier fenómeno o acontecimiento hay que estudiar las partes y el todo al mismo tiempo ya que los cambios que se produzcan en los elementos constitutivos originarán cambios a nivel general. Desde el punto de vista del autor de este trabajo, este principio se podría trabajar en el aula de clases

haciéndole comprender a los alumnos, por ejemplo, la noción de totalidad que representa un cuerpo humano o un carro, en la que cada parte constitutiva cumple una función que luego en conjunto da origen y movimiento al todo (cuerpo o carro), el cual es percibido como una pieza completa desde afuera, pero comprendiendo que alguna falla o modificación en alguna de sus partes (podría ser un implante en el cuerpo humano, o colocar un repuesto de mayor o menor potencia al carro) hará irremediablemente cambiar el todo para bien o para mal.

2. **El principio holográfico**, consiste en que el todo está inscrito en las partes como una especie de reflejo. Morín coloca como ejemplo a la célula que es el reflejo del organismo total, ya que, a pesar de ser parte, contiene todo el patrimonio genético. También señala como ejemplo al individuo humano como parte de la sociedad, y que esta última se encuentra presente en cada persona (a manera de reflejo) como un todo, a través del lenguaje, las normas y la cultura. Ejercitar este principio en el aula de clases amerita buscar ejemplos como los mencionados arriba para que los alumnos comprendan que las partes puedan ser el reflejo del todo ya que serían este mismo, pero en pequeño poseyendo toda la información y características del modelo en macro.
3. **El principio del bucle retroactivo o retroalimentación**, el cual rompe con el principio de causalidad lineal. En este sentido Morín (1999) destaca lo siguiente: “...*la causa actúa sobre el efecto y el efecto sobre la causa, como en un sistema de calefacción en el que el termostato regula el trabajo de la caldera...*” (p. 99), y de esta manera se logra una autonomía térmica con relación a la temperatura exterior (fría). La esencia de este principio se basa en las retroacciones, y como ejemplo Morín señala que la violencia genera más violencia, en la que la retroalimentación en sentido positivo actúa como un mecanismo amplificador de dicho comportamiento violento, en sentido contrario, la retroacción negativa la haría reducir. Las retroacciones inflacionarias o estabilizadoras están presentes en los fenómenos económicos, sociales, políticos y psicológicos. En el aula de clases se pueden manejar varios ejemplos como los siguientes: la persona que da y siembra amor recoge amor; o el efecto boomerang en psicología relacionado con el llamar la atención de alguien que nos interesa, pero

esa persona se hace la desinteresada, entonces se cambia todo el interés y atención que se le tenía por alejamiento y olvido, lo que genera en la persona desinteresada una especie de intriga y curiosidad que la lleva a acercarse y buscar contacto personal. Estos podrían ser dos ejemplos para que los educandos comprendan cómo el efecto actúa sobre la causa y viceversa.

4. **El principio del bucle recursivo**, consiste en auto producción y auto organización. Morín acota que es “...*un bucle generador en el que los productos y los efectos son en sí mismos productores y causantes de lo que los produce...*”, y hace referencia a la especie humana, por ejemplo, quien produce a los individuos luego los producirán, en otras palabras, se es producto y más tarde productor de lo mismo. Igualmente aparece como ejemplo que los seres humanos producen la sociedad debido a sus interacciones, y al mismo tiempo la sociedad produce la humanidad de las personas al proporcionarles el lenguaje y la cultura. Diversos ejemplos de este principio se pueden trabajar en el aula, como el de la máquina que produce las piezas que dan origen a la máquina misma; o el de la reproducción de plantas y animales, los cuales también son productos y productores de su misma especie.
5. **Principio de autonomía / dependencia** (auto-eco-organización), basado en la fórmula de Heráclito (mencionado en Morín, 1999, p. 100) “...*vivir de muerte, morir de vida...*”, en la que los seres vivientes se regeneran a partir de la muerte de sus células para darle origen a otras nuevas, y así mantener el equilibrio biológico. Morín destaca que los organismos auto organizadores se auto producen constantemente gastando energía en consecuencia para mantener su autonomía. En este sentido, estos organismos son dependientes de su medio, ya que este les proporciona la energía, la información y la organización para mantener dicha autonomía. Morín señala como ejemplos a los humanos, quienes desarrollan su autonomía en dependencia de su cultura; también destaca que las sociedades evolucionan en dependencia de su entorno geo-ecológico. En el aula de clases se puede ejercitar este principio a manera de reflexión, indicando a los alumnos como llegar a ser autónomos cuando sean adultos. En dependencia del nivel de preparación que puedan darse y/o recibir, se convierten en profesionales exitosos, que seguirán siendo dependientes

de cursos de actualización constantes para continuar creciendo y triunfando en la vida.

6. **El principio dialógico**, que “...permite asumir racionalmente la inseparabilidad de nociones contradictorias para concebir un mismo fenómeno complejo...” (Morín, 1999, p.101), como la fórmula de Heráclito señalada anteriormente, que une las nociones antagónicas de vida y muerte que se complementan en una misma realidad. Morín enfatiza el principio de una doble lógica para comprender dos nociones antagónicas como el orden y el desorden para dar origen a la organización. Un ejemplo de dialogicidad se observa en la concepción sobre el origen del universo, en la que el desorden producido por una agitación calorífica dio origen a principios de orden por encuentros al azar, y favoreció la constitución de los núcleos, átomos, estrellas y galaxias. (Morín, 1999, p. 100). Ejercitar este principio de dialogicidad en el aula de clases podría darse con las nociones ganar y perder, como cuando alguien hace trampa para ganar un juego de béisbol utilizando un bate acomodado, pero al mismo tiempo pierde como ser humano al concienciar que esto no estuvo correcto, y pierde si es descubierto por los demás jugadores y la fanática. Con nociones básicas y/o vivencias propias de los educandos se va desarrollando el pensamiento de la complejidad.
7. **El principio de reintroducción** del que conoce en todo conocimiento, en el que se señala que todo conocimiento es una reconstrucción /traducción que lleva a cabo una persona de acuerdo a una cultura y tiempo específicos, y en el que Morín (1999, p.101) destaca que “...se tiene que comprender que nuestra lucidez depende de la complejidad del modo de organización de nuestras ideas...”, y va a depender de la aptitud que tenga la persona para desarrollar un pensamiento de la complejidad. Aplicar este principio en el aula de clases es difícil, ya que hay que estar pendiente de la forma en que los educandos organizan sus ideas y conocimientos. Dependiendo del conocimiento que tengan, en virtud de cómo interpreten los fenómenos, problemas y acontecimientos, se irán corrigiendo las fallas sobre la marcha, con paciencia. Ejercitar este principio en el aula, al igual que los otros, necesita de un docente que haya desarrollado un pensamiento de la complejidad, y se comprometa a fomentarlo con los educandos. Contar

con individuos cada vez mejor preparados para afrontar las diversas situaciones de la vida cotidiana, laboral y de estudio, amerita que desarrollen su pensamiento, que adquieran una visión distinta al abordar todos los fenómenos de la naturaleza, que reconozcan que en sus cerebros está el futuro de la sociedad, que desarrollen la observación y la curiosidad constante, en definitiva, un individuo formado en y para la complejidad. Es una tarea difícil, larga y comprometida, pero pensar es lo que hace a las personas ser libres, seres humanos, poder intervenir su realidad y contexto. Pensar hace crecer a las naciones ya que todos aportan el fruto de su razonamiento. Pensar lo complejo es buscar lo que no se ve, lo que está oculto, pero existe, es aportar nuevos conocimientos, no solo desde el punto de vista gnoseológico sino también epistemológico.

## Entornos virtuales de aprendizaje

El tipo de entorno o sistema adecuado para el e-learning son los sistemas de gestión del conocimiento (LMS) o entornos virtuales de aprendizaje, una agrupación de las partes más importantes de los demás entornos para aplicarlos en el aprendizaje.

Para el estudio actual se debe considerar que el curso Lógica de programación fue desarrollado en sesiones a través de la plataforma Moodle, que dispone de herramientas y recursos que permiten realizar tareas de:

- Gestión y administración
- Comunicación e interacción entre los usuarios
- Desarrollo e implementación de contenidos
- Creación de actividades interactivas
- Implementación de estrategias colaborativas
- Evaluación y el seguimiento de los estudiantes
- Personalización del entorno adaptándolo a las necesidades y características de cada estudiante.

## Marco metodológico

### Introducción

En este apartado se consideran los distintos procesos metodológicos que conllevan a realizar la presente investigación con el debido sustento científico a las preguntas antes planteadas, y que suscitan la investigación respectiva.

Los ítems de este capítulo enmarcan la metodología utilizada en este trabajo a fin de explicitar y dejar inmerso el tipo de investigación, la descripción de la población, los criterios de selección de la muestra, las hipótesis de estudio, y la definición conceptual, instrumental y operacional de las variables.

Adicionalmente, se presenta el instrumento con sus características y pautas que siguen al proceso de recolección y análisis de la información.

### Proceso

Las nuevas tendencias de la educación señalan dos procesos importantes:

- **Formación por competencias:** las competencias representan una combinación de atributos respecto al conocer y comprender (conocimiento teórico), el saber cómo actuar (aplicación práctica y operativa a base del conocimiento), y el saber cómo ser (valores como parte integrante de la forma de percibir a los otros y vivir en un contexto). Este enfoque además de no centrarse exclusivamente en los contenidos teóricos de un área de conocimiento, determina las metas a lograr para la formación de un ser humano.
- **Educación centrada en el aprendizaje:** el interés en el desarrollo de competencias en los programas concuerda con un enfoque de educación centrada primordialmente en el estudiante y en su capacidad para aprender, exigiendo más protagonismo y cuotas más altas de compromiso puesto que es el estudiante quien debe desarrollar las competencias.
- **El profesor se convierte en el gran facilitador** que coloca en manos de los estudiantes los recursos de información, métodos, herramientas y crea ambientes y les acompaña; les brinda asistencia a lo largo de todo el proceso y eleva con ello su motivación, compromiso, y gusto por

aprender y comprender la utilidad del aprendizaje. Cada grupo es una nueva dinámica que requiere de un ámbito pedagógico y didáctico específico para posibilitar experiencias de aprendizaje significativo, es decir, que inspire al alumno a buscar nuevos caminos.

### Diseño de la investigación

Esta investigación se clasifica dentro de los diseños de investigación no experimentales, puesto que no existe manipulación deliberada de variables y, como lo expresan Hernández et al. (2003), lo que se pretende es observar los fenómenos tal como se dan en su contexto natural para luego analizarlos. En un estudio no experimental no se hace la construcción de ninguna situación, sino que se observan situaciones que ya existen, es decir, no son provocadas por quien investiga.

Con relación al tiempo, la presente investigación es transversal, porque la recolección y el análisis de la información tienen lugar en un momento definido. El propósito de una investigación de este tipo, según Hernández et al. (2003) es hacer la descripción de las variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento determinado. Es decir, indagar la incidencia y los valores en que se manifiestan una o más variables (dentro del enfoque cuantitativo).

### Tipo de investigación

La investigación es cuantitativa, descriptiva, no experimental y se basa en el estudio de los alumnos que comenzaron a cursar la asignatura Lógica de Programación, de la carrera Ingeniería de Sistemas, en la Escuela Tecnológica, Instituto Técnico Central, Bogotá-Colombia, en los dos semestres de 2011 y primer semestre de 2012. Se aplica un instrumento de medición, que es validado mediante hallazgos de investigaciones previas. El proceso estadístico se elabora a través del software estadístico SPSS versión 21.

El enfoque del presente estudio es cuantitativo, porque se recolectan y analizan datos, para con ello lograr dar respuesta a la pregunta de investigación planteada. Además, se utiliza la estadística a fin de establecer pautas de comportamiento en la población determinada.

## Instrumentos

En lo referente a la obtención de la información para el presente estudio, se utilizó un instrumento que recopila por escrito los datos necesarios para la investigación. Este hecho apoya que es un estudio de encuesta. Bernal Torres (2006) asevera que la encuesta como técnica de recolección de información tiene su fundamento en un cuestionario o conjunto de preguntas, que se preparan con el propósito de obtener información de las personas. Esta investigación recoge sus datos sobre la variable independiente mediante la aplicación del CHAEA, diseñado por el autor de la teoría que fundamenta este estudio.

## Universo o población de estudio

En esta investigación el universo corresponde a 50 estudiantes del sexo masculino y 23 del sexo femenino, que en la ETITC cursaron la asignatura Lógica de Programación, y cuya edad oscila entre los 16 y 30 años. Con ello se busca identificar los diferentes estilos de aprendizaje e incluir la lista de cada una de sus características para deducir el pensamiento complejo, los cuales serán obtenidos por el nivel de responsabilidad vivido como estudiantes e inmerso en su época social, ambiental, económica, política y de tecnología, de manera que su objetivo único sea mejorar el nivel cognitivo.

## Muestra

El instrumento es aplicado a 73 estudiantes de una población de 105 de la ETITC, que cursaron la asignatura Lógica de Programación en los dos semestres de 2011 y primero de 2012. Antes de dar inicio al análisis de la información recolectada se procedió a revisar cada uno de los instrumentos para constatar los requisitos mínimos de inclusión.

## Recolección de datos

Antes de aplicar el instrumento se determinó con anticipación el lugar y horario de la clase. Durante la aplicación del instrumento se intentó establecer un clima de confianza y sin distracción, planteando que no se trataba de un examen. Se expresó a los estudiantes la intención del cuestionario, resaltando que era para un trabajo de investigación, que la información provista sería

utilizada de manera confidencial, y que mientras más sincera fuera la información, mejores serían los resultados y las decisiones del investigador. Se aclaró que si algún estudiante no quería contestar el cuestionario no se le obligaba y si querían posteriormente conocer su estilo personal de aprendizaje, indicaran un correo electrónico al final del instrumento para recibir la información. Los instrumentos se aplicaron durante los dos semestres de 2011 y primero de 2012, en los respectivos horarios y aulas de clase.

Teniendo los instrumentos contestados se procedió a formar una base de datos en Microsoft Excel 2010 para posteriormente trasladarla al paquete estadístico Statistical Package for Social Science (SPSS Versión 21) para su análisis.

### Técnicas de análisis

Se constituye una base de datos recurriendo primero a la estadística descriptiva (medidas de tendencia central y variabilidad, normalidad y detección de datos atípicos y ausentes) para limpiar la base de datos y poder dar información demográfica, y para evaluar el comportamiento de las variables principales del estudio.

Para la prueba de la primera hipótesis se utilizó la Prueba  $t$  de Pearson, con un nivel de significación de .05, puesto que tanto la variable estilo de aprendizaje como la variable calificación en la asignatura Lógica de Programación son variables métricas. La prueba de la hipótesis segunda se apoyó en el ANOVA ya que se comparó el rendimiento académico en la asignatura Lógica de Programación según el estilo dominante de los estudiantes. El estilo dominante se identificó con un baremo (o escala), que se calculó con base en los resultados obtenidos en el estudio. Esto debido al hecho de que el primer criterio de interpretación es la relatividad de los puntajes obtenidos en cada estilo, es decir, no significa lo mismo obtener 12 puntos en un estilo que 12 puntos en otro estilo, puesto que la interpretación de los puntajes se hallaba en función de los resultados de todos los participantes con quienes se compararon los datos individuales.

La elaboración del baremo para este estudio en particular se hizo mediante la agrupación de los resultados obtenidos en cinco niveles de preferencia (muy alta, alta, moderada, baja, muy baja) por medio del cálculo de los

percentiles 10, 30, 70 y 90, consecuentes con la propuesta de Alonso et al. (1995).

El estilo dominante se identificó con un baremo particular construido con base al total de encuestas. Para el resto de los análisis se utilizaron las pruebas T de Student y la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

### Descripción de instrumentos

El instrumento que se utilizó en la investigación para la asignatura Lógica de Programación consta de dos secciones: (a) la sección de datos socio académicos: código del estudiante, edad, género, (b) la sección de los estilos de aprendizaje: 80 declaraciones del CHAEA (Cuestionario Honey - Alonso de Estilos de Aprendizaje). Para hacer mejor el análisis de varianzas, se realizaron algunas modificaciones al instrumento original CHAEA, que maneja una escala dicotómica, y en el instrumento adaptado (ver apéndice A) se utilizó una escala tipo Likert de cuatro opciones.

### Confiabilidad y validez de los instrumentos

Se expusieron las variables principales estilo de aprendizaje y rendimiento académico. Se incluyeron las definiciones conceptuales, instrumentales y operacionales para ellas.

Conceptualizar una variable significa definirla para clarificar qué se entiende por ella. Operacionalizar una variable quiere decir traducir la variable a indicadores, es decir, traducir los conceptos hipotéticos a unidades de medición (Bernal Torres, 2006). A continuación, se presenta la definición conceptual, instrumental y operacional de cada una de las variables de este estudio: estilo de aprendizaje y rendimiento académico.

## **Estilo de aprendizaje**

### Definición conceptual

Alonso et al. (1995) adoptan la definición de Keefe al afirmar que los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los estudiantes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje. Estos autores han

clasificado en cuatro los estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

### Definición instrumental

El estudiante valorará cada declaración utilizando la siguiente escala: (a) 1: totalmente en desacuerdo (TD), (b) 2: en parte en desacuerdo (EPD), (c) 3: en parte de acuerdo (EPA) y (d) 4: totalmente de acuerdo (TA).

**Estilo activo:** es el que poseen los individuos que se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Son personas del aquí y ahora, y les encanta vivir nuevas experiencias; sus días están llenos de actividad; piensan que por lo menos una vez hay que intentarlo todo; tan pronto como desciende la excitación de una actividad comienzan a buscar la próxima; crecen ante los desafíos que suponen nuevas experiencias y se aburren con los largos plazos. Son personas muy de grupo que se involucran en los asuntos de los demás y centran a su alrededor todas las actividades.

**Estilo reflexivo:** corresponde a las personas a quienes les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Reúnen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudentes, no dejar piedra sin mover, mirar bien antes de pasar. Son personas que gustan considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento; disfrutan observando la actuación de los demás, escuchándolos y no interviniendo hasta que se han adueñado de la situación; crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente.

**Estilo teórico:** corresponde a aquellas personas que adoptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas y complejas. Enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas; integran los hechos en teorías coherentes; les gusta analizar y sintetizar; son profundas en su sistema de pensamiento a la hora de establecer principios, teorías y modelos. Para ellas, si es lógico es bueno; buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y de lo ambiguo.

**Estilo pragmático:** el punto fuerte de los sujetos pragmáticos es la aplicación práctica de las ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta

actuar rápidamente y con seguridad en aquellas ideas y proyectos que los atraen; tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan; pisan la tierra cuando hay que tomar una decisión o resolver un problema; su filosofía se basa en que siempre se puede hacer mejor y en que si funciona es bueno.

Alonso (1991) señala otras características de los cuatro estilos de aprendizaje definidos por Honey y Mumford. La persona con predominio claro de estilo activo poseerá algunas de las siguientes características: animador, improvisador, descubridor, arriesgado, espontáneo, creativo, novedoso, aventurero, renovador, inventor, vital, vividor de la experiencia, generador de ideas, valiente, protagonista, original, innovador, conversador, líder, voluntarioso, divertido, participativo, competitivo, deseoso de aprender, solucionador de problemas y cambiante.

La persona que tenga un predominio del estilo reflexivo tendrá las siguientes características: ponderado, concienzudo, receptivo, analítico, exhaustivo, observador, recopilador, paciente, cuidadoso, detallista, elaborador de argumentos, previsor de alternativas, estudioso de comportamientos, registrador de datos, investigador, asimilador, escritor de informes y/o declaraciones, lento, distante, prudente, inquisidor y sondeador.

Entre las características de la persona con un alto grado de estilo teórico se destacan las siguientes: metódico, lógico, objetivo, crítico, estructurado, disciplinado, planificado, sistemático, ordenado, sintético, razonador, pensador, relacionador, perfeccionista, generalizador, explorador, inventor de procedimientos y buscador de hipótesis, modelos, preguntas, supuestos subyacentes, conceptos, finalidad clara, racionalidad, “por qué”, sistema de valores.

Mientras que la persona que tenga un predominio del estilo pragmático presenta algunas de las siguientes características: experimentador, práctico, directo, eficaz, realista, técnico, útil, rápido, decidido, planificador, positivo, concreto, objetivo, claro, seguro de sí, organizador, real, solucionador de problemas, aplicador de lo aprendido y planificador de acciones.

## **Rendimiento académico**

### Definición conceptual

El rendimiento académico se define conceptualmente como la calificación obtenida por el estudiante.

### Definición instrumental

El rendimiento académico se define instrumentalmente como la calificación definitiva obtenida por el estudiante mediante el promedio de las pruebas realizadas durante el semestre. En la ETITC se realiza la evaluación de la asignatura Lógica de Programación así: un primer parcial de 30% en la sexta semana del semestre, un segundo parcial en la semana 12 de 30%, y un examen final en la semana 18 de 40%.

### Definición operacional

La calificación o nota es la expresión numérica del rendimiento académico del estudiante. Para cada evaluación de la ETITC se dan un número y un número decimal, desde cero punto cero (0.0), que es la nota mínima, hasta cinco puntos cero (5.0), que es la nota máxima, según la división siguiente: (a) desde cero punto cero (0.0) hasta dos puntos nueve (2.9) para reprobación, y (b) desde tres punto cero (3.0) hasta cinco punto cero (5.0) para la aprobación.

Para la metodología planteada se utilizó el informe final de las calificaciones obtenidas en la asignatura Lógica de Programación por los estudiantes que participaron en la investigación, expedido por la Oficina de Registro y Control de la ETITC. La escala de medición para esta variable es intervalar o métrica.

### Confiabilidad del instrumento

El instrumento aplicado en esta investigación constó de 80 ítems, 20 por cada estilo de aprendizaje. Para conocer el grado de confiabilidad (consistencia o precisión de una escala) de este cuestionario se utilizó el Coeficiente Alfa de Cronbach para cada estilo, con lo cual se buscó verificar la consistencia interna para cada uno de ellos.

Los resultados arrojados por el software para análisis estadístico SPSS se presentan en los apéndices B, C, D, E y se resumen en las tablas respectivas. Se pudo constatar un grado de confiabilidad y consistencia interna para cada estilo de aprendizaje similar en todos ellos.

## **Presentación de los Resultados**

### Introducción

En los capítulos anteriores se ha dado el soporte teórico de la problemática objeto de estudio, la cual tiene que ver con la posible existencia de la relación entre el estilo de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura Lógica de Programación. En este capítulo se sustenta empíricamente dicho estudio mediante el análisis estadístico de los datos de investigación recolectados a través del instrumento CHAEA modificado.

Inicialmente se hace la descripción de la población de estudio en cuanto a ciertas características demográficas particulares, para luego realizar la presentación del comportamiento de las variables estudiadas. En la siguiente sección del capítulo se muestra el estudio de validez del instrumento utilizado y se realizan las pruebas de hipótesis. Por último, se hacen comentarios de otros resultados obtenidos y considerados importantes para complementar los hallazgos de esta investigación.

## **Descripción de la información**

### Descripción de la población

El instrumento fue aplicado a 73 estudiantes de la ETITC que cursaron la asignatura Lógica de Programación. Antes de dar inicio al análisis de la información recolectada se procedió a revisar cada uno de los instrumentos para constatar los requisitos mínimos de inclusión, los cuales fueron: (a) contestar la totalidad de los ítems del cuestionario y (b) no dar doble respuesta a un mismo ítem.

El análisis estadístico que se presenta se basa en la población completa conformada por 73 estudiantes (ver apéndice B). La participación por género fue de 23 mujeres (31.5%) y 50 varones (68.5%). La edad promedio de los

alumnos es de 20.67 años con una desviación típica de 2.484. La edad mínima es 17 años y la máxima es 30 años.

## Análisis de los resultados

### Comportamiento de las variables principales

De la descripción del comportamiento de las variables de estudio consistentes en rendimiento académico de la asignatura Lógica de Programación y los estilos de aprendizaje (activo, reflexivo, teórico y pragmático), se evidencia que en cuanto al rendimiento académico el promedio de los cursos para los semestres de 2011 y primero de 2012 es de 3.6, según la escala definida por la ETITC de 0.0 a 5.0

### Análisis de fiabilidad

En cuanto a la variable estilo de aprendizaje se observó medias muy similares, siendo el estilo activo el de más bajo promedio en la población estudiada con una media de 53,49 y de más alta dispersión 6,409, mientras que el estilo reflexivo es el de mayor promedio con una media de 63,12 y dispersión de 5,421 (ver Tabla 4.1<sup>16</sup>).

*Tabla 4.1. Comportamiento de la variable Estilo de aprendizaje*

	Máximo	Media	SD
Estilo Activo	20	53,49	6,41
Estilo Reflexivo	20	63,12	5,42
Estilo Teórico	20	59,25	4,94
Estilo Pragmático	20	56,45	5,16

El comportamiento específico de cada una de las declaraciones para el estilo activo se observa en la Tabla 4.2. En ella puede notarse cómo el ítem relacionado con el gusto por buscar nuevas experiencias (A51R) es el de más alto promedio entre los participantes (Media = 3.37) y más baja dispersión (SD = 0.656), lo cual podría interpretarse como una afirmación aceptada casi en consenso en cuanto al deseo de los alumnos por participar en situaciones novedosas dentro de su proceso de aprendizaje. En contraste aparece la sentencia A67R: me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas, con el promedio más bajo (Media = 2,15) y un índice de dispersión no tan alto (SD = 1.009),

16 Fuente: Elaboración propia.

que podría traducirse, aunque no en consenso, que muchos de los estudiantes manifiestan ser ordenados para el logro de sus objetivos en cuanto a lo académico se refiere.

Las personas que tienen predominancia en estilos activos se implican plenamente sin perjuicio en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y realizan con entusiasmo las tareas nuevas. Son personas que se desarrollan en el presente y les fascina vivir nuevas experiencias. Piensan que por lo menos una vez hay que intentarlo todo. Al terminar una actividad entran rápidamente en otra, les aburre los plazos largos, son personas leales al grupo, se involucran en los asuntos de los demás y centran a su alrededor todas sus actividades.

El estilo activo se destaca por ser: Animador, improvisador, descubridor, arriesgado y espontáneo. Posee otras Características inmersas en su complejidad tales como: El gusto de encerrarse en una experiencia, de prolongar en la actividad y por la preferencia de invención de ideas a falta de contradicciones de estructuras. También es: Creativo, novedoso, aventurero, renovador, inventor, vital, vividor de la experiencia, generador de ideas, lanzado, protagonista, chocante, innovador, conversador, líder, voluntarioso, divertido, participativo, competitivo, deseoso de aprender, solucionador de problemas y cambiante. Está repetido en la página anterior.

---

*Tabla 4.2: Estadísticas del Estilo de Aprendizaje activo*

---

	Media	Desviación típica	N
A3R Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias	2,36	0,87	73
A5R Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas	2,47	1,09	73
A7R Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.	2,81	0,86	73
A9R Procuro estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora	3,15	0,74	73
A13R Prefiero las ideas originales y novedosas aunque no sean prácticas.	2,75	0,85	73
A20R Me crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente.	3,12	0,87	73
A26R Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.	3,26	0,78	73
A27R La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.	2,58	0,9	73
A35R Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.	2,52	0,9	73

A37R Me siento incómodo/a con las personas calladas y demasiado analíticas.	2,29	0,95	73
A41R Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.	2,92	1	73
A43R Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.	3,04	0,79	73
A46R Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.	2,52	0,92	73
A48R En conjunto hablo más que escucho.	2,22	1,02	73
A51R Me gusta buscar nuevas experiencias.	3,37	0,66	73
A61R Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.	3,01	0,79	73
A67R Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.	2,15	1,01	73
A74R Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.	2,44	1,07	73
A75R Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.	2,52	0,8	73
A77R Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.	2,49	0,87	73

Fuente: Elaboración propia

#### *Resumen del Estilo de Aprendizaje ACTIVO*

Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
53,99	41,069	6,409	20

#### *Estadísticos de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	0
	0,644

Para el estilo de aprendizaje reflexivo (ver tabla 4.3), no hay contrastes relevantes en el comportamiento de las distintas declaraciones. Sin embargo, cabe destacarse la declaración R70R, la cual posee una media muy alta y de muy baja desviación (Media = 3,49 y SD = 0,669), mostrando la tendencia casi consensual de los estudiantes a sentirse satisfechos y orgullosos cuando hacen su trabajo a conciencia.

Los estudiantes clasificados en el Estilo de Aprendizaje Reflexivo, les encanta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Son estudiantes prudentes que gustan considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento. Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que se han adueñado de la situación. Crean a su alrededor un aire ligeramente distante y condescendiente.

El Estilo Reflexivo se destaca por ser: ponderado, concienzudo, receptivo, analítico y exhaustivo. Posee otras características inmersas en su complejidad tales como: el deseo de tomar decisiones sin contradicciones de tiempo. Por la importancia del retroceso y de la distancia tomada en relación a las personas y a las cosas. Es marcado por la prudencia y la reflexión profundizada antes de tomar una decisión para actuar, escucha la acumulación exhaustiva de datos antes de dar una opinión. Así mismo es: observador, recopilador, paciente, cuidadoso, detallista, elaborador de argumentos, previsor de alternativas, estudioso de comportamientos, registrador de datos, investigador, asimilador, escritor de informes y/o declaraciones, lento, distante, prudente, inquisidor y sondeador.

*Tabla 4.3: Estadísticas del Estilo de aprendizaje reflexivo*

	Media	Desviación típica	N
R10R Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia	3,42	0,73	73
R16R Escucho con más frecuencia que hablo.	3,19	0,86	73
R19R Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.	2,99	0,79	73
R28R Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.	2,95	0,83	73
R31R Soy cauteloso/a a la hora de sacar conclusiones.	3,29	0,68	73
R32R Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.	3,38	0,74	73
R34R Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.	3,23	0,79	73
R36R En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.	3,21	0,8	73
R39R Me agobio si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.	3,19	0,89	73
R42R Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.	3,07	0,79	73
R44R Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.	3,03	0,69	73
R49R Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.	3,04	0,66	73
R55R Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.	3	0,8	73
R58R Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.	2,95	0,88	73
R63R Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.	3,11	0,68	73

*Tabla 4.3: Estadísticas del Estilo de aprendizaje reflexivo*

	Media	Desviación típica	N
R69R Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas	3,36	0,63	73
R79R Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.	2,9	0,77	73
R18R Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.	3,47	0,67	73
R65R En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el/la líder o el/la que más participa.	2,86	0,93	73
R70R El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo	3,49	0,67	73

*Resumen del Estilo de aprendizaje reflexivo*

Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
63,12	29,387	5,421	20
Estadísticos de fiabilidad			
Alfa de Cronbach		N de elementos	
0,630		20	

Para el estilo de aprendizaje teórico (ver Tabla 4.4), no hay contrastes relevantes en el comportamiento de las distintas declaraciones. Sin embargo, cabe destacar la declaración R70R, la cual posee una media muy alta y de muy baja desviación (Media = 3,49 y SD = 0,669), mostrando la tendencia casi consensual de los estudiantes a sentirse satisfechos y orgullosos cuando hacen su trabajo a conciencia.

Es inobjetable que, en el Estilo de Aprendizaje Teórico, los estudiantes adapten e integren las observaciones dentro de las teorías lógicas y complejas tales como: Enfoque de los problemas de forma vertical, escalonada y por etapas lógicas, tienden a ser perfeccionistas, integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar. Son profundos en sus sistemas de pensamiento, a la hora de establecer principios, teorías, y modelos. Buscan la racionalidad y objetividad, huyendo de lo subjetivo y ambiguo.

El Estilo Teórico se destaca por ser: Metódico, lógico, objetivo, crítico y estructurado. Posee otras Características inmersas en su complejidad tales como: La investigación de lógica y su coherencia en la organización de las informaciones acumuladas, por el gusto del análisis y de la síntesis, un interés para las predicciones de base y los principios subyacentes, una valorización

de lo racional y de la objetividad. También es: Disciplinado, planificado, sistemático, ordenado, sintético, razonador, pensador, relacionador, perfeccionista y generalizador. Es un asiduo buscador de hipótesis, de modelos, de preguntas, de supuestos subyacentes, de conceptos, de finalidad clara, de racionalidad, del "por qué", de sistemas de valores, de criterios e inventor de procedimientos y explorador como tal.

*Tabla 4.4: Estadísticas del Estilo de Aprendizaje teórico*

	Media	Desviación típica	N
T2R Estoy seguro de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal	3,16	1	73
T4R Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso	2,97	0,69	73
T6R Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan	3,08	0,78	73
T11R Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.	2,82	0,9	73
T15R Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.	2,63	0,91	73
T17R Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.	3,14	0,73	73
T21R Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores, tengo principios y los sigo.	3,48	0,58	73
T23R Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.	2,74	0,96	73
T25R Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.	2,36	0,92	73
T29R Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.	3,45	0,83	73
T33R Tiendo a ser perfeccionista.	2,89	0,95	73
T45R Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.	2,88	0,83	73
T50R Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.	3,04	0,77	73
T54R Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras	3,44	0,71	73
T60R Observo que, con frecuencia, soy uno/a de los/as más objetivos/as y desapasionados/as en las discusiones.	2,63	0,83	73
T64R Con frecuencia miro hacia adelante para prever el futuro.	3,15	0,74	73
T66R Me molestan las personas que no actúan con lógica.	2,66	0,9	73

Tabla 4.4: Estadísticas del Estilo de Aprendizaje teórico

	Media	Desviación típica	N
T71R Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.	3,07	0,71	73
T78R Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.	3,07	0,71	73
T80R Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.	2,59	0,91	73
Resumen del Estilo de aprendizaje teórico			
Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
59,25	24,44	4,94	20

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,466	20

El estilo de aprendizaje pragmático (ver tabla 4.5), amerita realizar un análisis tácito y concreto en virtud y razón de la asignatura Lógica de Programación. Para ello es relevante observar el comportamiento de las distintas declaraciones. Es notorio observar las declaraciones P57R: compruebo antes si las cosas funcionan realmente, la cual posee una media muy alta y de muy baja desviación (Media = 3,38 y SD = 0,719) y P52R: me gusta experimentar y aplicar las cosas (Media = 3,33 y SD = 0,746), las cuales poseen una media muy alta y de muy baja desviación), mostrando la tendencia casi consensual de los estudiantes a comprobar a través de la experimentación y práctica en el desarrollo de la algoritmia.

En los Estilos de aprendizaje pragmático, el punto fuerte de los estudiantes es la aplicación práctica de ideas. En él se descubre, el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y, con seguridad al extremo con aquellas ideas y proyectos que le atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan. Pisan la tierra cuando hay que tomar decisiones o resolver un problema. Su filosofía es "*siempre se puede hacer mejor*", "*si funciona es bueno*".

El Estilo Pragmático se destaca por ser: experimentador, práctico, directo, eficaz y realista. Posee otras características inmersas en su complejidad tales como: el interés para la puesta en aplicación de las ideas, teorías, técnicas con el propósito de validar el funcionamiento, preferencia de resolución de

problemas para encontrar beneficios concretos y prácticos. Se caracteriza también por una preferencia marcada para las soluciones realistas y prácticas. Así mismo es: técnico, útil, rápido, decidido, planificador, positivo, concreto, objetivo, claro, seguro de sí mismo, organizador, solucionador de problemas, aplicador de lo aprendido y planificador de acciones.

*Tabla 4.5: Estadísticas del Estilo de aprendizaje pragmático*

	Media	Desviación típica	N
P1R Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos	2,93	0,82	73
P8R Creo que lo más importante es que las cosas funcionen	2,82	0,87	73
P12R Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.	3,08	0,72	73
P14R Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos	2,81	0,83	73
P22R Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.	3,26	0,69	73
P24R Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.	2,97	0,83	73
P30R Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades	3,21	0,78	73
P38R Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.	2,29	0,96	73
P40R En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.	3,03	0,69	73
P47R A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas	3,15	0,74	73
P52R Me gusta experimentar y aplicar las cosas.	3,33	0,75	73
P53R Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas	3,16	0,75	73
P56R Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes.	3,1	0,87	73
P57R Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.	3,38	0,72	73
P59R Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones.	2,86	0,73	73
P62R Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.	2,19	1,02	73
P68R Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.	2,42	1,01	73
P72R Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.	1,71	0,92	73
P76R La gente con frecuencia cree que soy poco	2,37	1,01	73

*Tabla 4.5: Estadísticas del Estilo de aprendizaje pragmático*

	Media	Desviación típica	N
sensible a sus sentimientos P73R No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.	2,37	0,97	73

*Resumen del Estilo de aprendizaje pragmático*

Media	Varianza	Desviación típica	N de elementos
56,45	26,668	5,164	20

*Estadísticos de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,494	20

En el apéndice C puede visualizarse el comportamiento detallado de cada una de las declaraciones para los cuatro distintos estilos de aprendizaje mediante tablas de frecuencia e histogramas.

### Confiabilidad del instrumento

El instrumento aplicado en esta investigación constó de 80 ítems, 20 por cada estilo de aprendizaje. Para conocer el grado de confiabilidad (consistencia o precisión de una escala) de este cuestionario se utilizó el Coeficiente Alfa de Cronbach para cada estilo, con lo cual se buscó verificar la consistencia interna para cada uno de ellos.

Los resultados arrojados por el software para análisis estadístico SPSS se presentan en el apéndice D y se resumen en la Tabla 4.6. Se pudo constatar un grado de confiabilidad y consistencia interna para cada estilo de aprendizaje similar en todos ellos.

*Tabla 4.6: Coeficiente Alfa de Cronbach para cada estilo de aprendizaje*

Estilo de Aprendizaje	Alfa de Cronbach
Activo	0,644
Reflexivo	0,630
Teórico	0,466
Pragmático	0,494

### Comprobación de la hipótesis

La prueba de hipótesis de este estudio se hizo con base en los resultados derivados de los 73 estudiantes que conformaban la población y buscó observar si existe relación entre el puntaje obtenido en cada uno de los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico (la calificación promedio alcanzada) en la asignatura Lógica de Programación.

La primera hipótesis, que resume a cuatro hipótesis nulas ( $H_0$ ), formula que no existe relación entre el puntaje obtenido en cada uno de los estilos y la calificación en la asignatura Lógica de Programación. Para someterlas a prueba se utilizó el coeficiente de correlación  $r$  de Pearson, el cual permite determinar si existe relación lineal entre las dos variables. Así mismo, es importante tener en cuenta que la existencia de correlación lineal entre dos variables no implica necesariamente una relación causal entre ellas; simplemente se limita a explicar su covariación

### Hipótesis nula 1

La primera hipótesis nula se formula de la siguiente manera:

- **H<sub>01</sub>**: No existe relación entre el puntaje obtenido en el estilo activo y la calificación en la asignatura Lógica de Programación.

Se rechaza esta hipótesis nula, pues el coeficiente de correlación de Pearson es negativo, con un nivel de significación menor a .05 ( $p = .000$ ). A mejor rendimiento académico en la asignatura Lógica de Programación menor puntaje obtenido en el estilo activo de aprendizaje.

### Hipótesis nula 2

La segunda hipótesis nula se formula así:

- **H<sub>02</sub>**: No existe relación entre el puntaje obtenido en el estilo reflexivo y la calificación en la asignatura Lógica de Programación.

Esta hipótesis se retiene puesto que para la  $r$  de Pearson el nivel de significación fue menor a .05, lo que muestra falta de relación lineal entre estas dos variables.

### Hipótesis nula 3

La tercera hipótesis nula se formula de la siguiente manera:

- **H<sub>03</sub>**: No existe relación entre el puntaje obtenido en el estilo teórico y la calificación en la asignatura Lógica de Programación.

También se retiene esta hipótesis porque no presentó un nivel de significación menor a .05 requerido para vincular de alguna manera las variables en correlación.

### Hipótesis nula 4

La cuarta hipótesis nula se formula así:

- **H<sub>04</sub>**: No existe relación entre el puntaje obtenido en el estilo pragmático y la calificación de la asignatura Lógica de Programación.

Se rechaza esta hipótesis, pues el coeficiente de correlación de Pearson mostró una relación inversa entre las variables estilo de aprendizaje pragmático y rendimiento académico en la asignatura Lógica de Programación.

### Hipótesis nula 5

La quinta hipótesis nula se formula de la siguiente manera:

- **H<sub>05</sub>**: No existe diferencia en la calificación de la asignatura Lógica de Programación entre los estudiantes agrupados según el estilo de aprendizaje dominante.

Se retiene esta hipótesis debido a que no se encontró diferencia significativa en el promedio de calificación obtenido en la asignatura Lógica de Programación entre los estudiantes agrupados según el estilo de aprendizaje dominante.

## Otros análisis y resultados

### Respuesta a la pregunta de investigación

Su informe computarizado se encuentra en el apéndice B y C, indicando que no se encontraron diferencias significativas de puntajes para ninguno de los estilos entre los sexos de los estudiantes y edades respectivas. Es más, sus resultados fueron muy similares.

## Conclusiones y sugerencias

Del análisis de fiabilidad obtenido en la variable estilo de aprendizaje se observaron medias muy similares. El estilo activo el de más bajo promedio en la población estudiada con una media de 53,49 y de más alta dispersión: 6,409, mientras que el estilo reflexivo es el de mayor promedio con una media de 63,12 y dispersión de 5,421.

El estudio de la asignatura Lógica de Programación merece realizar un análisis tácito y concreto de todos los problemas a resolver, pues el planteamiento, diseño y desarrollo de los algoritmos mediante diagramas de flujo o pseudocódigo, deben conducir a adquirir las habilidades de tendencia casi consensual de ser reflexivos y pragmáticos (comprobar a través de la experimentación y práctica el desarrollo de la algoritmia), sin dejar de lado el estilo teórico y activo.

De los resultados estadísticos antes expuestos se deduce que los alumnos presentaron preferencias moderadas en los cuatro Estilos de Aprendizaje, aunque hay una ligera tendencia hacia los estilos reflexivo, pragmático, seguidos del teórico y del activo.

Es decir, en el estilo reflexivo el estudiante manifiesta fehacientemente trabajar a conciencia, lo cual conlleva a mostrar grados de satisfacción y orgullo como óbice del poseer cualquier información al tratar de interpretarla muy bien antes de manifestar alguna conclusión. A su vez disfruta cuando tiene tiempo para preparar sus trabajos a conciencia; prefiere contar con el mayor número de fuentes de información, aduciendo que entre más datos reúna para reflexionar mejor suele reflexionar sobre los asuntos y problemas.

Para el estilo pragmático, el estudiante comprueba antes si todo funciona realmente, le gusta experimentar y aplicar las cosas, cuando hay discusiones

no le gusta ir con rodeos, le atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades, piensa que debe llegar pronto a la solución de los temas objeto de discusión, a menudo cae en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de realizar los problemas.

Para el estilo teórico, el estudiante casi siempre procura ser coherente con sus criterios y sistemas de valores posee principios y los sigue, le molesta que sus compañeros no se tomen en serio los problemas, siempre trata de conseguir conclusiones e ideas claras, está seguro de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal, con frecuencia mira hacia adelante para prever el futuro dándole prelación a las cosas estructuradas sobre las desordenadas.

Para el estilo activo, al estudiante le gusta buscar nuevas experiencias se siente a gusto con personas espontáneas y divertidas procura estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora aduce crecer con el reto de hacer algo nuevo y diferente, aporta ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión, cuando algo va mal le quita importancia y trata de hacerlo mucho mejor.

Entre las TIC internet juega un papel determinante porque gracias a este recurso es posible trasladar el aula de clases a donde se encuentren los estudiantes sin requerir que estos compartan el mismo espacio y, el mismo tiempo; lo que permite que cada uno de ellos pueda acceder a las clases en el momento que más se le facilite.

Acceden a la información y contenidos de aprendizaje, disponen de materiales docentes como simulaciones, tutoriales, textos en formatos múltiples, libros electrónicos, y publicaciones que contribuyen al nivel del curso, pues las formas facilitan su actualización.

Es muy importante que los recursos didácticos tecnológicos coincidan con el estilo de aprendizaje de los estudiantes, así el aprendizaje será más fácil y verdaderamente significativo.

Los resultados expedidos por este estudio tienen implicaciones que se relacionan con los estilos de aprendizaje en la enseñanza, y específicamente de la Lógica de Programación.

Existe falencia por parte de los estudiantes en las habilidades que permiten desarrollar un pensamiento complejo. La naturaleza del conocimiento que se

pretende construir mediante el proceso de aprendizaje de esta asignatura posibilita que al finalizar el curso el estudiante haya desarrollado habilidades mentales que le permitan interpretar y analizar problemas reales para luego plantear posibles alternativas de solución. Las falencias detectadas fueron: comprensión verbal, comprensión e interpretación de lectura, razonamiento abstracto, raciocinio y falta de capacidad de esquematización, y modelización lógico espacial y matemático.

Con lo anterior se propone una solución que gira en torno a dos intereses fundamentales: potenciar las habilidades mentales que promuevan el desarrollo de un pensamiento complejo, y el uso de estrategias pedagógicas para mejorar la eficacia del proceso de enseñanza- aprendizaje, desarrollando la actividad del educando, la interacción con el docente y pares respectivos, y la comprensión de los contenidos curriculares desde una concepción que parte del constructivismo pero no circunscrito únicamente a él.

De acuerdo con Nevot (2008), cuando un alumno tiene preferencia alta por un determinado estilo de aprendizaje conviene reconocer en qué situaciones aprenderá mejor y qué posibles dificultades (bloqueos) presentará. Y por otra parte, para aquellos alumnos con preferencia baja en un determinado estilo de aprendizaje, es necesario saber cómo reconocerlo, desarrollarlo y fortalecerlo. Por ello, después de este estudio de investigación, es importante realizar un diagnóstico de las ventajas y desventajas que se dan en el aprendizaje de los estudiantes que muestran una alta predominancia en cada uno de los estilos de aprendizaje, para luego analizar las posibles dificultades(bloqueos) de tipo cognitivo, afectivo o cultural que puedan darse, teniendo presente que el primer paso para el tratamiento de los bloqueos consiste en conocerlos para luego librarse de ellos, lo cual mejorará sensiblemente el progreso intelectual.

## **Instrumentos de medición CHAEA modificado**

### Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje

Instrucciones:

- Este cuestionario ha sido diseñado para identificar su Estilo preferido de Aprendizaje. No es un test de inteligencia, ni de personalidad
- No hay límite de tiempo para contestar al Cuestionario. No le ocupará más de 15 minutos.

- No hay respuestas correctas o erróneas. Será útil en la medida que sea sincero/a en sus respuestas.
- La información que proveas se mantendrá confidencial y sólo se utilizará con fines de investigación.

Por favor valore todas las declaraciones, No deje ninguna sin contestar.

- Marque la opción que más se ajuste a su caso, con base a la siguiente escala:



Donde las letras significan:

- TD = Totalmente en desacuerdo
- EPD = En parte en desacuerdo
- EPA = En parte de acuerdo
- TA = Totalmente de acuerdo

Datos socio-académicos:

- 1. Código: \_\_\_\_\_
- 2. Carrera que cursa: \_\_\_\_\_
- 3. Edad: \_\_\_\_\_
- 4. Sexo: \_\_\_\_\_
- 5. La asignatura a evaluar es: \_\_\_\_\_

*Tabla 4.7. Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje*

Afirmación	TD EPD EPA TA
1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.	TD EPD EPA TA
2. Estoy seguro/a de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.	TD EPD EPA TA
3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.	TD EPD EPA TA
4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.	TD EPD EPA TA
5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.	TD EPD EPA TA
6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.	TD EPD EPA TA
7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.	TD EPD EPA TA

*Tabla 4.7. Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje*

Afirmación	TD EPD EPA TA
8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.	TD EPD EPA TA
9. Procuro estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.	TD EPD EPA TA
10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.	TD EPD EPA TA
11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.	TD EPD EPA TA
12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.	TD EPD EPA TA
13. Prefiero las ideas originales y novedosas, aunque no sean prácticas.	TD EPD EPA TA
14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.	TD EPD EPA TA
15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.	TD EPD EPA TA
16. Escucho con más frecuencia que hablo.	TD EPD EPA TA
17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.	TD EPD EPA TA
18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.	TD EPD EPA TA
19. Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.	TD EPD EPA TA
20. Me crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente.	TD EPD EPA TA
21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores, tengo principios y los sigo.	TD EPD EPA TA
22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.	TD EPD EPA TA
23. Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.	TD EPD EPA TA
24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.	TD EPD EPA TA
25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.	TD EPD EPA TA
26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.	TD EPD EPA TA
27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.	TD EPD EPA TA
28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.	TD EPD EPA TA
29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.	TD EPD EPA TA
30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades	TD EPD EPA TA
31. Soy cauteloso/a a la hora de sacar conclusiones.	TD EPD EPA TA
32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.	TD EPD EPA TA
33. Tiendo a ser perfeccionista.	TD EPD EPA TA
34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.	TD EPD EPA TA
35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.	TD EPD EPA TA

*Tabla 4.7. Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje*

Afirmación	TD EPD EPA TA
36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.	TD EPD EPA TA
37. Me siento incómodo/a con las personas calladas y demasiado analíticas.	TD EPD EPA TA
38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.	TD EPD EPA TA
39. Me agobio si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.	TD EPD EPA TA
40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.	TD EPD EPA TA
41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.	TD EPD EPA TA
42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.	TD EPD EPA TA
43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.	TD EPD EPA TA
44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.	TD EPD EPA TA
45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.	TD EPD EPA TA
46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.	TD EPD EPA TA
47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas	TD EPD EPA TA
48. En conjunto hablo más que escucho.	TD EPD EPA TA
49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.	TD EPD EPA TA
50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.	TD EPD EPA TA
51. Me gusta buscar nuevas experiencias.	TD EPD EPA TA
52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.	TD EPD EPA TA
53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas	TD EPD EPA TA
54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras	TD EPD EPA TA
55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.	TD EPD EPA TA
56. Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes.	TD EPD EPA TA
57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.	TD EPD EPA TA
58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.	TD EPD EPA TA
59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones.	TD EPD EPA TA
60. Observo que, con frecuencia, soy uno/a de los/as más	TD EPD EPA TA

Tabla 4.7. Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje

Afirmación objetivos/as y desapasionados/as en las discusiones.	TD EPD EPA TA
61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.	TD EPD EPA TA
62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.	TD EPD EPA TA
63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.	TD EPD EPA TA
64. Con frecuencia miro hacia adelante para prever el futuro.	TD EPD EPA TA
65. En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el/la líder o el/la que más participa.	TD EPD EPA TA
66. Me molestan las personas que no actúan con lógica.	TD EPD EPA TA
67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.	TD EPD EPA TA
68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.	TD EPD EPA TA
69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas	TD EPD EPA TA
70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo	TD EPD EPA TA
71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.	TD EPD EPA TA
72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.	TD EPD EPA TA
73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.	TD EPD EPA TA
74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.	TD EPD EPA TA
75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.	TD EPD EPA TA
76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos	TD EPD EPA TA
77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.	TD EPD EPA TA
78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.	TD EPD EPA TA
79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.	TD EPD EPA TA
80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.	TD EPD EPA TA

Fuente: Recuperado de

[http://biblio.colmex.mx/curso\\_formacion\\_formadores/chaea.pdf](http://biblio.colmex.mx/curso_formacion_formadores/chaea.pdf)

#### Perfil de aprendizaje

- 1- Rodee con una línea cada uno de los números que ha señalado en el cuestionario anterior.
- 2- Sume el número de círculos que hay en cada columna.
- 3- Coloque estos totales en los casilleros inferiores y así comprobará cuál es su Estilo o Estilos de Aprendizaje predominante.

---

*Tabla 4.8. Resultado del perfil según los estilos de aprendizaje*

I Activo	II Reflexivo	III Teórico	IV Pragmático
3	10	2	1
5	16	4	8
7	18	6	12
9	19	11	14
13	28	15	22
20	31	17	24
26	32	21	30
27	34	23	38
35	36	25	40
37	39	29	47
41	42	33	52
43	44	45	53
46	49	50	56
48	55	54	57
51	58	60	59
61	63	64	62
67	65	66	68
74	69	71	72
75	70	78	73
77	79	80	76

---

Fuente: Elaboración propia

---

## Referencias bibliográficas

- Almaguer Salazar, T. E. (1998). *El desarrollo del alumno: Características y estilos de aprendizaje*. México: Trillas.
- Alonso, C. M., Gallego, D. J. y Honey, P. (1995). *Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora*. (6ª ed.). Bilbao: Mensajero.
- Ambrose, S. et al. (2010). *How Learning Works: Seven Research-Based Principles for Smart Teaching*. San Francisco, California, United state of América: Jossey-Bass
- Ausubel, D. P. (1976). *Psicología evolutiva. Un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.
- Bandura, A. (1987). *Pensamiento y acción: Fundamentos sociales*. Barcelona, España: Martínez Roca.
- Bernal Torres, C. A. (2006). *Metodología de la investigación*. (2ª ed.). México: Prentice Hall.
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación. Guía práctica*. Barcelona: Ediciones CEAC.
- Capella, C. y otros. (2001). *Estilos de aprendizaje*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Chevrier, J., Fortin, G., Théberge, M., y Le Blanc, R. (2000). *Le style d'apprentissage: une perspective historique*. *Le style d'apprentissage*, 28(1).
- Dillon, C. y Green, B. (2003). Learner differences in distance learning: finding differences that matter. En M. G. Moore y W. G. Anderson. (Eds.). *Handbook of Distance Education*, (pp. 235-244). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Publishers.
- Fariña, I., Villafaña, R., Herrera, R. y Ahumada, P. (1995). *Evaluación educacional*. Santiago: Andrés Bello.
- Gallego Gil, D. (1999). *El ordenador como recurso didáctico*. (2da ed.). Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.
- Gallego, J. y Martínez, C. (2002). *Estilos de Aprendizaje y E-Learning hacia un mayor Rendimiento Académico*. Recuperado de

<https://intervencionelearning.files.wordpress.com/2010/08/estilos-de-aprendizaje-y-e-learning.pdf>

García Aretio, L. (2003). *La educación a Distancia. De la teoría a la práctica*. (2ª ed.). Barcelona: Ariel Educación.

Garrison, D. R. (2003). Self-directed learning and distance education. En M. G. Moore y W. G. Anderson (Eds.). *Handbook of Distance Education*, (pp.161-168). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Publishers.

Gómez, M. y otros (2003). Identificación de los estilos de aprendizaje predominantes en estudiantes de magisterio de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Cádiz. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 6 (2).

González, M. y García, L. A. (2012). Procedimientos didácticos para la dirección de un aprendizaje desarrollador. *Revista Edusol*, 12 (41). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/4757/475748680008.pdf>

Herrera, N. (2009). *Estilos de Aprendizaje de los estudiantes de la corporación universitaria adventista de Colombia y su relación con el rendimiento académico en el área de Matemáticas*. (Tesis de maestría). Universidad de Montemorelos, Facultad de Matemáticas. Colombia.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación*. (3ª ed.). México: Mc Graw Hill.

Marina, J. A. (2000). *Crónicas de la ultramodernidad*. Barcelona: Anagrama S.A.

Maturana, H. y Varela, F. (1995). *De las Máquinas y Seres Vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Morin, E. (1984). *Ciencia con consciencia*. Barcelona: Anthropos.

Morin, E. (1990). *Introducción al Pensamiento Complejo*. España: Gedisa.

Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.

Morin, E. (1999a). *La Cabeza Bien Puesta: Repensar la reforma, reformar el pensamiento*. Argentina: Ediciones Nueva Visión.

Nevot, A. (2008). *Estilos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas*.

Recuperado de [http:// www.estilosdeaprendizaje.es/ANevot.pdf](http://www.estilosdeaprendizaje.es/ANevot.pdf)

- Palva, A. (2004). Edgar Morín y el Pensamiento de la Complejidad. *Revista Ciencias de la Educación*, 23, 239-253.
- Papalia, D., Wendkos, S. y Duskin, R. (2005). *Psicología del desarrollo de la Infancia a la adolescencia*. (9ª ed.). México: McGraw Hill.
- Piaget, J. (1977). *El juicio y el razonamiento en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe. Piaget, J. (1983). *El lenguaje y el pensamiento en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe.
- Romero, C. (2010). *Paradigmas de la complejidad, modelos científicos y conocimiento educativo*. Barcelona, España: Icaria.
- Villalobos Pérez, E. M. (2003). *Educación y estilos de aprendizaje-enseñanza*. México: Publicaciones Cruz.
- Villarreal, B. y Grajales, T. (2005). El desarrollo cognitivo y los estilos de aprendizaje: su impacto en el rendimiento académico. *Revista Internacional de Estudios en Educación*, 2, 71-79.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher Psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Rivero, M. (2017). *Psicología de la motivación. Teoría y Prácticas experimentales*. Madrid España: Sanz y Torres.

## **5. UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE ADAPTATIVO**

### **Para acompañar el proceso educativo en la asignatura Programación orientada a objetos**

Ph.D. Fernando Martínez Rodríguez<sup>17</sup>, M.Sc. Luis Alfonso Melo Ospina<sup>18</sup>

#### **Introducción**

El objetivo de este proyecto de investigación es aproximar a la comunidad académica al diseño e implementación de ambientes virtuales de aprendizaje adaptativos, que sirven de ayuda a los estudiantes, en el aprendizaje de una asignatura al momento de recibirla. Para este proyecto se eligió la asignatura Programación orientada a objetos, dada la dificultad que se encuentra reiteradamente por parte de los estudiantes al cambiar de un paradigma de programación estructurada al paradigma de orientación a objetos.

Se realizó inicialmente un estudio exploratorio para diagnosticar las causas que inciden en el bajo desempeño de los estudiantes en esta asignatura. Se tomó como referente los datos obtenidos en el proyecto curricular de ingeniería de sistemas, respecto a los resultados finales de los 14 cursos de la asignatura Programación orientada a objetos, en los semestres académicos 2010-1 y 2010-2; en este resultado histórico de calificaciones se encontró que de 298 estudiantes inscritos y que cursaron esta asignatura, un 42,62% pierden

---

17 Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

18 Escuela Tecnológica, Instituto Técnico Central.

el curso; es decir 127 estudiantes deben repetir la asignatura por no alcanzar los niveles mínimos de competencia.<sup>19</sup>

Al entrevistar algunos de los docentes que acompañan procesos educativos en esta asignatura desde hace más de tres años, manifiestan que los problemas del bajo rendimiento académico son reiterativos y traen como consecuencia que la asimilación de la asignatura Programación orientada a objetos sea complejo para el estudiante; indican que el grado de abstracción por parte de los estudiantes es bajo; de igual forma, se les dificulta modelar una solución a un problema determinado; afirman que la mayoría de los estudiantes no repasa los contenidos de la materia fuera del aula de clase y como consecuencia se refleja en la baja comprensión de temáticas posteriores dado el aumento de complejidad al avanzar en los contenidos.<sup>20</sup>

Para el diagnóstico se aplicó un instrumento a los estudiantes con el objetivo de establecer las temáticas de la asignatura Programación orientada a objetos, que presentaban menor o mayor complejidad. Inicialmente se encontró que el 34,4% de la muestra tomada, no se sentía en capacidad de hacer un desarrollo usando este nuevo paradigma. Resulta más alarmante que al preguntarles por las tres características básicas del curso Programación orientada a objetos, que son: encapsulamiento, herencia y polimorfismo, se encontró que 32,4% no entiende qué es encapsulamiento; el 16,1% no entiende el concepto de herencia, el 41,2% no la clasifica y el 49,4% no entiende la jerarquización que esta característica implica; y al preguntarles por el conocimiento de polimorfismo, se encontró que el 52,6% de la muestra, no logra entender esta característica.<sup>21</sup>

Se hace necesario desde esta perspectiva, buscar soluciones que permitan asegurar un buen desempeño por parte del estudiante; para lograrlo se debe considerar su singularidad en la forma de aprender y conjugarla con las bases conceptuales que posee de cursos anteriores con las que llega al nuevo. Para esta tarea se plantea el proyecto de investigación: “*Diseño de un modelo de*

---

19 Revisión histórica de notas, realizada a los 14 cursos de la asignatura Programación orientada a objetos, en la facultad de Ingeniería, en el proyecto curricular de ingeniería de sistemas; cursos realizados en 2010-1 y 2010-2. Muestra tomada en febrero de 2011

20 Encuesta realizada a 7 docentes de Programación orientada a objetos, facultad de Ingeniería, proyecto curricular ingeniería de sistemas; realizada en 2do. semestre de 2010.

21 Encuesta realizada a 154 estudiantes de la asignatura Programación orientada a objetos, en las facultades: Tecnológica y de Ingeniería, proyectos curriculares: tecnología en sistematización de datos e ingeniería de sistemas; realizada en 2do semestre de 2010.

*ambiente virtual de aprendizaje adaptativo para mediar el proceso de enseñanza - aprendizaje del curso Programación orientada a objetos*” al que se le denominó OBJECT; esta es una propuesta de solución novedosa que plantea el grupo de investigación Ambientes Virtuales de Aprendizaje (VIRTUS), para acompañar el proceso educativo del estudiante universitario en forma más efectiva.

Es importante aclarar que la “*ruta de aprendizaje*”, propuesta por OBJECT es diseñada para cada estudiante y no para el grupo en general; el sistema se adapta a las particularidades del estudiante, conforme la evaluación de las variables fomentadas en el sistema y el cruce de las mismas. Una vez finalizada la ruta propuesta por el sistema, el estudiante es calificado nuevamente por el mismo, permitiendo trazarle una nueva ruta si los resultados obtenidos no son satisfactorios.

Para implementar este modelo de Educación Virtual Adaptativo, se tomó como referencia las distintas teorías en educación virtual, tales como: aprendizajes colaborativos y cooperativos (Johnson y Johnson,1987), diseños de cursos en educación virtual desde un modelo instruccional y desde el punto de vista pedagógico bajo el modelo constructivista y de aprendizaje mediado; indudablemente para que el modelo sea considerado como un sistema adaptativo se trabaja con agentes inteligentes, considerados por algunos como la nueva revolución del software.

Para lograr lo anterior se hizo uso de la metodología INGENIAS (Grasia, 2011), y plataformas para la construcción de agentes como lo es *Java Agent Development Framework* (JADE), (Bellifemine, Bergenti, Caire, y Poggi, 2005). El resultado final es un prototipo de sistema educativo, que funciona como administrador de aprendizaje adaptativo *Learning Management System Adaptive* (LMSA); y tiene como característica que es desarrollado totalmente en software libre -y aunque es un prototipo- presenta buena fortaleza en la administración de contenidos, para cursos de todo tipo con el uso de herramientas virtuales; para este proyecto se han centralizado los contenidos en la asignatura **Programación Orientada a Objetos**.

El ambiente de educación virtual adaptativa toma como base fundamental la creación de un ambiente virtual de aprendizaje, donde el estudiante pueda contar inicialmente con los siguientes recursos: un sistema de adaptación el cual implícitamente tiene un sistema de seguimiento y un sistema asesor. A su

vez el ambiente virtual de aprendizaje posee un sistema de registro, sistema de bienestar, sistema de biblioteca, sistema de interacción, sistema de comunidad, sistema de ayuda, sistema de almacenamiento y un sistema didáctico.

Todos los sistemas anteriores están integrados en un ambiente de desarrollo web y permiten la creación de un ambiente virtual de aprendizaje adaptativo, donde se potenció un sistema de agentes inteligentes, que permite adaptarse a los pre-saberes de cada estudiante, y de su estilo de aprendizaje.

OBJECT, traza una ruta de aprendizaje en la temática específica al usuario evaluado, indicando cada uno de los subtemas y actividades posibles que debe desarrollar. Dentro de este contexto, en el desarrollo del presente proyecto se abordó el siguiente problema de investigación: ¿Cómo diseñar un ambiente virtual de aprendizaje adaptativo, que permita potenciar en forma particular el proceso enseñanza – aprendizaje, de los estudiantes, en la asignatura Programación orientada a objetos?

## Descripción del problema

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son en la actualidad, un instrumento importante en el *modus vivendi* del ser humano, estas vienen integrándose en forma vertiginosa en todos los ámbitos y en todas sus actividades, existe un campo en particular; el educativo, que ha venido ocupando un mayor espacio en la forma de enseñar por parte del docente y en la de aprender por parte del estudiante.

Tomando como base el estudio “*Modelos virtuales en las IES colombianas*”<sup>22</sup>, realizado por la firma Ramboll<sup>23</sup>; se tiene que menos del 50% de las instituciones de educación superior (IES), tienen un plan estratégico de incorporación de TIC; así mismo el estudio demostró que tienen un bajo nivel en la producción de material educativo computacional y diseño de nuevos programas que integren las TIC, como lo muestra la figura 1.

---

22 Estudio sobre Modelos Virtuales en las IES colombianas realizado por la firma Ramboll. En línea en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-126604\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-126604_archivo.pdf) (Consultado 21 de abril de 2010).

23 PlanEsTIC, Ministerio de Educación Nacional. Firma Ramboll, contratada para liderar el proyecto. En línea: <http://comunidadplanestic.uniandes.edu.co/AcercadePlanEsTIC.aspx> (Consultado 22 de abril de 2010).

Aunque el estudio realizado muestra un incremento en la integración de las TIC en la educación superior, los resultados indican que un promedio menor de 50% de las IES han tenido incremento.

De igual forma se afirma en el estudio que hay un bajo nivel de trabajo colaborativo interinstitucional para la producción de materiales y diseño de nuevos programas que integren las TIC.

Se concluye que no existe una integración óptima de las TIC en la educación superior; tomando como referente la meta que se ha propuesto el Ministerio de Educación Nacional (MEN), en lugar un 80% de integración de TIC en las IES colombianas. La Universidad Distrital “*Francisco José de Caldas*”, no es ajena a esta problemática, dado que la integración de las TIC y el desarrollo de material educativo digital en los procesos de enseñanza – aprendizaje es muy reducido o nulo en algunos casos.

Hace más de una década que se trabaja en la realización de materiales educativos digitales y en la adecuación de entornos educativos virtuales de aprendizaje. Estos tienen sus inicios en los ámbitos educativos europeos, en Estados Unidos y algunos países latinoamericanos; tomando relevancia dado el auge de la red internet, que atraviesa todas las esferas de la vida del ser humano, y como era de esperarse el aspecto educativo no puede ser ajeno a sus implicaciones.

Hoy se cuenta con numerosas entidades expertas y no expertas en educación alrededor del mundo, tratando de dar uso a la red internet en la educación. Estas nuevas propuestas han traído consigo un nuevo paradigma educativo “*La Educación Virtual*”. Numerosas instituciones, empresas y entidades, vienen ofreciendo cursos on-line; con la particularidad de ser mediados con el uso de plataformas de aprendizaje LMS<sup>24</sup>, tales como Moodle, WebCt, Claroline, Blackboard, etc; siendo su filosofía central, la administración de cursos mediante el uso de “*Aulas Virtuales*”; sitios donde se tienen algunos sistemas relevantes, tales como: sistema de registro, de almacenamiento, de comunicación, de evaluación, entre otros. En estas aulas los docentes han venido creando sus cursos usando la mayor cantidad de recursos asincrónicos y sincrónicos, en la búsqueda del aprendizaje de sus estudiantes, sobre determinados contenidos propios de cada una de sus asignaturas.

---

24 LMS. Acrónimo de: *Learning Management System*; Sistema de Gestión de Aprendizaje.

El gran problema detectado, es que estos cursos residen en aulas virtuales, y son los mismos para todos los estudiantes; la concepción de estos radica en el marco de un apoyo educativo generalizado para todo el grupo de estudiantes, matriculados en dicho curso. En la concepción de estos cursos falta uno de los principios fundamentales de la educación virtual o del uso de estas herramientas concentradas en aulas virtuales, referido a: “*Respetar ritmos y características de cada estudiante*”; pues el curso es igual para todos y no da la posibilidad de ofrecer materiales, que distingan las particularidades propias de cada estudiante, para que el curso aunque en esencia sea el mismo, permita potenciar a todos los estudiantes en forma particular y no general, de ahí que se ha venido demostrando desde hace algunos años, que los seres humanos aprenden bajo diferentes estilos y ellos no siempre son los mismos para todo un grupo.

Por otra parte, se tiene que “*El estilo de aprendizaje describe a un aprendiz en términos de las condiciones educativas que son más susceptibles de favorecer su aprendizaje (...) ciertas aproximaciones educativas son más eficaces que otras para él*” (Hunt, Hirose-Hatae, Doering, Karasoff y Goetz, 2000). Pero ¿cuántos ambientes virtuales de aprendizaje permiten adaptarse a las características propias de los estudiantes, tomando como base sus pre-saberes y estilos de aprendizaje en las instituciones de educación superior?

Existe una asignatura en la carrera de Ingeniería, denominada Programación orientada a objetos donde existe un alto índice de estudiantes desaprobados; tomando como referente los datos obtenidos en el proyecto curricular de Ingeniería de Sistemas, respecto a los resultados finales de los 14 cursos de la asignatura Programación orientada a objetos en los dos semestres académicos: 2010-1 y 2010-2, se tiene que de 298 estudiantes inscritos que cursaron esta asignatura, un 42,62% pierde el curso, es decir 127 estudiantes deben repetir la asignatura por no alcanzar los niveles mínimos de competencia.<sup>25</sup>

Al investigar las causas por las que ocurre este fenómeno se encuentra particularmente la dificultad que se tiene respecto a comprender el cambio de paradigma, de un tipo de programación estructurada a uno de programación orientada a objetos. Al entrevistar algunos de los docentes que conducen

---

25 Revisión de historial de notas realizada a los 14 cursos de la asignatura programación orientada a objetos, en la facultad de Ingeniería, en el proyecto curricular de ingeniería de sistemas; cursos realizados en 2010-1 y 2010-2. Muestra tomada en febrero de 2011.

procesos educativos en esta asignatura desde hace más de tres años, manifiestan que los problemas se hacen reiterativos y por tanto traen como consecuencia bajo rendimiento académico en el desarrollo del curso, entre ellos: el cambio de paradigma de programación estructurada a objetos les resulta complicado de asimilar a los estudiantes; tienen poca abstracción, se les dificulta modelar una solución a un problema determinado; la mayoría no repasa los contenidos de la materia fuera de clase, provocando que no entiendan muy bien los temas, ya que unos son más complejos que otros y corresponde profundizar más en ellos.<sup>26</sup>

Al entrevistar a los estudiantes, el 34,4% de la muestra, no se siente en capacidad de hacer un desarrollo utilizando este nuevo paradigma. Resulta más alarmante que al preguntarles por las tres características básicas de Programación orientada a objetos: encapsulamiento, herencia y polimorfismo, se tiene que 32,4% no entiende qué es encapsulamiento; el 16,1% no entiende el concepto de herencia, el 41,2% no la clasifica y el 49,4% no entiende la jerarquización que esta característica implica; y al preguntarles por el conocimiento de polimorfismo, se encuentra que el 52,6% de la muestra, no logran entender esta característica.<sup>27</sup>

## Justificación

El proceso enseñanza – aprendizaje, debe adaptarse a los nuevos cambios tecnológicos, de tal forma que las TIC se convierten en un componente fundamental de dichos procesos. Se deben crear y ejecutar planes y proyectos de investigación, que permitan a los distintos centros educativos de educación superior y en especial a la Universidad “Francisco José de Caldas”, la integración plena y total con las TIC.

Además de la importancia y creciente necesidad en el uso de las TIC, unas herramientas que facilitan la realización de muchos procesos, incluido el proceso de enseñanza – aprendizaje; por este motivo en la actualidad, los procesos educativos no pueden ser ajenos a estas nuevas propuestas; los

---

26 Encuesta realizada a 7 docentes de programación orientada a objetos, facultad de Ingeniería, proyecto curricular ingeniería de sistemas; realizada en 2do semestre de 2010.

27 Encuesta realizada a 154 estudiantes de la asignatura programación orientada a objetos, en las facultades: Tecnológica y de Ingeniería, proyectos curriculares: tecnología en sistematización de datos e ingeniería de sistemas; realizada en 2do semestre de 2010.

ambientes virtuales de aprendizaje sirven como herramienta para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En el modelo educativo presentado por las instituciones de educación superior, la presencia y orientación del docente es fundamental para lograr un adecuado aprendizaje; pero en áreas tan compleja de comprender, como lo es la Programación orientada a objetos, no es suficiente la clase magistral que se imparte de una temática específica de programación y su posterior práctica; es importante que los estudiantes tengan alternativas, que fortalezcan el aprendizaje hasta comprender el por qué y el cómo de los conceptos tratados en la clase presencial, respetando su estilo de aprendizaje.

Una alternativa que podría ser solución a esta problemática en Programación orientada a objetos, es el uso de TIC en los procesos de enseñanza – aprendizaje, mediante un ambiente virtual de aprendizaje adaptativo teniendo en cuenta el estilo de aprendizaje de cada estudiante y sus respectivos pre saberes, sobre una temática en concreto; a través de un modelo pedagógico de tipo constructivista en el cual todo gira alrededor del estudiante, permitiéndole una buena participación, para alcanzar una adecuada apropiación de los temas más relevantes de esta asignatura y que lo proyecten con bases sólidas a asignaturas futuras, asegurando el éxito en ellas.

Por estas razones en la Universidad Distrital “*Francisco José de Caldas*”, y en las IES de manera general, se hace necesario contar con herramientas tecnológicas, que contribuyan a la formación académica de los estudiantes en la asignatura Programación orientada a objetos, teniendo en cuenta los ritmos de aprendizaje, para garantizar mediante esta nueva propuesta metodológica y enfoque educativo, la formación de estudiantes con alta calidad en la búsqueda de profesionales competentes.

## **Marco teórico**

### **Ambientes virtuales de aprendizaje adaptativos**

Los ambientes virtuales de aprendizaje adaptativos (AVA), son escenarios tecnológicos con condiciones favorables para el aprendizaje en los que se desarrollan actividades educativas a medida y gusto del usuario, (Salcedo Lagos, Labraña, & Farrán Leiva, 2002). Estos AVA tienen un carácter innovador pues son versátiles y se comportan de manera diferente con cada

usuario, por lo que se les denomina adaptativos, generando buenos resultados, ya que la persona que interactúa con el software aprende según sus características específicas y aprende lo que quiere y no lo que le toca, formando en el usuario una mejor actitud frente al tema al que se va a enfrentar, por lo que constituye una plataforma capaz de diseñar y utilizar cursos para estudiantes de forma individual, teniendo en cuenta un modelo detallado de sus objetivos, intereses y preferencias, que le da a la persona la capacidad de construir y conducir sus conocimientos y habilidades mediante el autoaprendizaje.

### Descripción de los AVA

Los AVA proporcionan facilidad y comodidad para un aprendizaje autónomo, lo cual permite salirse de los lineamientos tradicionales de aprendizaje y facilita el proceso cognitivo, a la vez que despierta el interés del estudiante a medida que avanza en el grado de conocimientos que posee. Un ambiente virtual de aprendizaje proporciona los temas necesarios y el material al alcance del estudiante en un mismo lugar, con actividades que permiten un proceso de asimilación por parte del mismo, a fin de avanzar en la adquisición de conocimientos en forma efectiva.

Otro aspecto a favor de aplicar estas tecnologías es que el estudiante aprende de manera independiente, ya que puede ir aplicando los conocimientos a la resolución de problemas de forma dinámica, encontrando de esta manera una funcionalidad a lo que va aprendiendo y reafirmando lo visto con la práctica. Esto permite al estudiante aprender a través del descubrimiento, que según (Castillo, 2010) se define de la siguiente forma: *“El aprendizaje por descubrimiento se produce cuando el docente le presenta todas las herramientas necesarias al alumno para que este descubra por sí mismo lo que se desea aprender”*. En este caso las herramientas e información necesarias están contenidas en el ambiente virtual.

Lo anterior despierta mayor interés en el estudiante a medida que avanza en su nivel de conocimientos, por lo que según (Sánchez, 2010) *“constituye un aprendizaje bastante útil, pues cuando se lleva a cabo de modo idóneo, asegura un conocimiento significativo y fomenta hábitos de investigación y rigor en los individuos”*. En el ambiente virtual se favorece la difusión del conocimiento a otros niveles sin barreras derivadas del espacio y el tiempo

haciendo más fácil y ameno el acceso al conocimiento. *“Las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación y a la creación de entornos virtuales de aprendizaje nos dan la posibilidad de romper las barreras espacio temporales que existen en las aulas tradicionales y posibilitan una interacción abierta a las dinámicas del mundo”*. (Ospina, 2012)

Del mismo modo el ambiente virtual de aprendizaje transforma la relación educativa y ofrece nuevas formas de adquirir conocimientos y como gestionar el mismo, auxiliado de las herramientas de aprendizaje que permitan una educación más personal, dinámica y enriquecedora, sin desconocer las demás formas de aprendizaje. Cabe destacar que: *“la innovación parte del reconocimiento de las tradiciones y no de su aplastamiento”* (Herrera & Díaz, 2001), de manera que los ambientes virtuales de aprendizaje no son los que van a reemplazar la forma de enseñar, sino que vienen a sumarse como ayuda en la educación ofreciendo un nuevo ángulo para abordar la enseñanza.

El desarrollo acelerado de la ciencia y la técnica en todos los campos hace que los cambios en el mundo sucedan hasta en 24 horas. En estas circunstancias los planes de estudio deben estar dirigidos a crear habilidades en los estudiantes para la auto preparación, el auto estudio, la asimilación constante de nuevas técnicas y el análisis de situaciones nuevas. Aquí los AVA juegan un rol importante al brindar esa autonomía para el estudiante permitiendo que sea independiente en su búsqueda por aprender, bajo la guía y supervisión del profesor que utiliza las facilidades de la tecnología para apoyar el aprendizaje.

*"Un estudiante no es una vasija que debe ser llenada, sino una antorcha que debe ser encendida". O en otras palabras "El único hombre educado es aquel al que se ha enseñado cómo aprender a adaptarse al cambio; el hombre que ha aprendido que ningún conocimiento es seguro y que solo el proceso de búsqueda de conocimiento da base para la seguridad".* (Expósito, 2003)

Los AVA proporcionan este medio por el cual los estudiantes pueden navegar y explorar sus capacidades y aplicarlos en la resolución de problemas que los lleven a utilizar los conocimientos necesarios para resolverlos y apropiarse de lo aprendido. Como no todos los estudiantes aprenden de la

misma forma y al mismo ritmo, es donde se resalta aquí la importancia de una enseñanza personalizada que permita interactuar con cada estudiante de forma diferente, es decir que el curso se adapte al estudiante. Para lograr la adaptación dentro de cualquier SAE, es necesario hacer en primera instancia, una recopilación de la información generada en la plataforma actual, para luego identificar las tareas de adaptación o tipos de adaptación que permitan definir los objetivos a lograr con cada una de ellas, a fin de organizar los componentes disponibles y necesarios. (Gaudioso, 2003)

Este proceso de adaptación está basado en tres características: nivel de competencia, estilo de aprendizaje y contexto. La primera es el perfil de competencia y considera dos tipos: genéricas y específicas. Las competencias específicas están directamente relacionadas a una profesión y las competencias genéricas, también llamadas transversales, tienen movilidad en varios campos y son transferibles a una multitud de funciones o programas de formación.

La segunda es una abstracción enriquecida de la categorización de Felder y se infiere a través de la aplicación a usuarios del índice de Felder de estilo de aprendizaje. La tercera es un modelo de estereotipo dinámico que depende del contexto del usuario, en especial, del tipo de dispositivo de acceso utilizado. Este enfoque tiene en cuenta algunas características acerca del dispositivo de acceso a usuarios, en particular, algunas características del hardware y software.

### Aprendizaje adaptativo

El aprendizaje adaptativo es un estilo de aprendizaje con un ritmo variable en el proceso de enseñanza en función del estudiante, es decir que un sistema se adapta a lo que el usuario necesita y le orienta en su proceso, teniendo en cuenta su autonomía.

Investigaciones recientes presentan la definición de adaptación relativa a aprendizaje personalizado, normalmente se establece una diferencia entre adaptación y adaptabilidad, la cual se expresa a través de la siguiente definición “adaptación es la capacidad de modificar cursos utilizando diversos parámetros y reglas predefinidas, mientras que adaptabilidad es la posibilidad de que los propios estudiantes personalicen los cursos que siguen. Es decir, adaptación se centra en un sistema exógeno que rige el itinerario formativo de

un estudiante, mientras que la adaptabilidad potencia el papel decisor del estudiante.

Según Daniel Burgos, en un proceso adaptativo de aprendizaje el estudiante toma decisiones sobre su propia formación, pero para esto es guiado por un ente externo, que puede ser un tutor que lo vaya guiando en su formación, o a través de un agente inteligente implementado en el sistema, ambas opciones basadas en la personalización del contexto de cada estudiante con el objeto de estimular su capacidad de aprendizaje y potenciar su implicación en el proceso. (Burgos, Tattersall y Koper, 2007)

### Criterios de adaptación

Los criterios de adaptación de OBJECT están basados en los estilos de aprendizaje del usuario (Olmedo, 2009); estos se definen, según (Keefe, 1988) como *“los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los estudiantes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”*. Básicamente se pueden definir como el hecho de que cada persona utiliza su propio método o estrategias a la hora de aprender.

El estilo de aprendizaje depende de tres parámetros: cómo se selecciona la información, cómo se organiza la información y cómo se trabaja la información. Según la forma en que el estudiante procese la información se pueden diferenciar cuatro tipos de alumnos: activos, reflexivos, pragmáticos y teóricos.

OBJECT realiza una adaptación de contenidos basándose en el estilo de aprendizaje del estudiante; para este caso se hizo uso de los estilos de aprendizaje *“DVC Learning Style Survey for College”* propuestos por (Jester, 2000), *estos modelos de estilos de aprendizaje están basados en cuatro categorías: visual/verbal; visual no-verbal; táctil/kinestésico; y auditivo/verbal. Para identificar los estilos de aprendizaje Jester construyó un cuestionario “Encuesta sobre estilos de aprendizaje para la Universidad (Learning Style Survey for College)”* que consta de 32 ítems y se pueden contestar en tres niveles diferentes, ellos son: con frecuencia, algunas veces y rara vez.

## Objetivos

### Objetivo general

Diseñar y desarrollar un ambiente virtual de aprendizaje adaptivo que permita potenciar en forma particular el proceso enseñanza – aprendizaje de los estudiantes que se encuentran cursando la asignatura Programación orientada a objetos.

### Objetivos específicos

- Definir un modelo de ambiente virtual de aprendizaje adaptativo, que permita crear rutas de aprendizaje particulares, para cada estudiante.
- Desarrollar agentes inteligentes que permitan caracterizar cada uno de los usuarios de la plataforma virtual, en un curso particular, a partir de aplicaciones de software libre.
- Integrar agentes inteligentes, con educación virtual en la búsqueda de procesos dinámicos y adaptativos a las necesidades de cada estudiante.
- Integrar un ambiente virtual de aprendizaje, con el fin de crear cursos de aprendizaje virtual adaptativos.
- Desarrollar los contenidos más relevantes del curso de programación orientada a objetos que se va administrar en el ambiente virtual de aprendizaje adaptativo y ponerlos a disposición de los usuarios.
- Diseñar y desarrollar un sistema planificador que permita determinar los cursos y documentos que el estudiante debe tomar de acuerdo a sus características de aprendizaje y nivel de conocimiento que tenga frente al tema.
- Diseñar y desarrollar un sistema de evaluación que permite determinar el nivel de conocimientos que el usuario del ambiente virtual de aprendizaje adaptativo tiene frente al tema.
- Integrar un sistema de interacción con aplicaciones de chat, foro y un wiki que faciliten la interacción de los usuarios.
- Desarrollar un sistema de almacenamiento, con un gestor de contenidos libre que permitirá administrar diferentes documentos que apoyen el curso de programación orientada a objetos.
- Desarrollar un sistema de comunidades, donde los estudiantes se comuniquen con sus compañeros para socializar los conocimientos obtenidos.

- Desarrollar un sistema de ayuda, que explique y resuelva dudas sobre el ambiente virtual de aprendizaje adaptativo a los estudiantes.
- Desarrollar un sistema de administración de temas y contenidos, en el cual se alojen y administren todos los recursos didácticos de cada tema que va a ser objeto de estudio por parte de los estudiantes.
- Crear una biblioteca digital que mantenga la información actualizada de las distintas temáticas del curso, realizadas por expertos externos y que residen en base de datos de entidades reconocidas académicamente.
- Propiciar el desarrollo de actividades de recreación, esparcimiento e integración entre los usuarios del ambiente virtual de aprendizaje adaptativo.
- Desarrollar un sistema didáctico con situaciones de la vida cotidiana del estudiante, para que las resuelva.

## **Metodología**

Este es un estudio de corte transversal, bajo una metodología cuantitativa con un enfoque exploratorio, que inicialmente permite indagar sobre las debilidades académicas que se encuentran al interior de la asignatura Programación orientada a objetos, la caracterización de las temáticas que más dificultades ofrecen a los estudiantes. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006); de igual forma la investigación es de desarrollo tecnológico en la medida que sigue el ciclo de vida del software para concluir con un prototipo de software: un ambiente virtual de aprendizaje adaptivo. (Cegarra, 2004)

Lo anterior permite afirmar que el desarrollo de este proyecto, implicó la combinación de varias metodologías: una para el desarrollo del proceso de investigación y otra para el diseño y desarrollo del ambiente virtual de aprendizaje adaptativo, lo cual implicó la integración de diferentes metodologías para las fases de levantamiento de requerimientos, análisis, diseño, implementación y pruebas; para esta parte del proyecto se seleccionó la metodología RUP; y para el desarrollo del sistema multiagente la metodología INGENIAS.

### **Unidad de estudio**

Implementación de un ambiente virtual de aprendizaje adaptativo, que permita potenciar en forma particular el proceso enseñanza – aprendizaje, de

los estudiantes que se encuentren cursando la asignatura Programación orientada a objetos.

### Unidad de tiempo

El proyecto institucional, fue desarrollado en forma oficial para el Centro de Investigación y de Desarrollo Científico (CIDC), de la Universidad Distrital entre el mes de septiembre de 2010 a marzo de 2012; con una duración de 18 meses.

### Participantes

La población objeto de estudio de esta investigación estuvo constituida por los estudiantes de la asignatura Programación orientada a objetos de la Universidad Distrital “*Francisco José de Caldas*” de la ciudad de Bogotá. La muestra fue, de 154 estudiantes que más dificultades han confrontado en la asignatura Programación orientada a objetos y siete docentes, a quienes se les aplicaron instrumentos convalidados por pares. El criterio de inclusión de la muestra, fue al azar. En este proyecto participaron dos auxiliares de investigación, un tecnólogo en sistematización de datos, un coinvestigador y un director general de la investigación.

### Procedimiento

Se definieron las etapas más relevantes, ellas son:

- 1ra. Consistió en la definición del tema, la problemática, la justificación, los objetivos, el marco metodológico, en establecer el estado del arte y el marco teórico del proyecto de investigación.
- 2da. Para determinar la metodología más adecuada para la integración de los agentes y convertirlos en un sistema multiagente.
- 3ra. Ofrece la definición y desarrollo del ambiente virtual de aprendizaje adaptativo para montar en plataforma.

En el desarrollo de cada una de las fases se integraron diferentes metodologías que permitieron realizar y obtener los resultados de la investigación. Es importante destacar que el diseño y desarrollo del ambiente virtual de aprendizaje implicó la integración de diferentes metodologías,

como RUP, para el desarrollo de software, e INGENIAS para el desarrollo de sistemas multiagente.

La metodología de desarrollo de software RUP, fue la más adecuada para el desarrollo del sistema adaptativo, ya que mediante el uso del modelo de desarrollo y el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) se adapta a las necesidades del proyecto que se implementó; además cuenta con diversos artefactos que definen claramente cada una de las fases en las que se divide el proceso de desarrollo de software. Por lo anterior RUP fue la metodología escogida para el desarrollo de este proyecto.

La metodología INGENIAS para el desarrollo de sistemas multiagente propone desarrollar un sistema a partir de un objetivo principal, y cada una de sus entidades tiene objetivos específicos que al cumplirse tributan al objetivo principal; las acciones asignan roles y tareas, y organizan el trabajo. Otros aspectos que tiene en cuenta esta metodología son la comunicación y la coordinación entre agentes. Por lo anterior, INGENIAS fue la metodología escogida para el desarrollo del Sistema Multi-Agente (SMA).

## Resultados

### Descripción de la solución

El proyecto consistió en desarrollar un ambiente virtual de aprendizaje adaptativo (Moreno, Baldiris y Llamosa, 2003) que pueda apoyar los procesos de enseñanza de la asignatura Programación orientada a objetos (Burgos y Specht, 2011); este ambiente se denominó OBJECT y está conformado por los siguientes sistemas:

- **Sistema de adaptación:** cuenta con dos subsistemas implícitos: el asesor, que es el encargado de evaluar las características particulares de cada estudiante, para proceder a adaptar los contenidos a su medida. El otro es de seguimiento; que se encarga de la evaluación final del estudiante, tomando como base las didácticas adecuadas a las diferentes temáticas del curso al iniciarse el estudiante en un gran tema.
- **Sistema de registro:** es el encargado de validar el ingreso de los usuarios al ambiente virtual de aprendizaje adaptativo.

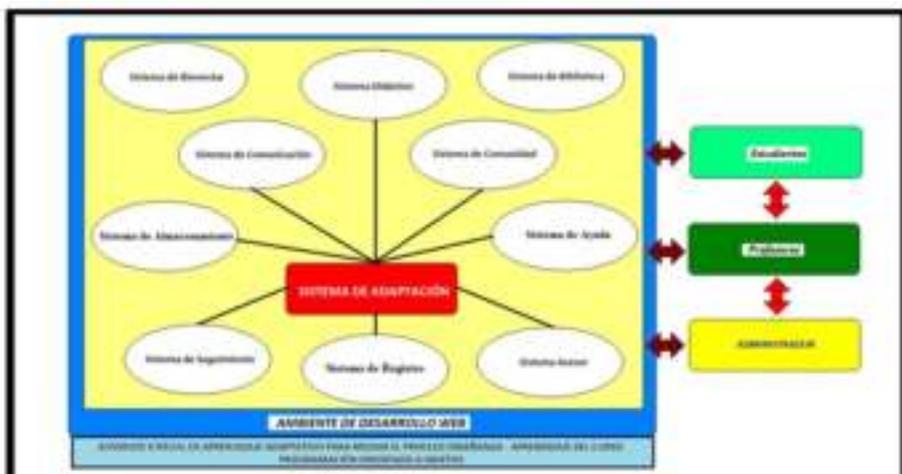
- Sistema de bienestar: es el encargado de mantener actividades de recreación, esparcimiento e integración para y entre los usuarios del ambiente virtual de aprendizaje.
- **Sistema de biblioteca:** mantiene la información actualizada de las distintas temáticas del curso, realizadas por expertos externos y que residen en base de datos de entidades reconocidas académicamente; es una biblioteca digital.
- **Sistema de interacción:** también denominado sistema de comunicación, maneja las distintas actividades como foros, chats y wikis que permitan una comunicación directa y permanente entre los usuarios del ambiente virtual de aprendizaje adaptativo.
- **Sistema de comunidades:** permite la creación de comunidades académicas, dependiendo de las temáticas e intereses de los usuarios, allí se contará con un banco de archivos de distintos tipos de extensión que hayan colocado los usuarios y que permitan capitalizar el aprendizaje y extrapolarlo a nuevos conocimientos.
- **Sistema de ayuda:** este permite obtener a los usuarios el soporte respectivo por parte del administrador, de aquellos problemas técnicos que se puedan presentar en el ambiente virtual de aprendizaje adaptativo.
- **Sistema de almacenamiento:** contiene un gestor de objetos virtuales de aprendizaje que implementa un tutor de temas y contenidos. Es un banco de objetos virtuales de aprendizaje, de contenidos y de videos, creados por docentes o expertos, que cumplan los estándares de calidad y que permitan manejar conceptos, para alcanzar el aprendizaje.
- **Sistema didáctico:** es el encargado de adecuar problemas, que permitan poner en situaciones de la vida cotidiana al estudiante para su respectiva solución.

Todo el sistema interactúa en forma integrada como una aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación, en ambiente web; fue desarrollado de esta forma para potenciar el proceso enseñanza – aprendizaje de los estudiantes al abordar los distintos conceptos y aplicaciones de la asignatura Programación orientada a objetos, (ver figura 1).

OBJECT es una aplicación web desarrollada en Java bajo la especificación JEE5, implementando la tecnología Java Server Faces (JSF) a través de Woodstock y Richfaces para la interfaz de usuario, Enterprise Java Beans

(EJB) para la lógica del negocio, Toplink como herramienta de mapeo objeto-relacional (ORM), Glassfish como servidor de aplicaciones y Postgres como motor de base de datos. Para el desarrollo del SMA, encargado de realizar el proceso de adaptación de contenidos, se desarrollaron tres agentes que se ejecutan sobre la plataforma JADE (Bellifemine et al., 2005), la cual opera sobre el servidor de aplicaciones; para esto se usa la librería de jade4spring. La comunicación entre los agentes se realiza a través de envío de mensajes, utilizando *Agent Communication Language (ACL)*.

Figura 5.1. Ambiente virtual de aprendizaje adaptativo: OBJECT



Fuente: Elaboración propia

## Agentes desarrollados

El ambiente virtual adaptativo para acompañar el aprendizaje de la asignatura Programación orientada a objetos tiene su base en una arquitectura de Sistemas Multiagente (Wasson, 1997). Los “*subsistemas o agencias*” desarrollados son:

- **Agente identificador de estilo:** determina cuál de los cuatro estilos de aprendizaje predomina sobre el estudiante, basándose en la información obtenida del test aplicado para tal fin.
- **Agente identificador de nivel:** determina en qué nivel de conocimiento inicial se encuentra el estudiante, con el fin de clasificarlo y determinar cuáles son los contenidos adecuados para que desarrolle el curso.
- **Agente evaluador:** determina en qué nivel de conocimiento final se encuentra el estudiante con el fin de establecer si ha aprobado o no un tema, y de acuerdo a esto hacer una re-adaptación de contenidos o dirigirlo al siguiente tema.

## Modelado Sistema Multiagente con Metodología INGENIAS

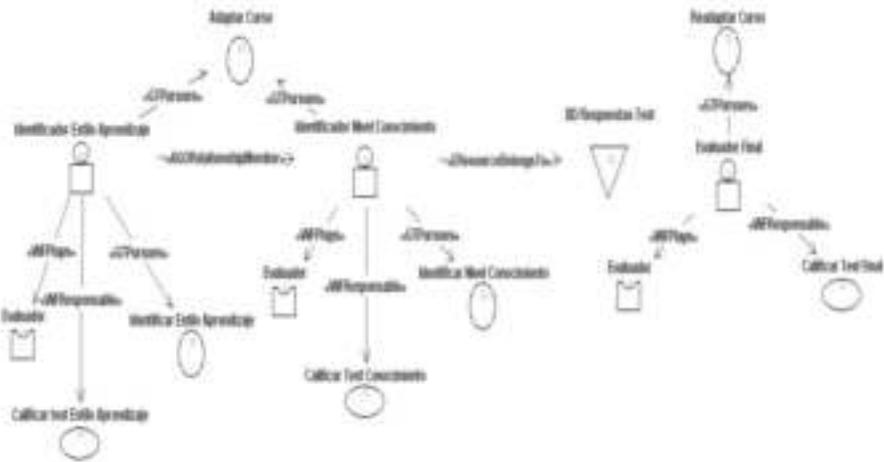
La metodología INGENIAS para el desarrollo de sistemas multiagente propone el desarrollo de un sistema que persigue un objetivo principal y cada una de sus entidades sigue objetivos específicos que al cumplirse darán

cumplimiento al objetivo principal; todo esto desempeñando roles y tareas, y trabajando de manera organizada. Otros aspectos que tiene en cuenta esta metodología son la comunicación y la coordinación entre agentes. Por lo anterior INGENIAS es la metodología escogida para el desarrollo del SMA. Un meta-modelo es una representación de los tipos de entidades que pueden existir en un modelo, sus relaciones y restricciones de aplicación. INGENIAS define cinco meta-modelos, los cuales se describen a continuación:

**Modelo de organización**

Este modelo refleja la estructura del sistema multiagente, cuyo objetivo es adaptar el curso del estudiante y readaptar el curso si es necesario. Se observan los roles de los agentes y su relación respecto a las tareas para alcanzar el propósito global.

*Figura 5.2. Modelo de organización, con INGENIAS*

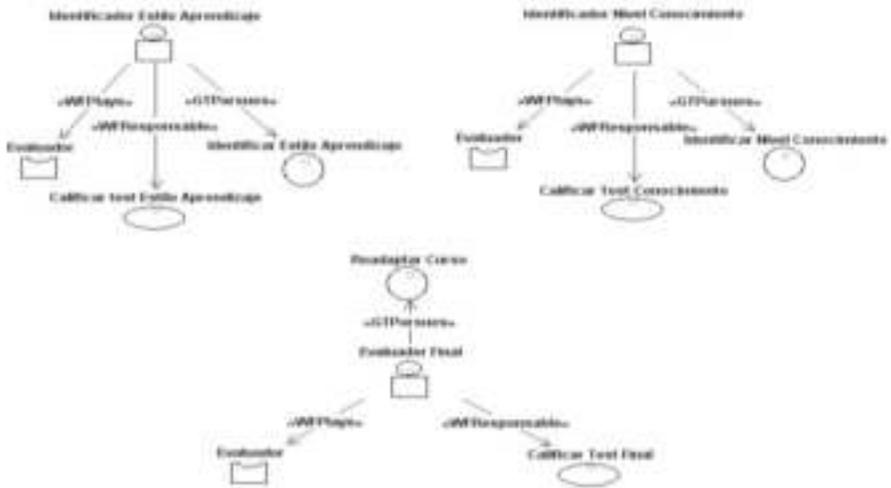


Fuente: Elaboración propia.

**Modelo de agentes**

Se muestran las tareas que realizan los agentes y los objetivos que persiguen.

Figura 5.3. Modelo de agentes con INGENIAS

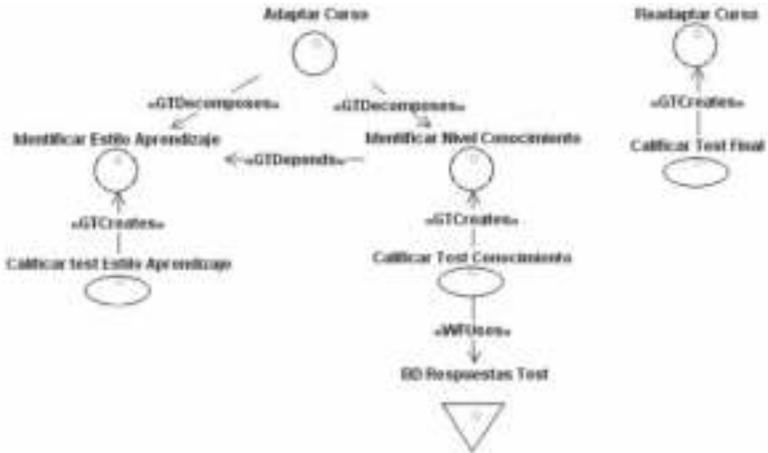


Fuente: Elaboración propia

### Modelo tareas y objetivos

Describe la identificación del objetivo del sistema multiagente y su descomposición en objetivos más concretos que se asignan a los agentes y las acciones para alcanzar estos objetivos.

Figura 5.4. Modelo de tareas y objetivos con INGENIAS

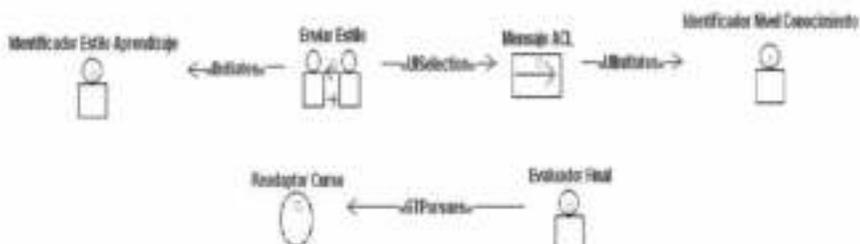


Fuente: Elaboración propia

### Modelo de interacción

Refleja las interacciones que existen entre los agentes del sistema, en este caso el agente identificador estilo de aprendizaje se comunica por medio de mensajes ACL con el agente identificador nivel de conocimiento para enviarle el estilo de aprendizaje que tiene el estudiante. El agente evaluador final solo actúa cuando el usuario reprueba el test final y no tiene ninguna interacción con los demás agentes.

Figura 5.5 Modelo de interacción con INGENIAS

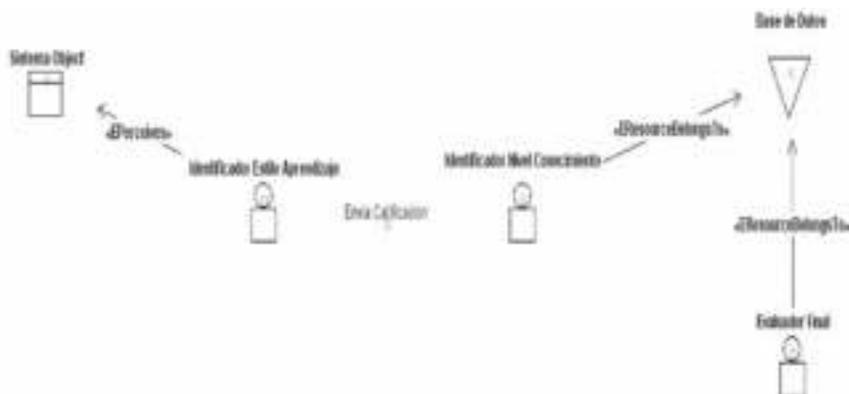


Fuente: Elaboración propia

### Modelo de entorno

Permite identificar las entidades y relaciones con el entorno del sistema multiagente. Para este caso el sistema interactúa con el SMA y envía las respuestas del test del estudiante al agente que califica y determina el estilo de aprendizaje. El SMA identifica el nivel de conocimiento se comunica con la base de datos y registra el perfil del estudiante determinado a partir de su estilo y conocimiento.

Figura 5.6 Modelo de entorno con INGENIAS



Fuente: Elaboración propia.

### Proceso de adaptación

Los sistemas multiagente tratan sobre la coordinación entre una colección de “agentes” autónomos o semi-autónomos, que existen dentro de cierto

contexto o ambiente, se pueden comunicar entre sí y definen cómo pueden coordinar sus conocimientos, metas, propiedades y planes para la toma de decisiones o para resolver problemas complejos (Arias et al., 2006).

El proceso de adaptación es soportado por un SMA, que cumple con la definición dada anteriormente, y se inicia cuando el estudiante ingresa a OBJECT y selecciona la opción iniciar adaptación, lo primero es seleccionar el tema que se va a estudiar, después se presenta al usuario un test de estilo de aprendizaje el cual consta de 32 preguntas que se pueden contestar en tres diferentes niveles: con frecuencia, algunas veces y rara vez; el test da como resultado un puntaje que es enviado al agente identificador de estilo de aprendizaje, el cual determina en cuál de los cuatro estilos de aprendizaje se clasifica el usuario.

Posteriormente se presenta un test de nivel de conocimiento que consta de cinco preguntas de selección múltiple con única respuesta, estas preguntas son acerca del tema que el estudiante seleccionó y son propuestas por el docente del tema. De la misma manera que en el test de estilo de aprendizaje se envían las respuestas del test al agente administrador de contenidos quien calcula el resultado del test. Cada uno de los agentes se ejecuta de manera paralela a la aplicación, por ello cuando cada agente tenga los resultados de los test se comunican a través de mensajes ACL para determinar el nivel de adaptación en el que se clasifica.

Una vez realizado el modelado del usuario, se informa al estudiante el resultado del proceso de adaptación y se habilita el acceso a los contenidos, los cuales han sido previamente clasificados para cada nivel de aprendizaje. El usuario estudia los contenidos que se le han entregado de manera autónoma e independiente del sistema, finalmente se puede presentar un test que determina si la temática de estudio seleccionada ha sido aprobada; si el test no es aprobado se modifica el nivel de adaptación basándose en los resultados obtenidos y se readapta a una nueva ruta, hasta la aprobación del mismo.

### Propuesta pedagógica

Finalizada esta investigación la Universidad Distrital y la comunidad académica pueden contar con un ambiente virtual de aprendizaje adaptativo que permite potenciar en forma particular el proceso enseñanza – aprendizaje,

de los estudiantes que se encuentran recibiendo la asignatura Programación orientada a objetos.

El ambiente se adapta al estilo de aprendizaje de cada estudiante teniendo presente los pre saberes frente a una temática específica que él desee estudiar. El ambiente permite una adaptación de la ruta de aprendizaje constante en los puntos nodales o coyunturales dependiendo de las competencias propias de la asignatura, frente a la temática que se estudia. Esta metodología se utiliza hasta que el sistema evalúe al estudiante en forma holística y determine que ha alcanzado los objetivos de aprendizaje propuestos, frente a la temática o temáticas elegidas por el, y previamente fomentado el sistema por parte del docente.

## **Conclusiones**

Es importante proponer ambientes virtuales de aprendizaje que permitan mostrar la evolución de los mismos, pasando de ambientes secuenciales generales a ambientes adaptativos particulares, pues desarrollar ambientes virtuales de aprendizaje por medio de agentes inteligentes permiten caracterizar contenidos para cada uno de los usuarios inscritos en la plataforma virtual, en un curso particular.

Al integrar agentes inteligentes se potencian procesos dinámicos y adaptativos, que conlleve a ambientes de aprendizajes cómodos y diseñados a las necesidades de cada estudiante, es importante integrar distintos sistemas que interactúen en el ambiente virtual de aprendizaje adaptativo para simular lo más cerca posible el ambiente de aprendizaje que vive un estudiante en forma presencial.

Se desarrolló un ambiente virtual de aprendizaje adaptativo, basado en el estilo de aprendizaje del estudiante, para acompañar el aprendizaje de la asignatura Programación orientada a objetos, el cual servirá como apoyo a la integración de las TIC a los procesos educativos de Universidad Distrital. La integración de ambientes virtuales de aprendizaje adaptativos al desarrollo de las clases, es una buena alternativa para complementar los procesos de enseñanza aprendizaje, ya que ofrecen la oportunidad de tener contenidos personalizados según las necesidades del estudiante.

## Referencias bibliográficas

- Arias, F. J., Marulanda, J. A., Moreno, J., y Ovalle, D. A. (2006, junio). Diseño y Desarrollo de Mecanismos de Razonamiento Multi-Agente para la Negociación de Energía Eléctrica utilizando JESS Y JADE. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 3(1), 51–56. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=133114991009>
- Bellifemine, F., Bergenti, F., Caire, G., y Poggi, A. (2005). Jade — A Java Agent Development Framework. In R.H., Bordini, M. Dastani, J. Dix, El Fallah Seghrouchni A. (eds.), *Multi-Agent Programming. Multiagent Systems, Artificial Societies, and Simulated Organizations* (International Book Series), 125–147. Springer, Boston, M. A. Recuperado de [https://doi.org/10.1007/0-387-26350-0\\_5](https://doi.org/10.1007/0-387-26350-0_5)
- Burgos, D., Tattersall, C., y Koper, R. (2007). Representing Adaptive and Adaptable Units of Learning. In: B., Fernández Manjón, J. M., Sánchez Pérez, J. A. Gómez Pulido, M. A. Vega Rodríguez, y J. Bravo Rodríguez (eds.), *Computers and Education*, 41–56. Springer, Dordrecht. Recuperado de <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-4914-9>
- Castillo, V. (2010). *Hablemos sobre constructivismo: Resumen: “El aprendizaje por descubrimiento de Bruner.”* Recuperado de <http://hablemosobreconstructivismo.blogspot.com.co/2010/06/resumen-el-aprendizaje-por.html>
- Cegarra, J. (2004). *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Madrid: Díaz de Santos. Recuperado de <http://www.editdiazdesantos.com/libros/cegarra-sanchez-jose-metodologia-de-la-investigacion-cientifica-y-tecnologica-L03006241101.html>
- Expósito Santana, H. (2003). *El diseño de nuevos planes curriculares no es suficiente*. Recuperado de <http://www.revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/Tecnura/article/download/>
- Gaudioso, E., y González Boticario, J. (2003). *Sistemas Interactivos de Enseñanza/Aprendizaje*. España: Sanz y Torres.
- Grasia, G. de I. (2011). *Agent-Oriented Software Engineering – Grasia*. Recuperado de <http://grasia.fdi.ucm.es/newmain/agent-oriented-software-engineering/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (4ta. ed.), México: Mc Graw Hill.

- Herrera, M., y Díaz, C. (2001). *Educación y cultura política: una mirada multidisciplinaria*. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=2tKB79C3BvMC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Hunt, P., Hirose-Hatae, A., Doering, K., Karasoff, P., y Goetz, L. (2000). “Community” Is What I Think Everyone Is Talking About. *Remedial and Special Education*, 21(5), 305–317. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/074193250002100507>
- Jester, C. (2000). *Diablo Valley College - Learning Style Survey*. Recuperado de <http://www.dvc.edu/enrollment/counseling/lss/survey.html>
- Johnson, D. W., y Johnson, R. T. (1987). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning*, (2nd ed.). Prentice-Hall, Inc.
- Keefe, J. W. (1988). *Profiling and utilizing learning style*. Reston, Va.: National Association of Secondary School Principals. Recuperado de <http://www.worldcat.org/title/profiling-and-utilizing-learning-style/oclc/17658698#reviews>
- Moreno G., G. D., Baldiris N., S. M., y Llamosa Villalba, R. (2003). Sistema Hipermedia Adaptativo para la enseñanza de los conceptos básicos de la Programación orientada a objetos. *UIS Ingenierías*, 2(1), 25–33. Recuperado de <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/viewFile/2436/2767>
- Olmedo B., P. (2009). *Aprender a Aprender: Estilos de Aprendizaje*. Recuperado de <http://aprendomejor.blogspot.com.co/2009/01/estilos-de-aprendizaje.html>
- Ospina, D. (2012). *¿Qué es un ambiente virtual de aprendizaje?* Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/d7dc0502b1cb75fd84814b2952a2435d/144/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbnxpbmVhLnVhZWEuZWR1LmNvL2VzdGlsb3MvYXp1bF9jb3Jwb3JhdG12by5jc3M=/1/contenido/>
- Salcedo Lagos, P., Labraña, C., y Farrán Leiva, Y. (2002, october). *Una Plataforma Inteligente de Educación a Distancia que incorpora la Adaptabilidad de Estrategias de Enseñanza al Perfil, Estilos de Aprendizaje y Conocimiento de los Alumnos*. XXVIII Conferencia Latinoamericana de Informática-CLEI., 1140651

Sánchez, M. (2010). *Trabajos realizados en el curso teorías educativas*. Recuperado de [http://marita-sanchez.blogspot.com.co/p/trabajos-realizados-en-el-curso-teorias\\_04.html](http://marita-sanchez.blogspot.com.co/p/trabajos-realizados-en-el-curso-teorias_04.html)

Wasson, B. (1997). Advanced Educational Technologies: The Learning Environment. *Computers in Human Behavior*, 13(4), 571–594.

## **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 2.1. Escala de Likert.....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 2.2. Variables analizadas.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 2.3. Resumen de los porcentajes de respuestas en la encuesta....</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 3.1. Participantes en la fase diagnóstica.....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 3.2. Conocimientos de los participantes en Informática.....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 3.3. Recursos tecnológicos y experiencia con EVA.....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 3.4: P1. La adecuación (presentación) del aula virtual le parece</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 3.5: P2. La navegación dentro del aula le ha parecido.....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 3.6: P3. Se siente acompañado al trabajar en el aula virtual.....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 3.7: P4. La calidad de los contenidos encontrados en el Aula virtual es.....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 3.8: P5. El envío de las tareas por el aula virtual le parece.....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 3.9: P6. Las evaluaciones en línea me parecen.....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 3.10: P7. Las clases en línea me parecen.....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 3.11: P8. El sistema de videoconferencias Lync que se usa en las clases virtuales es.....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 3.12: P9. La rapidez del sistema de videoconferencias me parece .....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 3.13: P10. La grabación de la sesión virtual me parece.....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 3.14. Recursos y actividades desarrollados en la fase de validación.....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 3.15. Resultados finales del grupo 1.....</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 3.16. Resultados finales del Grupo 2.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 4.1. Comportamiento de la variable Estilo de aprendizaje.....</b>	<b>99</b>
<b>Tabla 4.2: Estadísticas del Estilo de Aprendizaje activo.....</b>	<b>100</b>
<b>Resumen del Estilo de Aprendizaje ACTIVO.....</b>	<b>101</b>
<b>Estadísticos de fiabilidad.....</b>	<b>101</b>
<b>Tabla 4.3: Estadísticas del Estilo de aprendizaje reflexivo.....</b>	<b>102</b>
<b>Resumen del Estilo de aprendizaje reflexivo.....</b>	<b>103</b>

<b>Tabla 4.4: Estadísticas del Estilo de Aprendizaje teórico.....</b>	<b>104</b>
<b>Tabla 4.5: Estadísticas del Estilo de aprendizaje pragmático.....</b>	<b>106</b>
<b>Resumen del Estilo de aprendizaje pragmático.....</b>	<b>107</b>
<b>Estadísticos de fiabilidad.....</b>	<b>107</b>
<b>Tabla 4.6: Coeficiente Alfa de Cronbach para cada estilo de aprendizaje .....</b>	<b>108</b>
<b>Tabla 4.7. Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje.....</b>	<b>113</b>
<b>Tabla 4.8. Resultado del perfil según los estilo de aprendizaje.....</b>	<b>117</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 3.1. Dimensiones propuestas por Marzano.....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 3.2. Aula Virtual del curso: Introducción a la Computación.....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 3.3. Red semántica establecida entre las categorías de análisis.</b>	<b>66</b>
<b>Figura 5.1. Ambiente virtual de aprendizaje adaptativo: OBJECT... </b>	<b>139</b>
<b>Figura 5.2. Modelo de organización, con INGENIAS.....</b>	<b>140</b>
<b>Figura 5.3. Modelo de agentes con INGENIAS.....</b>	<b>141</b>
<b>Figura 5.4. Modelo de tareas y objetivos con INGENIAS.....</b>	<b>142</b>
<b>Figura 5.5 Modelo de interacción con INGENIAS.....</b>	<b>143</b>
<b>Figura 5.6 Modelo de entorno con INGENIAS.....</b>	<b>143</b>

# TABLA DE CONTENIDOS

<b>Página legal.....</b>	<b>3</b>
<b>Prólogo.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Clásicas y nuevas alfabetizaciones.....</b>	<b>7</b>
<b>Notas para abrir un debate.....</b>	<b>7</b>
Siguiendo a Ferreiro.....	9
Sociedad y aprendizaje: una relación cambiante.....	11
Referencias Bibliográficas.....	14
<b>2. Las prácticas pedagógicas y la mediación de las TIC.....</b>	<b>16</b>
<b>Desde la perspectiva del discurso pedagógico.....</b>	<b>16</b>
Introducción.....	16
Desarrollo.....	18
Fundamentos teóricos sobre la mediación de las TIC en las prácticas pedagógicas.....	18
Metodología.....	21
Participantes.....	22
Población y muestra.....	22
Caracterización de la población.....	23
Grado sexto.....	23
Grado séptimo.....	23
Grado octavo.....	24
Instrumentos de recolección de la información.....	24
Encuesta según la escala de Likert.....	24
Observación no participante.....	25
Entrevista semi-estructurada.....	26
Aplicación de matriz al currículo de Ciencias Naturales (Química, Física y Biología) de los grados 6°, 7° y 8°.....	26
Resultados de la encuesta.....	26
Análisis de la encuesta aplicada a los docentes.....	27
Observación a clases.....	29
Sexto grado – clases de Biología.....	29
Situaciones de aprendizaje que plantea el docente con la mediación de las TIC en el aula.....	29

Séptimo grado – clases de Física.....	30
Situaciones de aprendizaje que plantea el docente con la incorporación de las TIC en el aula.....	30
Octavo grado – clases de Química.....	31
Situaciones de aprendizaje que plantea el docente con la incorporación de las TIC en el aula.....	31
Entrevista semi - estructurada a los docentes participantes en la investigación.....	32
1. Actividades de aprendizaje mediadas a través de las TIC.....	32
2. Discurso pedagógico a partir de la mediación de las TIC.....	33
3. Aprendizaje colaborativo incorporado a través de las TIC.....	33
4. Programación o plan de acción pedagógico incorporado a través de las TIC.....	33
5. Currículo y evaluación de los aprendizajes incorporado a través de las TIC.....	34
Análisis del currículo del área de Ciencias Naturales.....	34
Principales hallazgos.....	34
Diseño del proyecto pedagógico del área de Ciencias Naturales.....	35
Fase 1. Sensibilización.....	35
Fase 2. Ejecución y evaluación.....	36
Fase 3. Evaluación de la estrategia.....	36
Triangulación- análisis de datos.....	36
Análisis del discurso pedagógico de los maestros.....	39
Conclusiones.....	39
Referencias bibliográficas.....	41
<b>3. Propuesta de virtualización de cursos.....</b>	<b>44</b>
<b>En la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.....</b>	<b>44</b>
Introducción.....	44
Problema.....	45
Justificación.....	45
Marco teórico.....	46
El ambiente de aprendizaje.....	46
Ambientes virtuales de aprendizaje.....	47
El aula virtual.....	48
Consideraciones para un ambiente virtual de aprendizaje.....	49
Ambientes virtuales para la formación de competencias.....	50
Objetivos.....	51
Objetivo general.....	51
Objetivos específicos.....	51
Metodología.....	52
Descripción del contexto y los participantes.....	52

Instrumentos.....	53
Procedimiento.....	53
Resultados.....	54
Propuesta pedagógica.....	67
Conclusiones.....	68
Referencias bibliográficas.....	69
<b>4. Pensamiento complejo y rendimiento académico.....</b>	<b>71</b>
<b>En la asignatura Lógica de programación carrera Ingeniería de sistemas en la Escuela Tecnológica, Instituto Técnico Central.....</b>	<b>71</b>
Antecedentes.....	72
Definición del problema de investigación.....	75
Preguntas de investigación.....	77
Planteamiento de la hipótesis.....	77
Justificación de la investigación.....	77
Objetivos de la investigación.....	79
Objetivo general.....	79
Objetivos específicos.....	79
Marco teórico.....	79
Teorías del aprendizaje.....	79
Teorías conductistas.....	81
Teorías cognitivas.....	81
Complejidad.....	84
Entornos virtuales de aprendizaje.....	89
Marco metodológico.....	90
Introducción.....	90
Proceso.....	90
Diseño de la investigación.....	91
Tipo de investigación.....	91
Instrumentos.....	92
Universo o población de estudio.....	92
Muestra.....	92
Recolección de datos.....	92
Técnicas de análisis.....	93
Descripción de instrumentos.....	94
Confiabilidad y validez de los instrumentos.....	94
Estilo de aprendizaje.....	94
Definición conceptual.....	94
Definición instrumental.....	95
Rendimiento académico.....	97
Definición conceptual.....	97
Definición instrumental.....	97
Definición operacional.....	97

Confiabilidad del instrumento.....	97
Presentación de los Resultados.....	98
Introducción.....	98
Descripción de la información.....	98
Descripción de la población.....	98
Análisis de los resultados.....	99
Comportamiento de las variables principales.....	99
Análisis de fiabilidad.....	99
Confiabilidad del instrumento.....	107
Hipótesis nula 1.....	108
Hipótesis nula 2.....	108
Hipótesis nula 3.....	109
Hipótesis nula 4.....	109
Hipótesis nula 5.....	109
Otros análisis y resultados.....	110
Respuesta a la pregunta de investigación.....	110
Conclusiones y sugerencias.....	110
Instrumentos de medición CHAEA modificado.....	112
Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje.....	112
Referencias bibliográficas.....	118
<b>5. Un ambiente virtual de aprendizaje adaptativo.....</b>	<b>121</b>
<b>Para acompañar el proceso educativo en la asignatura</b>	
<b>Programación orientada a objetos.....</b>	<b>121</b>
Introducción.....	121
Descripción del problema.....	124
Justificación.....	127
Marco teórico.....	128
Ambientes virtuales de aprendizaje adaptativos.....	128
Descripción de los AVA.....	129
Aprendizaje adaptativo.....	131
Criterios de adaptación.....	132
Objetivos.....	133
Objetivo general.....	133
Objetivos específicos.....	133
Metodología.....	134
Unidad de estudio.....	134
Unidad de tiempo.....	135
Participantes.....	135
Procedimiento.....	135
Resultados.....	136
Descripción de la solución.....	136
Agentes desarrollados.....	139

Modelado Sistema Multiagente con Metodología INGENIAS.....	139
Modelo de organización.....	140
Modelo de agentes.....	140
Modelo tareas y objetivos.....	141
Modelo de interacción.....	142
Modelo de entorno.....	143
Proceso de adaptación.....	143
Propuesta pedagógica.....	144
Conclusiones.....	145
Referencias bibliográficas.....	146
<b>Índice de Tablas.....</b>	<b>149</b>
<b>Índice de Figuras.....</b>	<b>151</b>
<b>Tabla de contenidos.....</b>	<b>152</b>
<b>Sobre los Autores.....</b>	<b>157</b>
<b>Myriam Southwell.....</b>	<b>157</b>
<b>Armando Solano Suárez.....</b>	<b>157</b>
<b>Fernando Martínez Rodríguez.....</b>	<b>158</b>
<b>Luis Alfonso Melo Ospina.....</b>	<b>158</b>
<b>Luis Alberto García González.....</b>	<b>159</b>
<b>Francisco Alonso Chica Cañas.....</b>	<b>159</b>

## **SOBRE LOS AUTORES**

### **Myriam Southwell<sup>28</sup>**

Actualmente investiga y coordina trabajos de Historia, teoría y política de la educación. Investigadora del CONICET y Titular de la cátedra de Historia de la Educación Argentina y Latinoamericana de la Universidad Nacional de la Plata. Directora del Doctorado en Ciencias de la Educación Universidad Nacional de La Plata – Argentina. Ph.D del Departamento de Gobierno de la Universidad de Essex, Inglaterra; Master en Ciencias Sociales, FLACSO. Profesora y Licenciada en Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de la Plata.

### **Armando Solano Suárez<sup>29</sup>**

Director de Instituto de bachillerato de la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Integrante del grupo de investigación VIRTUS sobre ambientes virtuales e investigador sobre Educación y Nuevas Tecnologías.

---

28 islaesmeralda@gmail.com

29 directoribti@itc.edu.co

Estudiante de doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de la Plata, Argentina. Magíster en Comunicación de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá y *Master of Arts in Education of Saint Mary's University of Minnesota* de los Estados Unidos.

## **Fernando Martínez Rodríguez<sup>30</sup>**

Doctor en Tecnología Educativa: *e-learning* y gestión del conocimiento. Magister en Software libre. Especialista en computación para la docencia. Ingeniero de sistemas. Licenciado en Matemáticas y Física. Experto en Ambientes virtuales de Aprendizaje. Docente de planta Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente de cátedra Programas de Educación Superior Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Director General Grupo de Investigación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje VIRTUS.

## **Luis Alfonso Melo Ospina<sup>31</sup>**

Docente de planta Programas de Educación Superior Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. Docente de cátedra de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Asesor Corporativo y de Sistemas de la Empresa Industrias Metálicas TPC Ltda. Ingeniero de Sistemas por la Universidad Autónoma de Colombia. Especialista en Teleinformática por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Magister en Educación a Distancia por la Universidad Tecnológica Metropolitana - Chile. Máster en Seguridad

---

30 [fmartinezr@udistrital.edu.co](mailto:fmartinezr@udistrital.edu.co), [fmartinezro@itc.edu.co](mailto:fmartinezro@itc.edu.co), [fmartinezro@gmail.com](mailto:fmartinezro@gmail.com)

31 [luismeloo@gmail.com](mailto:luismeloo@gmail.com)

Informática por la UNIR - España. Integrante del Grupo de Investigación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje VIRTUS.

## **Luis Alberto García González<sup>32</sup>**

Estudiante de doctorado del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Magister en Investigación Educativa del Instituto Central de Ciencias pedagógicas, Licenciado en Informática de la Universidad de Guantánamo, Cuba. Ha sido docente en la Universidad de Guantánamo en La facultad de Informática, es docente investigador en el área de Ingeniería de Sistemas en la Corporación Tecnológica Industrial Colombiana, es docente de cátedra en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central en la Facultad de Ingeniería de Sistemas el programa de Ingeniería de Sistemas, es integrante del Grupo de Investigación Interinstitucional en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: "*Virtus*".

## **Francisco Alonso Chica Cañas<sup>33</sup>**

Docente e investigador de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Santo Tomás. Doctor en Curriculum, Profesorado e Instituciones Educativas de la Universidad de Granada, España, Magister en Educación Filosofía Latinoamericana de la Universidad Santo Tomás, Magister en Docencia Universitaria de la Universidad de la Salle, Especialista en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo de la Universidad Nacional Abierta y a

---

32 leo.luis.alberto@gmail.com

33 franciscochica@usantotomas.edu.co

Distancia. Integrante de los Grupos de Ambiente de Aprendizaje, Universidad EAN y Pedagogía, Ciencia y Espiritualidad, Universidad Santo Tomás. Autor de investigaciones relacionados con la literatura, la ética, la epistemología y la administración educativa.

