



MAESTRIA EN EDUCACIÓN

Manual para el diseño y desarrollo de guiones pedagógicos para la enseñanza de procesos de comprensión lectora mediante humanos virtuales

Autor

Yuly Carolina Salamanca Pialejo

Director de tesis

David Orlando Camargo Cárdenas PhD

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Educación

Maestría en Educación

Bogotá D.C. Junio 2019

Manual para el diseño y desarrollo de guiones pedagógicos para la enseñanza de procesos de comprensión lectora mediante humanos virtuales

Informe de Investigación que presenta el Maestrante

Yuly Carolina Salamanca Pialejo

Para optar al grado de Magister por la Universidad Antonio Nariño

Bogotá, Junio 2019

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO 1: DIDÁCTICA Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES	7
CAPÍTULO 2: APRENDER ENSEÑANDO	14
CAPÍTULO 3: SISTEMAS TUTORIALES INTELIGENTES - STI	27
CAPÍTULO 4: AGENTES PEDAGÓGICOS VIRTUALES - APV	47
CAPÍTULO 5: GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GUIONES PEDAGÓGICOS PARA APV	59
CAPÍTULO 6: EJEMPLO DE DISEÑO DE UN APV PARA LA ENSEÑANZA DE PROCESOS DE COMPRENSIÓN LECTORA	65
BIBLIOGRAFÍA	93
ANEXO	98

Introducción

“Permite que tu lengua adquiriera el hábito de decir ‘no lo sé’, para que no seas guiado a la mentira”

Talmud – Berakhot, Folio 4a

El título de “manual” tal vez sea exagerado si entendemos que este libro es el resultado de los aprendizajes en sus aciertos y errores de dos investigadores en la Maestría en Educación de la Universidad Antonio Nariño. Como compendio es el resultado de la experiencia y el conocimiento de una ruta recorrida durante dos años indagando por la tecnología de humanos virtuales y su aplicación en el campo educativo; como cuaderno es un texto de apuntes de la magister en educación Carolina Salamanca y las notas al margen del docente doctor David Camargo, pero, particularmente, es el testimonio resultado del proceso de investigación de dos colombianos que deciden aprender juntos sobre un tema novedoso no solo en nuestro medio sino en el contexto mundial.

El interés de los autores no es dictar cátedra a los maestros de aula sobre un tema que consideramos fundamental para abordar la innovación en educación, sino compartir desde la experiencia nuestro pasaje por este campo de conocimiento. La invitación que extendemos es a no permitir que la realidad nos desborde, sino a tomar en nuestras manos la oportunidad de construirla: a repensar el aula como un espacio de imaginación, como un palacio de creación en el que hemos sido invitados a disfrutar del bello proceso de conocer. Particularmente, el principal descubrimiento de esta experiencia ha sido que las oportunidades de ser con el otro, de conocer mediante el otro, son el sentido real del trabajo colectivo: de formar grupos para romper los órdenes disciplinares y atreverse a ampliar nuestra conciencia en la experiencia de aprender enseñando a aprender y enseñar a aprender a aprender. El libro es un manual en cuanto busca plasmar ese proceso como una ruta que los lectores pueden seguir para acompañarnos mediante las letras en esta experiencia vital, inacabada.

En un ejercicio didáctico, cada capítulo se ha construido desde una introducción que nos presenta el material a abordar y su sentido dentro del proceso de lectura y avance sobre la temática tratada en el presente manual, luego se entra en materia de una forma directa, conversando con los maestros y gestando ideas fuerza que permitan entender el por qué y para qué de los conceptos y aprendizajes que se presentan. Finalmente se refuerza el contenido con un material de ejemplos, un resumen y un conjunto de actividades de aprendizaje propuestas que pueden ser desarrolladas autónomamente por los lectores para revisar o profundizar sus aprendizajes y contrastar sus experiencias.

El primer capítulo aborda el contexto general de investigación, el cual es el campo de la didáctica y las tecnologías emergentes. Inicia con una reflexión sobre la triada innovativa que se pretende promover en este libro: “Enseñar - Maestros - TIC”, como un recorrido introspectivo por los temores y el desconocimiento con el que iniciamos este proceso de investigación, discute los problemas que evidenciamos en la educación contemporánea y abordamos las ventajas, desventajas, limitaciones y restricciones que

aprendimos en el proceso de trabajar con TIC. Luego el capítulo se centra en la relación entre didáctica y tecnología, terminando con los ejemplos, el resumen y las actividades propias de estas temáticas. De esta forma abordamos frontalmente la apropiación necesaria por parte de los docentes de las tecnologías de la información y las comunicaciones -TIC- para cambiar la forma de enseñar.

El segundo capítulo muestra el recorrido de reflexión pedagógica y didáctica que hemos encontrado más útil para el proceso de incorporación tecnológica innovadora en la construcción de guiones para humanos virtuales. La perspectiva de “aprender enseñando” inicia con una presentación de la propuesta de trabajo por competencias, luego la propuesta de apropiación del proceso de aprendizaje de los estudiantes en el aprender a aprender, complementado con la propuesta de enseñanza de los docentes en el aula invertida. Cerrando con un enfoque pedagógico innovador como es el de aprender enseñando. Este capítulo se construye centrando todo el proceso educativo en el estudiante, en el aprendiz, de forma que se convierte no solo en un sujeto desarrollando el proceso educativo en una comunidad, sino en un ser individual que se apropia de su proceso de aprendizaje. Finalmente se presentan algunos ejemplos de lo acá propuesto, y el respectivo resumen y sus actividades de apropiación. Esperamos que los docentes que lo trabajen encuentren en sus espacios educativos a sus estudiantes no solo como el centro del proceso sino como los agentes activos más importantes para poder aprender, enseñar y crear.

El tercer capítulo hace una reflexión pedagógica por el sentido de emplear tecnología en el campo de la educación, destacando que el sentido de innovar en educación debe orientarse a motivar a los estudiantes al aprendizaje. Inicia con el concepto de aprendizaje personalizado como el campo pedagógico general en el que debemos ubicar las TIC disponibles hoy en día, y destaca el aprendizaje adaptativo como el camino para construir procesos de enseñanza y de aprendizaje que sean únicos para cada estudiante, en virtud de sus habilidades, capacidades y necesidades. Finalmente introduce la noción de Sistemas tutoriales inteligentes - STI como el marco tecnológico específico en el que se desenvuelven los Agentes pedagógicos virtuales - APV, ejemplos de estas tecnologías en educación, el respectivo resumen y sus actividades de apropiación. Hay una gran cantidad de conceptos nuevos, de miradas más específicas a lo tecnológico, que permiten introducirnos en el sentido didáctico de este manual: se abren rutas explicativas a los maestros lectores para acompañar sus propios procesos de conocimiento y descubrimiento de la tecnología disponible para los espacios de enseñanza.

El cuarto capítulo pone al lector en el contexto de investigación abordado, discute los retos de técnicos y pedagógicos de la tecnología de creación de Agentes pedagógicos virtuales - APV. Primero presenta la tecnología de Humanos virtuales como una herramienta multifacética, luego elementos y discusiones específicas respecto a los Agentes pedagógicos virtuales, y cierra con los ejemplos, el resumen y las actividades. Como tal, este capítulo permite ubicar a los maestros en los equipos de construcción de innovaciones tecnológicas desde su rol como creadores de secuencias pedagógicas y didácticas, las cuales consideramos es esencial incorporar hoy en día en cualquier aspecto de desarrollo tecnológico. Para el caso particular, que nos ocupa en este manual, destacamos el trabajo de construcción de guiones didácticos para el desarrollo de los APV.

El quinto capítulo se aventura a proponer una guía metodológica para la construcción de guiones pedagógicos adaptados a las necesidades de programación de Agentes pedagógicos virtuales - APV. La creación de guiones pedagógicos ha tomado auge dentro de la idea de la planeación de actividades para recursos multimedia, cursos MOOC, pero en el fondo subyace la misma idea: que el docente tome el control de su ambiente de aprendizaje (virtual o real). La dificultad con los APV es que el guion no solo se preocupa de los ambientes de aprendizaje sino de imaginar, simular y emular las interacciones. Este reto se aborda con una metodología paso a paso para la construcción de guiones que sirvan a propósitos tanto de aula como multimediales y de APV.

El último capítulo muestra de manera práctica el proceso adelantado durante un año para construir un humano virtual que soporte procesos de comprensión lectora. Hace un recorrido por las dificultades, las realidades del trabajo de creación y, finalmente, cuáles son los aprendizajes que queremos compartir.

Queremos agradecer a los pares evaluadores que gentilmente aceptaron la invitación a valorar y mejorar este manual, así como a la editorial Datawhere y a la Maestría en educación de la Universidad Antonio Nariño por su apoyo en la realización de este documento.

Capítulo 1: Didáctica y tecnologías emergentes

Crecemos en una sociedad basada en la ciencia y la tecnología
y en la que nadie sabe nada de estos temas.
Esta mezcla combustible de ignorancia y poder,
tarde o temprano,
va a terminar explotando en nuestras caras.

Carl Sagan

Toda tecnología trae aparejada una innovación para el campo educativo, de esta forma se facilita el acceso o la comprensión de la información (**tecnologías de distribución, traducción o exposición del conocimiento**), o se logra nuevo conocimiento que revoluciona nuestra comprensión del mundo o del proceso de aprendizaje (**tecnologías de explicación, exploración o visión del mundo**). Sin embargo los procesos de incorporación, comprensión y manipulación de dichas tecnologías son complejos, lentos y muchas veces fallidos.

Una preocupación normal entre los trabajadores es que la tecnología los “reemplaza”, situación que –por ejemplo– llevó a la destrucción de máquinas industriales en el siglo XIX europeo y que en nuestro presente se manifiesta en el “**neo-ludismo**”, que aboga por el fin de la inteligencia artificial y los sistemas computacionales, buscando un retorno al trabajo manual.

Estos son, sin duda, problemas de la educación: Corresponde a los sistemas educativos la apropiación de los avances tecnológicos, su valoración e incorporación correcta en la vida de los individuos. En la presente “época de la técnica” se evidencia un desfase entre las ciencias sociales y la tecnología, lo que representa, en palabras del filósofo colombiano Danilo Cruz Vélez, un “peligro para la humanidad” (Sierra, 1996, p.124) en tanto “supremo poder histórico de nuestro tiempo” (Sierra, 1996, p.131); **lo que esta visión pesimista del presente implica no es el peligro de la técnica sino la desconfianza sobre la capacidad del pensamiento social de estar a la altura de su significado**. Ahí es donde se demanda de la educación una respuesta contundente para mejorar las condiciones de los sujetos que apelan a su arte y ciencia.

En este capítulo discutiremos la centralidad de los maestros en este ejercicio de reflexión, apropiación, cambio y proyección de la realidad de los estudiantes, y proponemos la centralidad de la tecnología en los ejercicios de apropiación didáctica. Se espera que este arranque del manual lleve a los maestros a contemplar las consideraciones que nosotros los investigadores discutimos al momento de emprender esta tarea de aprendizaje que relatamos. Queremos compartir nuestra conclusión sobre esta problemática: **la fuerza del cambio y el bienestar social futuro respecto a la tecnología reside en los maestros, en la voluntad de apropiación que tengan de las tecnologías de la información y las comunicaciones - TIC para cambiar la forma de enseñar**. A la vez, a lo largo del texto les compartimos los temores vividos y el desconocimiento con el que iniciamos este proceso de investigación, discutimos los problemas que evidenciamos en la educación contemporánea

y abordamos las ventajas, desventajas, limitaciones y restricciones que aprendimos en el proceso de trabajar con TIC.

Finalizando esperamos sembrar la semilla del interés para abrir el campo disciplinar de la educación a otras áreas de conocimiento que nos aportan, posibilitan y construyen la realización de los objetivos docentes. No es “aprender” en el sentido tradicional sobre otra área de conocimiento, lo que queremos transmitir es la necesidad de aprender a trabajar, a confiar en otros profesionales y permitirnos aportar como seres humanos a la construcción de nuestro presente.

1. La triada de Enseñar - Maestros - TIC

En este texto abogamos por el aprendizaje más que por la enseñanza, pero sin duda alguna entendemos que un maestro debe ser pieza fundamental en el proceso de aprender: tiene la capacidad de orientar hacia campos no explorados o puede guiar el pasaje por alguna área de conocimiento; más aún, creemos que su sentido fundamental es el de pensar la educación en sí misma y orientar al estudiante por los problemas de esta ciencia y los problemas del mundo. En ningún momento lo vemos como un transmisor de conocimientos, siempre debe ser un referente dentro del proceso de enseñanza que contrasta el proceso de aprendizaje del estudiante con referentes externos, con paradigmas aceptados socialmente para ver su proximidad o lejanía y sus implicaciones. En este sentido, enseñar es enseñar las formas socialmente aceptadas de conocimiento como **referente de sentido sobre el mundo**, nunca como imposición de un saber que hoy en día entendemos como fluctuante.

Este “dar sentido” inicia con guiar el proceso de auto-reflexión del estudiante sobre el proceso de aprendizaje, luego con orientar –en el sentido de disponer– el acercamiento al mundo, y continúa con generar contrastes entre las experiencias individuales y los paradigmas que socialmente se aceptan. En este proceso, el **enseñar es** un ejercicio en el que se muestra el conocimiento de forma condicionada, el mismo se entiende como **un medio para retar al estudiante y no como un fin de repetición del paradigma seguido por el maestro**.

Es así que la importancia de la labor de enseñar no radica en generar “copias”, “clones” de conocimiento del maestro, sino en compartir el recorrido de nuestros procesos de aprendizaje, búsqueda y descubrimiento. Al momento de llegar a lugares comunes del conocimiento –paradigmáticos– no se trata de imponer estos nodos de información como las últimas paradas del recorrido del estudiante, sino como sitios de arranque a sus propios procesos de exploración. Ahí encontramos a la didáctica como un conocimiento propio del maestro que le permite, particularmente, acercar universos de sentido a los estudiantes. **La didáctica es un ejercicio experiencial del conocimiento que permite transmitir sentido interpretativo a la información que aborda**. Son actividades que van más allá de la proximidad a la información: construyen sentido sobre esa información, construyen conocimiento.

En esta particularidad encontramos la relación más fuerte del enseñar con el maestro: el empleo de elementos didácticos basados en tecnología con el fin de acercar universos de sentido a los estudiantes. También es el espacio en el que vimos mayores

problemas para la educación contemporánea: no importa cuál sea la innovación tecnológica, **si el maestro no hace el ejercicio de adaptación de la misma a sus procesos didácticos la tecnología será un agente ajeno, intromisor dentro del espacio educativo.**

En síntesis, el problema no es si se cuenta con tableros de madera, libros de texto, o con tablets, o celulares, o computadores, lo esencial es si el maestro comprende cómo esos elementos pueden incorporarse como partes naturales del ejercicio de enseñanza y, por ende, del aprendizaje.

La ventaja real que observamos en nuestro proceso de investigación sobre el empleo de TIC en procesos de enseñanza es la apropiación en sí misma de la tecnología referida, la naturalización que hace de la misma en los procesos de aprendizaje. No hay evidencia alguna de que al decidir emplear una tecnología u otra la misma sea el vehículo exclusivo del proceso de aprendizaje de un conocimiento específico (no son cápsulas químicas mágicas del conocimiento), por el contrario, toda la evidencia apunta a que no importa la tecnología el aprendizaje depende es de la manera como se apropia cualquiera de esas tecnologías en el proceso de enseñanza. Es decir, **no importa la tecnología sino el uso de la misma.**

En cuanto a las desventajas de emplear TIC en el proceso de enseñanza la principal es aquella que se centra en el medio y no en el fin. Es decir, abordajes tecnológicos que “intentan” hacer uso de la tecnología y que en realidad se ven limitados por la tecnología en sí misma. Esta situación nos muestra unos límites tecnológicos que pueden, a su vez, limitar los procesos de aprendizaje de contenidos. Particularmente, encontramos que la didáctica depende en grado sumo de su capacidad por atraer la atención del aprendiz a los elementos esenciales allí referidos, de forma tal que todo distractor es –en el fondo– un obstáculo para aprender.

2. Didáctica y TIC

Dos aspectos deben abordarse para entender esta relación: el técnico y el contextual. En el primero es un conocimiento “especial”, adaptado de manera clara a las exigencias de un proceso o procedimiento, el cual es desarrollado desde la habilidad desplegada por un sujeto particular. El segundo es la comprensión de los objetivos a desarrollar y el medio en el cual ha de desplegarse. Tanto en la didáctica como en las TIC debe considerarse el aspecto técnico para combinarlas, y el aspecto contextual para aplicarlas; de forma que lo natural es considerar que el mayor éxito didáctico depende del conocimiento técnico en la construcción de las TIC y la adaptación que se haga al contexto referido. En la realidad, nuestra experiencia nos muestra que **i)** pesa más la capacidad de **entender la funcionalidad**, el alcance que tienen las TIC para ser adaptadas al proceso didáctico que el conocimiento técnico en sí mismo de las mismas; **ii)** pesa más la capacidad de **apropiación del proceso didáctico** que el nivel de desarrollo técnico de la aplicación; **iii)** pesa más la **adaptación de la didáctica al contexto** que la adaptación técnica de las TIC; **iv)** pesa más el **“enganche” pedagógico** que el despliegue tecnológico. En conclusión, en cualquier ejercicio es más importante que se haga visible lo didáctico y lo pedagógico que lo

tecnológico: **no importa lo complejo de lo tecnológico sino lo profundo de lo pedagógico.**

La razón de esto es muy simple: el “secreto o misterio” tecnológico es atractivo pero no permanece: en nuestra primera aproximación a lo tecnológico (un libro, la radio, la televisión, un código, un sistema de reglas, un juguete, etc.) lo que primero queremos aprender es, justamente, el componente tecnológico que lo define: cómo funciona, para qué sirve, quiénes, cómo y para qué lo emplean, su historia, entre otros. Pasada esta etapa lo esencial es el uso que nosotros mismos podamos apropiarnos de dicha tecnología. Algunos seguirán el camino de profundizar en el aspecto tecnológico, pero todos podrán apropiarse el aspecto didáctico; si el mismo es profundo el ejercicio de interacción con dicha tecnología será permanente.

Por ejemplo: la gente no lee libros porque sean libros, sino por su contenido; la didáctica que ofrece el libro es la posibilidad de ir y volver sobre las palabras, generar múltiples sentidos y capas de lectura en el tiempo y el espacio de nuestro contacto con el mismo. Ciertamente hay un placer en el papel y la tinta, pero el libro digital también ofrece nuevas opciones como las búsquedas precisas y sistemáticas de información (acelera y complejiza el ir y volver de la lectura), la comparación de partes específicas con otros libros, entre otros, lo que no solo mantiene la opción de las múltiples lecturas sino que la amplía.

En nuestro caso específico nos unimos a lo dicho por José Gimeno Sacristán:

“El valor pedagógico de los medios brota más del contexto metodológico en el que se usan que de sus propias cualidades y posibilidades intrínsecas. Ese contexto es el que les da su valor real, el que es capaz o no de dar juego a sus posibilidades técnicas para objetivos concretos” (Gimeno, 1989: 197).

Pero también a lo dicho por Manuel Fandos Garrido, ampliándolo a todos los procesos de enseñanza:

“(…) las TIC han llegado a modificar la enseñanza incorporando nuevos objetivos. Las competencias reclamadas por la sociedad, (...) derivan del manejo y del desarrollo del individuo y del colectivo social en los medios. Es más, desde el momento en que el conocimiento –organizado– es aplicado mediante las nuevas tecnologías –se transforma en conocimiento informatizado–, el sistema de comunicación se ve modificado, viéndose la pedagogía encaminada al uso y al manejo de los nuevos lenguajes” (Fandos, 2006: 247).

3. Ejemplos

Invitamos a los maestros a revisar la página web que recopila las experiencias de los nominados y ganadores de la competencia a mejores maestros del mundo: <https://www.globalteacherprize.org/es>. Las experiencias allí relatadas nos permiten ver la tesis central de este capítulo: no es la tecnología sino su uso. A continuación traemos cuatro ejemplos que nos sirvan para profundizar en la comprensión de esta idea fuerza, toda la información proviene de esta fuente.

a- Peter Tabichi es un maestro en matemáticas que ganó el premio en el año 2019: trabaja en una zona rural de Nakuru, Kenia “donde el 95% de sus estudiantes viven en la pobreza”, cuenta con un solo computador, poca conexión a internet, y una relación de 58 estudiantes por cada maestro. Hay múltiples problemas sociales, hambruna y deserción escolar.

Su mensaje es: “To be a great teacher you have to be creative and embrace technology. You really have to embrace those modern ways of teaching. **You have to do more and talk less**” (Para ser un gran maestro tienes que ser creativo y apropiarte de la tecnología. Realmente debes apropiarte de esas formas modernas de enseñar. Debes hacer más y hablar menos).

¿Por qué gana el premio?: Porque ha logrado que sus estudiantes crean en sí mismos y estudien, se alejen de los problemas y vayan a la escuela. Porque en la escuela ahora estudian matemáticas, ciencia e ingeniería para hacer cosas, para cambiar su mundo. Su proceso de aprendizaje hoy tiene sentido.

b- Andria Zafirakou es una maestra en artes y textiles que ganó el premio en el año 2018: trabaja en una zona marginal del Gran Londres, en Brent, Inglaterra; un lugar de inmigrantes, multiétnico: “se hablan 130 idiomas en sus escuelas”. Hay múltiples problemas de inclusión, violencia, crimen y pobreza.

Su mensaje es: “Estar en un salón de clases y **ver a un alumno tener una idea y transformarla en un resultado formidable** es muy satisfactorio y me llena”.

¿Por qué gana el premio?: Porque inició por conocer a sus estudiantes y familias y rediseñar el plan de estudios desde cero que permitiera a todos estar en la escuela (adaptando horarios y actividades a las formas sociales de las familias y los estudiantes). Porque coordinó a la escuela y a los maestros para que se adaptaran a su comunidad, a sus necesidades e intereses. Porque entendió que la escuela debe ir más allá del currículo.

c- Katherine Franco es una maestra en TIC que quedó entre los 50 finalistas del año 2016: trabaja en Medellín, Colombia, con niños de primaria.

Tuvimos la fortuna de conocerla personalmente y el mensaje que nos compartió fue la necesidad que tienen los maestros de **apoyarse en los estudiantes para su trabajo**, en **permitirles que ellos sean quienes orientan los procesos de construcción de conocimiento en el aula**. Hay que creer, confiar y trabajar con los estudiantes.

¿Por qué fue nominada?: Porque en su institución encontró que el trabajo práctico, real en TIC no era relevante y decidió que ese debía ser el centro de su enseñanza. Esto llevó a un proceso de lectura y creación de audiolibros por parte de los estudiantes, así como de la emisora escolar, de forma que mejora las habilidades de comunicación y su lectoescritura. A la vez conecta su aula, vía internet, con niños de otras escuelas para que compartan intereses y necesidades. De esta forma profundiza en la tecnología pero, a la vez, le da un sentido útil y didáctico para trabajar las necesidades sociales y comunicacionales de sus estudiantes de primaria.

d- Luis Emiro Ramírez es un maestro de matemática y tecnología que quedó entre los 50 finalistas del año 2019: trabaja en una escuela rural de El Doncello, Caquetá, Colombia.

Su mensaje es que el maestro cree el aula como un espacio para los estudiantes: “Toda clase que contextualice en lo que el muchacho sabe hacer, donde se sienta cómodo, porque él sabe de eso. **Que crea que sabe más que el docente, ¡eso es fabuloso!** Porque es la única manera de que un joven pregunte y se apropie del tema”.

¿Por qué fue nominado?: Porque propuso la agromatemática y el trabajo por proyectos transversales a partir de las dudas de los estudiantes para la construcción de los contenidos de las clases. Porque trabaja con aula invertida y logra que sus estudiantes se apropien de sus procesos de aprendizaje. Porque entendió que como maestro sus estudiantes son quienes le enseñan, de esa forma él permitió que ellos le enseñaran sobre agricultura y él complementa la construcción colectiva de conocimiento con matemáticas y crearon juntos la agromatemática.

4. Resumen

En este capítulo hemos querido situar al lector en el proceso de reflexión adelantado por los investigadores respecto al empleo de las tecnologías en educación. Hemos llamado la atención a un aspecto fundamental del hecho de ser maestro: la necesidad de pensar las prácticas que desarrollamos. Esto implica, hoy en día, asumir las tecnologías emergentes dentro del aula en un ejercicio de responsabilidad social que permita apropiarse a las nuevas generaciones de sus ventajas, límites y riesgos. En este sentido, el ejercicio de trabajar con TIC es una triple aproximación: **i)** a la tecnología como ejercicio de **comprensión y uso de la misma**; **ii)** al valor e impacto social de la tecnología en la vida de los sujetos trabajando en la **construcción de sentido**; **iii)** a la **potenciación del conocimiento didáctico y pedagógico** de los contenidos mediante la tecnología.

La tecnología no es el centro de la educación, tampoco el maestro o el contenido, el centro es el sujeto que aprende, pero iniciamos afirmando que: ‘la fuerza del cambio y el bienestar social futuro respecto a la tecnología reside en los maestros, en la voluntad de apropiación que tengan de las tecnologías de la información y las comunicaciones - TIC para cambiar la forma de enseñar’, y con ello nos referimos a que el papel transformador de la realidad social que muchas veces se discute para la educación no reside en una idea específica sino en un maestro específico: **aquél que es un referente de sentido sobre el mundo, capaz de retar al estudiante sobre sus paradigmas y transmitir sentido interpretativo a todo proceso de conocimiento.**

De esta forma afirmamos que lo importante no es la tecnología sino la apropiación que se hace de la misma en el aula, particularmente la profundidad de los procesos didácticos y pedagógicos que se incorporen a lo tecnológico.

5. Actividades de aprendizaje

1. Identifique los principales conceptos presentados en el capítulo y asocie sus prácticas en el aula construyendo opciones de mejora e introducción de tecnología

2. Busque en la web videos que le permitan observar el trabajo con recursos tecnológicos emergentes para la educación y piense cómo podría usted mejorar su trabajo de aula (por ejemplo, haga la búsqueda con términos como: maestros, aula, tecnología, innovación, video)
3. Investigue qué es: a-Learning (autodidactic learning), b-Learning (blended learning), c-Learning (cloud learning), d-Learning (distance learning), g-Learning (game learning), m-Learning (mobile learning), r-Learning (rapid learning), u-Learning (ubiquitous learning), v-Learning (video learning)
4. Busque información sobre la “didáctica crítica” y reflexione si es una corriente “anti-tecnológica”
5. A partir de la búsqueda de información adelantada proponga cuáles serían los límites para el empleo de tecnología en el aula para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje
6. Identifique los principales aspectos a considerar en la corriente denominada “innovación pedagógica”
7. Identifique los principales aspectos de los procesos de “aprender a aprender”, “aprender a crear”, y “aprender a innovar”
8. Proponga cómo debe la didáctica apoyar los procesos mencionados en el punto anterior

Capítulo 2: Aprender enseñando

Vivit et est vitae nescius ipse suae
("El hombre vive en la ignorancia de su propia vida")

Ovidio, Lamentaciones 1.3.12

Muchas propuestas en educación tienen como propósito generar la reflexión en torno al papel protagónico que deben jugar los estudiantes: ese ejercicio de **integrar al estudiante y hacerlo partícipe y agente dinámico en su proceso de aprendizaje**, como una preocupación central hoy en día. Sin duda, la educación debe dejar de ser vista como procesos de enseñanza centrados en el conocimiento y el maestro para ser vista como una educación centrada en el sujeto y en sus necesidades de aprendizaje; por esta razón, la reflexión en torno a los medios, recursos, estrategias o métodos de aprendizaje debe ser constante, y en línea con las demandas de la actualidad; esto con el fin de conseguir que, a través de buenas prácticas educativas adaptadas a la realidad de quienes aprenden actualmente, se promuevan procesos de enseñanza más eficaces, llegando así a generar un verdadero sentido de para qué enseñar y aprender.

En esta dirección, este capítulo se presenta a modo de reflexión pedagógica buscando mostrar la necesidad de transformar e innovar en la escuela, siendo ésta una labor que debe surgir desde el trabajo y la práctica pedagógica docente a fin de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan al interior de sus aulas de clase. Se busca, así mismo, mostrar un marco de referencia desde el enfoque de la educación basada en competencias, de la necesidad de enseñar a "aprender a aprender", de la importancia de implementar estrategias como el aula invertida o "aprender enseñando", con las cuales sea posible **generar un intercambio de roles entre los agentes del proceso educativo (docente y estudiante), dándole protagonismo y participación activa a quienes aprenden, atendiendo a sus necesidades, potencializando sus habilidades y cambiando las tradicionales formas de enseñanza aferradas a los docentes**. Por lo anterior, en este capítulo se expone un panorama en términos de lo que representan estas metodologías o modalidades de trabajo pedagógico en la actualidad, sus características, implicaciones y retos tanto para el docente como para el estudiante.

Estas propuestas son el marco metodológico y pedagógico en el que se enmarca el diseño y desarrollo de guiones pedagógicos para trabajar con humanos virtuales y, en general, de los procesos de incorporación de las tecnologías emergentes. Las nuevas perspectiva del aprendizaje basado en competencias y en aprender a aprender, así como los modelos de enseñanza basados en el intercambio de roles como el aula invertida, o aprender enseñando, son ejemplos de oportunidades de cambio en la educación que tienen grandes impactos a un bajo costo. **Una educación preparada para la tecnología es mucho más efectiva y económica que esperar transformaciones tecnológicas que se adapten a la escuela tradicional y que tengan los impactos esperados.**

Ahora bien, esto no significa que sean las únicas alternativas de cambio que se adapten a la tecnología emergente, son en realidad abre bocas que extienden la invitación a los docentes a asumir una postura reflexiva frente a la realidad de los procesos de

enseñanza y aprendizaje que hoy por hoy se llevan a cabo en sus espacios educativos, a proponer estrategias que permitan pensar en procesos de aprendizaje más activos, dinámicos y pertinentes, abriendo caminos que lleven a generar esa transformación educativa que requiere el sujeto hoy en día. El compromiso es entender que la escuela debe ser dinámica y flexible a las demandas de la sociedad, por lo que la innovación debe ser parte esencial de las prácticas pedagógicas de los docentes, verdaderos sujetos de cambio e incorporación tecnológica en la educación.

1. ¿Por qué y para qué una educación basada en Competencias?

Una de las principales preocupaciones en el campo de la educación se centra en la reflexión sobre cómo alcanzar la calidad en los procesos educativos. Un elemento central, al momento de proponer reformas educativas que lleven a esta meta, es entender la necesidad de reformular la forma como se está concibiendo la educación y las prácticas pedagógicas que se están reproduciendo dentro de los establecimientos educativos. Específicamente, se trata de crear y proponer alternativas con las cuales sea posible contribuir en el mejoramiento del aprendizaje de quienes aprenden, atendiendo las demandas del siglo XXI. Esto implica establecer una ruta que lleve a unos fines específicos que la educación debe alcanzar, particularmente: es necesario abordar la idea de que **la educación debe cambiar su rumbo para atender las demandas tecnológicas, un entorno en el que la información y conocimientos están disponibles para (casi) todos, y en el que se han desarrollado unas nuevas necesidades prácticas reales.**

Elementos como el uso de la tecnología en el aula, o la enseñanza de cómo afrontar social y personalmente dicha tecnología por parte de los educandos, son temáticas que no se están abordando de forma práctica y desatienden los intereses y necesidades reales de quienes aprenden actualmente. Es por ello que, en definitiva, debemos pensar en una educación centrada en el sujeto y su proceso de aprendizaje.

Apoiando esta perspectiva se propone un enfoque de la educación basada en competencias, el cual: “constituye una propuesta que parte del aprendizaje significativo y se orienta a la formación humana integral como condición esencial de todo proyecto pedagógico” (Tobón, 2004, p.15). Dichas competencias son, acorde al Ministerio de Educación Nacional de Colombia - MEN: “aquellos comportamientos, destrezas y actitudes visibles que las personas aportan en un ámbito específico de actividad para desempeñarse de manera eficaz y satisfactoria” (MEN, 2006) de tal manera que se trata de “la capacidad de vincular los conocimientos teóricos de las personas, El Saber, con ciertas destrezas prácticas, El Hacer, convirtiéndolo en un Saber Hacer” como lo refiere el Ministerio de Educación Nacional (2006). Un elemento esencial en esta propuesta, es reconocer que: “las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico” (Tobón, 2006, p.1), con lo cual no pueden convertirse ni pueden ser “una representación ideal de todo el proceso educativo”, es decir, no comportan “el proceso instructivo, el proceso desarrollador, la concepción curricular, la concepción didáctica y el tipo de estrategias didácticas a implementar” (Tobón, 2006, p.1).

De forma específica, las competencias se centran solo en algunos “aspectos” de la docencia, el aprendizaje y la evaluación como:

- i) “la integración de los conocimientos, los procesos cognoscitivos, las destrezas, las habilidades, los valores y las actitudes en el desempeño ante actividades y problemas” (Tobón, 2006, p.1).
- ii) “la construcción de los programas de formación acorde con los requerimientos disciplinares, investigativos, profesionales, sociales, ambientales y laborales del contexto” (Tobón, 2006, p. 1).
- iii) “la orientación de la educación por medio de estándares e indicadores de calidad en todos sus procesos” (Tobón, 2006, p.2).

De esta manera, el porqué de una educación por competencias se refiere a la manera como ha de comprenderse el sentido mismo del proceso educativo: **un ejercicio transformador de las relaciones entre educadores y educandos donde los procesos se centran en las necesidades e intereses de los segundos, particularmente aquellas que surgen de sus situaciones contextuales.**

Por lo anterior, el enfoque por competencias: “implica cambios y transformaciones profundas en los diferentes niveles educativos, y seguir este enfoque es comprometerse con una docencia de calidad, buscando asegurar el aprendizaje de los estudiantes” (Tobón, 2006, p.2). Como maestros debemos hablar de educación basada en competencias como un ejercicio que nos lleva a repensar la educación en términos de sus objetivos, los roles tanto de docente y estudiante, así como repensar la forma como se percibe el conocimiento. Ya no debemos pensar que el centro del proceso educativo sea la transmisión de conocimientos, sino que debemos **ver las actividades, la información con la que trabajamos y los estándares de conocimientos como canales a través de los cuales es posible alcanzar una competencia.** Por consiguiente, es entender que ya no se trata de procesos de enseñanza sino de proceso que nos conduzcan a alcanzar el aprendizaje.

Resumiendo, las competencias conllevan a generar “cambios y transformaciones en la educación” que, según Tobón (2006, p.14), se resumen en:

- i) **Pasar de “el énfasis en conocimientos conceptuales y facultades a un enfoque basado en el desempeño integral en actividades y problemas”:** lo que implica dejar de entender el “conocimiento teórico” como “centro del quehacer educativo” fijándose más por el “desempeño humano” es decir conseguir la “articulación” entre “el conocer con el hacer y el ser”.
- ii) **Pasar “del conocimiento a la sociedad del conocimiento”:** por lo que se debe buscar ir mucho más allá de la simple “asimilación de conocimientos” llevando a una “dinámica” de “búsqueda, selección, comprensión, sistematización, crítica, creación, aplicación y transferencia”.
- iii) **Pasar de “la enseñanza al aprendizaje”:** por lo que se debe entender que “el aprendizaje comienza a ser el centro de la educación, más que la enseñanza” estableciendo con esto que los “aprendizajes con los que vienen los estudiantes”, sus “expectativas”, aquello “que han aprendido y que no han aprendido”, así como “sus estilos de aprendizaje y cómo ellos pueden involucrarse de forma activa en su propio aprendizaje” son los puntos de arranque de todo educador transformador.

En términos prácticos, la propuesta de una educación por competencias debe:

- i) Iniciar por una reestructuración del currículo en términos de **trabajar sobre procesos** y no sobre contenidos.
- ii) Desarrollar los procesos de aula manteniendo el objetivo de **comprender el conocimiento**, pero no buscando la acumulación del mismo.
- iii) En los ejercicios didácticos, Salas (2005), siguiendo a Gómez (2002), advierte la necesidad de cambiar el rol de la docencia de “metodologías transmisionistas a **metodologías centradas en el estudiante y en el proceso de aprendizaje**” (p.7, negrilla fuera del texto).
- iv) Y en lo que respecta a la evaluación, es necesario “el cambio de una evaluación por logros a una evaluación por procesos” (Salas, 2005, p.8), por lo que no se busca evaluar como tal un resultado sino **hacer seguimiento permanente a todo el proceso de aprendizaje**.

En cuanto al para qué se desarrolla, la formación basada en competencias “pretende orientar la formación de los seres humanos hacia el desempeño idóneo” lo cual requiere “hacer del estudiante el protagonista de su proceso de aprendizaje” desde “el desarrollo y fortalecimiento de sus habilidades cognoscitivas y metacognitivas, la capacidad de actuación, y el conocimiento y regulación de sus procesos afectivos y motivacionales” (Tobón, 2006, p. 15). En términos del proceso educativo, podrían convertirse las competencias en un ejercicio orientado a la “calidad e idoneidad en el desempeño, [a] protagonismo de los estudiantes, [a la] orientación de la enseñanza a partir de los procesos de aprendizaje y contextualización de la formación” (Tobón, 2006, p. 15). Finalmente, para los educadores, este nuevo paradigma educativo es una alternativa al frecuente ¿para qué de la educación?, siendo “**un modelo que obliga a cuestionarse alrededor de la pertinencia de los procesos educativos**”, permitiendo considerar “al sujeto de aprendizaje como un agente transformador de la realidad” (Salas, 2005, p.9, negrilla fuera del texto).

2. ¿Y si en lugar de solo enseñar, enseñamos a “aprender a aprender”?

En la misma línea que lleva a la reflexión en torno a la transformación de las prácticas dentro del aula, y de repensar el papel que juegan los agentes involucrados en el proceso educativo (docentes y educandos), se habla de la urgente necesidad de comprender que la educación no puede ser entendida como un proceso centrado en la enseñanza y el conocimiento, sino en el sujeto como protagonista de su proceso formativo.

Es por ello que hoy en día comprendemos el problema del aprendizaje y el conocimiento desde “la perspectiva de una **participación activa de los sujetos**, cuyo eje básico lo constituyen: la reflexividad, la autoconciencia y el autocontrol” (Osses y Jaramillo, 2008, p. 188). Esta transformación conlleva a invertir completamente los papeles con los que tradicionalmente se venían desarrollando las prácticas pedagógicas, por lo que el proceso de enseñanza y aprendizaje ya no tiene como pregunta orientadora el ¿Cómo conseguir que aprendan mejor?, sino ¿para qué deben aprender? y ¿cómo lograr que aprendan a aprender? Estas preguntas implican, obligatoriamente, que los maestros dejemos de creernos el centro del proceso formativo y que quienes aprenden hagan conciencia de los procesos que fortalecen sus potencialidades, de tal manera que “junto con construir un aprendizaje de mejor calidad, éste trascienda más allá de las aulas y les permita resolver situaciones cotidianas”, “se trata de lograr que los estudiantes sean

capaces de auto dirigir su aprendizaje y transferirlo a otros ámbitos de su vida.” (Osses y Jaramillo, 2008, p. 188).

Esta nueva perspectiva educativa basada en **aprender a aprender** se plantea desde la premisa de que en efecto es importante entender que el “aprendizaje no es una actividad que pueda compartirse” sino que, por el contrario, consiste en una “responsabilidad exclusiva de quien aprende” (Novak, 1991, p.222). Para lograr esto debemos hacer conciencia los maestros y ayudar a los estudiantes para que asuman con claridad que **nuestras mentes no son contenedores en los que se puede amontonar conocimientos indiscriminadamente**. Paulo Freire llama la visión «bancaria» de la educación a esta mirada tradicional en la que “aprender” es “acumular” conocimientos. Si compartimos que lo que debemos es “aprender a aprender”, entonces **no son los docentes quienes producen el aprendizaje**, sino que son acompañantes, guías y asesores en la ruta de aprendizaje y pares evaluadores a raíz de su experiencia y conocimiento en la materia. **El responsable de aprender es el estudiante**. El propio Novak (1991) sostiene que “se trata de un proceso iterativo en el que nos movemos gradualmente desde una menor a una mayor comprensión hasta llegar al punto en el que nuevos interrogantes amplían la frontera de nuestra comprensión” (p.222) considerando que el aprendizaje debe ser una experiencia afectiva, en la cual se interactúa con niveles de incertidumbre y angustia, se viven procesos de confusión, gozo y emoción al experimentar y al reconocer que se han adquirido nuevos significados.

Tradicionalmente se asume que si el estudiante “no aprende” es responsabilidad del docente, perspectiva que ignora la realidad de qué es el aprendizaje, qué se desea aprender, cómo y para qué se aprende. Lo que debemos asumir hoy en día es que el maestro es solo un agente mediador que abre las rutas de acceso al aprendizaje y que realmente la responsabilidad de aprender recae sobre el sujeto que aprende, por ende la tarea del maestro será lograr que su estudiante “aprenda a aprender” de manera tal que logre el desarrollo de la **autonomía**. El estudiante y el maestro deben ver el aprendizaje como una acción que trasciende más allá del ámbito de lo escolar, de las aulas, y deben asumirlo como algo significativo y relevante para los distintos proyectos de vida; por consiguiente: “los docentes deben adecuar sus prácticas pedagógicas en el aula, siendo conscientes de sus potencialidades y limitaciones, planificando, controlando y evaluando”, primero, sus propias “actuaciones docentes” (Osses y Jaramillo, 2008, p. 196). Siendo esta reflexión sobre su práctica pedagógica “el camino más prometedor para que los profesores lleguen a regular de una manera eficaz sus estrategias de enseñanza”, logrando así acercarse “al objetivo de enseñar a aprender a sus estudiantes” (Osses y Jaramillo, 2008, p.196) desde la autonomía.

El resultado de esta apuesta educativa son **sujetos empoderados** de sus procesos de aprendizaje, **preparados para los cambios** en sus entornos y **para construir** conocimiento a partir de sus experiencias.

3. El aula invertida como una apuesta eficaz para aprender a aprender

Si el objetivo del sistema educativo es **gestar procesos para aprender a aprender cómo desarrollar las competencias** requeridas para afrontar el universo de conocimientos

y construir visiones del mundo que apoyen los intereses de los sujetos que aprenden hoy en día, entonces los maestros se ven abocados a cambiar sus prácticas pedagógicas “tradicionales” que se quedan bastante cortas a la hora de lograr captar la atención e interés de sus estudiantes y avanzar en los propósitos actuales de la educación.

Sin duda hay un amplio abanico de posibilidades para innovar en el aula, pero siempre termina siendo más fácil seguir lo tradicional. Ante la invitación a replantear las concepciones de enseñar y aprender, de cambiar la mirada sobre la educación, del cómo y para qué de la misma, surge el aula invertida como una alternativa viable que podría tener gran impacto al interior de las aulas de clase. Considerada como una estrategia, metodología, modalidad de aprendizaje o, incluso, como un enfoque pedagógico, el aula invertida lleva a considerar la **personalización de la educación desde las necesidades particulares e individuales de quienes aprenden**. En este sentido, el modelo de “aula invertida” se plantea como una estrategia con la cual el estudiante puede trabajar a su propio ritmo, y no al ritmo de una clase tradicional que le exige resultados inmediatos; por lo anterior, el plus del aula invertida se puede enmarcar en el uso de herramientas tecnológicas promoviendo el uso de recursos contemporáneos, motivantes e interesantes para los estudiantes, complementando la labor de guía del maestro.

El aula invertida, al igual que la formación basada en competencias y el enfoque “aprender a aprender”, se fundamentan en la premisa de que el estudiante es el protagonista del proceso formativo, lo cual le permite fortalecer su interés, participación y responsabilidad por responder a su proceso de aprendizaje al considerarlo significativo. En este sentido: “Una clase invertida es una mezcla interesante de tecnología de la información y creatividad” (Chilingaryan y Zvereva, 2017, p.1502), por lo tanto es un método basado en un conjunto de actividades que el estudiante puede ver, leer, hacer y escuchar en casa a su ritmo, y según sus necesidades, de forma que **el trabajo en el aula se transforma en un escenario de discusión, realimentación y asesoría personalizada al estudiante tanto por el maestro como por sus pares**, expandiendo con esto su campo de comprensión al hacerlo protagonista y al atender a sus necesidades particulares de aprendizaje.

La implementación de aula invertida “no pretende reemplazar la imagen del maestro” por los materiales consultados fuera del aula, sino que “el maestro pasa el timón de la nave a sus discípulos, y comienza a desempeñar un papel de navegador, estableciendo la dirección de la nave con la ayuda de la brújula de su conocimiento” (Chilingaryan y Zvereva, 2017, p.1504). Conviene subrayar que considerar la implementación de este método trae consigo implicaciones, las cuales afectan directamente al maestro y a sus estudiantes, particularmente, entender que “voltear eficazmente” la clase requiere una cuidadosa preparación, es decir implica tiempo y esfuerzo del maestro en la preparación y acompañamiento (no es que ahora el maestro “no hace nada”), y del estudiante en la preparación de las clases, en el desarrollo de la ruta propuesta por el maestro. De forma adicional: “exigen nuevas habilidades de los maestros” (Chilingaryan y Zvereva, 2017, p.1504) en términos del uso e implementación creativa de la tecnología como recurso potencializador del aprendizaje.

De otra parte, esta apuesta implica una “cooperación más estrecha entre los formadores y aprendices”, así mismo implica “cambios en el papel de los estudiantes”, cuyo rol solía ser “pasivo en el proceso de aprendizaje” (Chilingaryan y Zvereva, 2017, p.1504).

En este sentido, conlleva a que los estudiantes adquieran mayor responsabilidad, que las actividades de aprendizaje sean dirigidas por el estudiante convirtiendo la comunicación de los estudiantes en un posible “motor de conducción que determina el proceso dirigido al aprendizaje a través de habilidades prácticas” (Chilingaryan y Zvereva, 2017, p.1504).

En cuanto a las ventajas de implementar este modelo en aula, Akçayira y Akçayir (2018, p. 334) sugieren las siguientes:

- i) En el aula invertida el maestro “ayuda a los estudiantes en lugar de simplemente entregar información”, generando que los estudiantes se hagan “responsables y gobernantes de su propio proceso de aprendizaje”.
- ii) Dado que el tiempo en el aula “no se utiliza para transmitir conocimientos a los estudiantes por medio de conferencias”, “el profesor es capaz de involucrarse con los estudiantes por medio de otras actividades de aprendizaje” como “discusión, resolución de problemas propuestos por los estudiantes, actividades prácticas y orientación”.
- iii) En general, “el modelo invertido en educación arroja resultados académicos positivos”, diversas implementaciones de este modelo arrojan resultados que evidencian que se “promueve mejoras en el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes”.
- iv) De igual manera, se evidencia “mayor motivación por el aprendizaje”, “actitudes positivas de los estudiantes”.

En general, el modelo de aula invertida es una excelente apuesta frente a modelos tradicionales de aprendizaje, sin embargo requiere **el esfuerzo de “desaprender” los roles instituidos de docente como proveedor de enseñanza y de estudiante como receptor de aprendizajes**. Para lograrlo se requiere de un esfuerzo concentrado en elementos creativos de parte del maestro (pensar, diseñar y orientar posibles circuitos de aprendizaje) y del estudiante en términos motivacionales para apropiarse autónomamente de su proceso de aprendizaje.

4. ¿Y de qué va: Aprender enseñando?

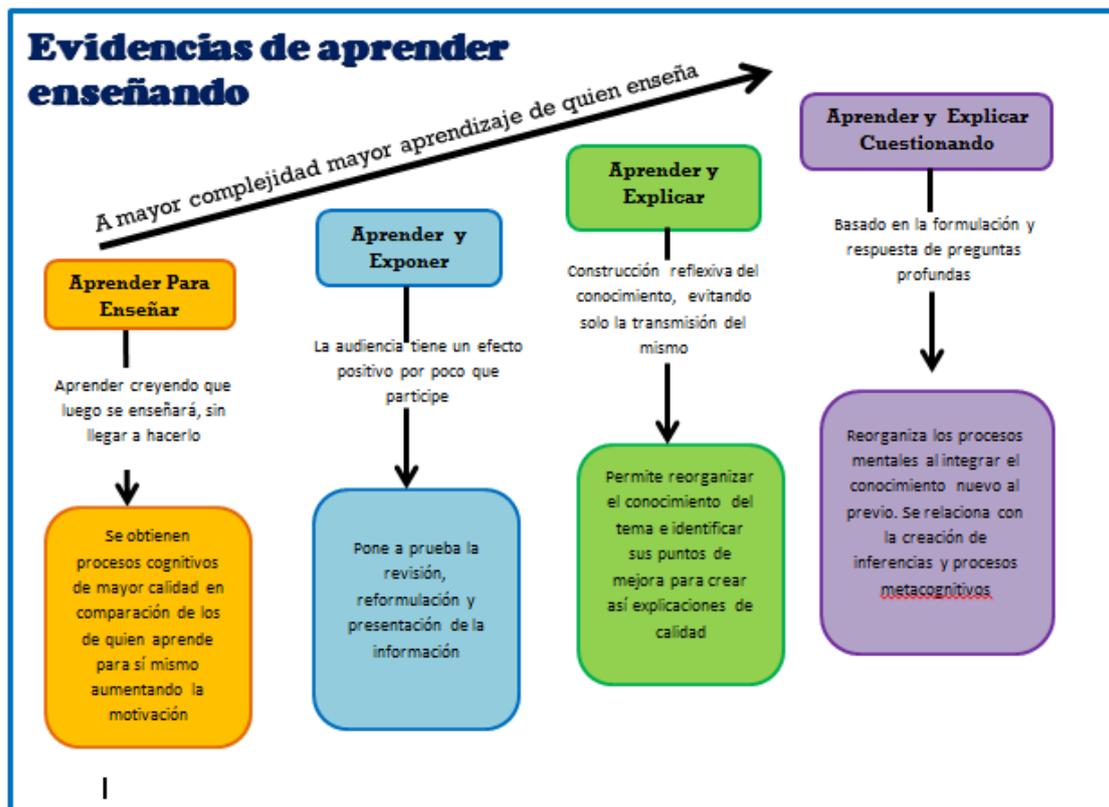
Uno de los aspectos más importantes de la innovación en educación son aquellas ideas que dinamizan las relaciones de los estudiantes con sus procesos de aprendizaje. Resulta interesante notar que los maestros estamos todo el tiempo implementando cambios en la forma como abordamos contenidos, los materiales que empleamos, las herramientas tecnológicas que aplicamos y, sin duda, las maneras como nos aproximamos a los estudiantes. Sin embargo, poco nos aventuramos en las relaciones tradicionales establecidas en las posiciones de maestros y estudiantes. Ahora bien, no debemos dudar que innovar debe ser uno de los objetivos más claros que la educación se debe proponer, claro está, este es un concepto que implica **reflexión y transformación en las formas como se está construyendo escuela y pedagogía, así como en la forma que se están desarrollando los procesos de enseñanza y aprendizaje**; claramente, innovar implica pensar las estrategias, enfoques, métodos o recursos pedagógicos que se utilizan para alcanzar los diferentes objetivos educacionales que se proponen al interior de las aulas de clase. Es así que esta reflexión motivada por la innovación de la escuela debe ser vista y entendida por los maestros como una oportunidad para mejorar las condiciones de

enseñanza y aprendizaje: un espacio que le permita al estudiante aprender de forma diferente y al docente innovar desde su práctica pedagógica.

En el marco de esta reflexión se propone en este manual un enfoque pedagógico diferente e innovador, el cual permite a los estudiantes desarrollar procesos de aprendizaje y a su vez mejora las prácticas pedagógicas de los docentes. Se trata de un enfoque basado en la idea de **“Aprender enseñando”**, concepto que ha llevado a que autores como Durán (2014) reflexionen en torno al mismo, destacando con esto que es importante que "los profesores aprendamos a compartir la capacidad de mediar –o enseñar– que hemos monopolizado" (p. 24), con el propósito de hacer que los estudiantes: "no sólo aprendan de la ayuda pedagógica proporcionada por el profesor, irremediamente limitada y desajustada, sino de la ayuda mutua que se ofrecen entre ellos" (Duran, 2014, p.24). Consiste, por tanto, en un enfoque en el cual **el sujeto que aprende es el protagonista de su proceso de enseñanza mediante un proceso de interacción y discusión entre el estudiante con sus pares**. Por su parte, "el profesor tiene la función de orientar a los alumnos en el uso de recursos y herramientas necesarias para explorar su entorno, pero son los estudiantes los que deben sentirse protagonistas" de su proceso (Vargas, 2010, p. 300).

No hay duda de que es un cambio difícil de aceptar para muchos maestros, pues conlleva al docente a re-significar su quehacer pedagógico al asumir que es posible hacer que sus estudiantes aprendan cuando están enseñando, interactuando con sus pares de estudio (Duran, 2014). Esta metodología ayuda “a introducir y sostener prácticas de aprendizaje entre iguales” en el aula, con lo que se ha encontrado que la “resistencia con la que se encuentra el aprendizaje cooperativo” radica “en las mentes de los maestros, alumnos, alumnas y familias” (Duran, 2017, p. 35). Es interesante notar que esta práctica no es “nueva” en el sentido de que no se haya empleado antes, es fácil recordar los procesos de formación donde los alumnos “más avanzados” tutorean grupos o ayudan en la supervisión de los deberes a sus compañeros. Sin embargo la propuesta como se desea presentar acá sí es innovadora en cuanto inicia proponiendo que **el proceso de aprendizaje depende de la capacidad del estudiante de enseñar**. Esto rompe con la idea de tener el aprender y enseñar como dos actividades aisladas cuyos fines son diferentes.

Lo que proponemos no es que “el alumno que recibe la ayuda pedagógica de su compañero o compañera”, es decir el alumno tutorizado, en la tutoría entre iguales, “aprende gracias al apoyo personalizado que permite la relación uno a uno”, sino que es necesario iniciar por entender que “el alumno tutor, el que ofrece la ayuda, también aprende” (Duran, 2017, p. 35). Para explicar esta situación traemos la infografía elaborada por Diana Carlina Díaz que presenta Duran (2017) sobre el potencial de aprendizaje que se logra a través de la actividad de enseñar a otros:



"Evidencias e implicaciones de aprender enseñando". Tomado y adaptado de Duran, D. (2017)

Una síntesis de las ideas expuestas por Duran (2017), sería:

- i) **“Aprender para enseñar, es mejor que aprender para uno mismo”**. La base de esta afirmación es que: “experimentos que comparan estudiantes que aprenden para ellos” (...) “con estudiantes que aprenden creyendo que lo enseñarán, pero que en realidad no lo hacen (*expectancy*)”, evidencian resultados “favorables a los estudiantes en *expectancy*”, dado que en el proceso de “aprender para enseñar” (...) “ven alterado el proceso cognitivo de aprendizaje (mayor esfuerzo por seleccionar los elementos relevantes y organizarlos con sentido)” aumentando así “la motivación (para evitar situaciones estresantes, como no saber responder)” (Duran, 2017, p. 37, negrilla fuera del texto).
- ii) **“Aprender para exponer, es mejor que solamente aprender para enseñar”**, es decir: “explicar algo a los demás pone a prueba la revisión y la reformulación de la información que ha hecho nuestra mente para convertirla en conocimiento”, permitiendo “ordenar y fijar” (Duran, 2017, p. 38, negrilla fuera del texto) el pensamiento, promoviendo un aprendizaje más profundo y de mayor calidad.
- iii) **“Aprender y explicar”** (...) “promueve los procesos cognitivos” que nos permiten aprender, activándolos “en las auto-explicaciones o cuando aprendemos para nosotros mismos, pero añadiendo a otros” de forma que debemos asumir que “la explicación a otros brinda ricas oportunidades para que el tutor (el alumno en el papel de enseñante)

se implique en el proceso de construcción reflexiva de conocimiento que lleva al aprendizaje” (Duran, 2017, p. 38, negrilla fuera del texto).

iv) **“Aprender y explicar cuestionando”** enfatiza en la acción de cuestionar que “incluye tanto preguntar como responder preguntas” (Duran, 2017, p. 38, negrilla fuera del texto). La explicación y el cuestionamiento son dos actividades propias del proceso de enseñanza, de esta manera, el “cuestionamiento puede ofrecer oportunidades de aprendizaje para el enseñante”, siempre y cuando “las preguntas” sean “profundas y exijan integración de conocimiento previo y nuevo”, “reorganización de modelos mentales, generación de inferencias, y automonitoraje metacognitivo” pues “formular y responder” facilita que “el enseñante se aleje de la transmisión de información y construya reflexivamente el conocimiento, y, en consecuencia, aprenda enseñando” (Duran, 2017, p. 39).

Estas cuatro evidencias, expuestas por Durán (2017), enriquecen nuestra comprensión del enfoque “aprender enseñando”, mostrando: **a)** que no es el tradicional proceso de exposición de información ante compañeros, en tanto se pide **algo diferente** y es buscar **asegurar el proceso de aprendizaje del otro**; a su vez, **b)** profundiza en la comprensión y en la capacidad de **enfrentar desde distintos de vista un contenido** y se aleja de procesos repetitivos en los cuales simplemente se aprende para responder a un único sujeto que es el maestro; y finalmente, **c)** es el mejor ejercicio de aula para **promover la argumentación y comprensión crítica** de contenidos.

Aproximaciones **similares a esta propuesta son el aprendizaje entre iguales o el aprendizaje cooperativo**, pero, a diferencia de estos, el aprender enseñando permite que sea cada individuo el protagonista de todo el proceso de aprendizaje y de enseñanza. Esto implica un reto fundamental: el esfuerzo del maestro en la supervisión, la creación de entornos y actividades específicas a partir de los procesos de autoevaluación, reconocimiento de necesidades e intereses de cada estudiante. En términos prácticos requiere de **una educación personalizada, adaptativa que genere las condiciones ideales de enseñanza y de aprendizaje**. Ante esta barrera es que surge la tecnología como opción para que los maestros sean creativos, dinámicos y adaptativos a las necesidades y demandas del mundo actual y de quienes aprenden.

Creemos que “Aprender enseñando” puede ser algo nuevo para muchos, pues no solo se trata de una propuesta basada en las prácticas del aula sino en la función de la escuela. Como dice Durán (2017): “las escuelas tendrán que ser instituciones donde todos –alumnado y profesorado– enseñan y aprenden”, lo que implica “promover que el alumnado enseñe (a sus compañeros y compañeras) y que los maestros aprendan (enseñando)” (p.40).

5. Ejemplos

A continuación –y para intentar plasmar de forma más clara las reflexiones en torno a lo mencionado en el capítulo– invitamos a los maestros a revisar algunos ejemplos de experiencias y reflexiones realizadas en torno a la necesidad de transformar y resignificar la

escuela, y de la importancia de convertir al estudiante en protagonista de su proceso de aprendizaje.

a- Evento “La educación fuera de la caja” del IPAE - Instituto Peruano de Administración de Empresas. Disponible en la página web: <https://www.ipae.pe/cade-educacion-2016/> Desde la iniciativa CADE, realizada en el Perú, con la cual se busca “influir y actuar en la agenda prioritaria en educación, movilizándolo a gestores educativos, empresariado, autoridades del sector público y la academia con el fin de generar propuestas y reforzar el sentido de urgencia por una educación de calidad”. (CADE Educación, 2018, p.3).

El evento realizado durante el **año 2016** fue “**La educación fuera de la caja**” (<https://www.youtube.com/watch?v=eexo3PCmo9s>), donde se insistió en “tener un pensamiento no conformista, disruptivo, que mire las cosas de una manera distinta” (CADE Educación, 2016, p.3).

b- Evento “Secundaria de Primera: Construyendo un Proyecto de Vida” del IPAE, realizado en el **año 2017**, cuya base de reflexión fue “Sabemos que la primera infancia y la adolescencia son etapas esenciales para el desarrollo de cualquier persona, y también sabemos que se han logrado grandes avances para transformar la educación superior”, sin embargo, “sentimos que no ha ocurrido lo mismo con la secundaria, que esta ha sido la etapa olvidada en los últimos cincuenta años, pues los cambios han sido muy poco significativos. El actual sistema ya no da para más”. (CADE Educación, 2017, p.4).

c- Evento “Transformemos el Sistema Educativo ¡YA!” del **CADE 2018**, cuya hipótesis principal fue la necesidad de “transformar nuestro sistema educativo hacia uno más flexible, con responsabilidades claramente definidas, que otorgue autonomía a sus actores para que lideren procesos de cambio en las instituciones educativas y promuevan comunidades de aprendizaje” considerando así que “las bases de esta transformación”, deben ser “la innovación, la adopción de la tecnología digital, el liderazgo, la gobernanza y la exigencia por la calidad” (CADE Educación, 2018, p.3).

d- Respecto al modelo de aula invertida, o en inglés “Flipped Classroom”, se sugiere buscar videos en YouTube como el de la Universidad Católica de Temuco, “Clase invertida” (<https://www.youtube.com/watch?v=pFa7TGZ47LM>), o el de “The Flipped Classroom Model” de Sprouts (<https://sproutsschools.com/>) https://www.youtube.com/watch?v=qdKzSq_t8k8 entre otros.

6. Resumen

Pensar la educación desde el desarrollo de competencias, entender que es importante enseñar a aprender a aprender y concebir la idea de invertir los roles a través de estrategias como el aula invertida y el modelo pedagógico de aprender enseñando, podrían significar grandes **retos** para quienes aún entienden la educación desde el tradicionalismo basado en el conocimiento más que en la persona, o pueden verse como **ejemplos** a partir de los cuales se hace posible pensar en formas distintas de hacer más significativo y enriquecedor el aprendizaje.

Es por esto que en este capítulo se presentó un marco de referencia y ejemplos a partir de los cuales se hace viable y funcional la idea de invertir los roles dentro del aula de clases, entendiendo con esto que el docente debe dejar de verse a sí mismo como el protagonista y responsable del proceso formativo. Se propone así, a través de cuatro estrategias resignificar los procesos de enseñanza, permitiendo identificar que actualmente la educación necesita ser transformada a través de **buenas prácticas no centradas en la adquisición de conocimientos sino en el para qué de los mismos y en quienes aprenden**. Por tanto, consiste en entender el conocimiento ya no como el centro del proceso de aprendizaje sino como el puente que conlleva al desarrollo de competencias de forma práctica y funcional. Se busca de esta manera que todos los agentes del proceso educativo entiendan que estas estrategias toman valor en la medida que permiten reconocer la importancia de dar más responsabilidad a quien aprende sobre su aprendizaje y la autorregulación del mismo.

En definitiva (y siendo el concepto pedagógico que más sentido le da a nuestro a nuestro manual), este nuevo paradigma de **aprender enseñando** se hace fuerte en la medida que ofrece nuevas oportunidades a los estudiantes para que estos, a través del trabajo cooperativo, y el aprovechamiento al máximo de sus diferencias, aprendan enseñando a otros. Sin embargo hay que entender que no se trata de hacer que el estudiante asuma el rol del profesor, aislándolo del proceso de aprendizaje. Por el contrario, le exige al maestro un nivel más alto de preparación y acompañamiento en el proceso, pues este deberá guiar a sus estudiantes en las formas correctas de enseñar: aprender enseñando es trabajar en pares, lo que implica no aprender solo del maestro sino de la ayuda y enriquecimiento mutuo que se puede dar entre compañeros.

7. Actividades de aprendizaje

1. Identifique los principales conceptos presentados en el capítulo y asocie sus prácticas en el aula construyendo opciones de mejora e introducción de tecnología.
2. Busque en la web videos que le permitan observar el trabajo con alguna de las cuatro estrategias propuestas (educación basada en competencias, aula invertida, aprender a aprender, aprender enseñando) y piense cómo podría usted mejorar su trabajo de aula (por ejemplo, haga la búsqueda con términos como: maestros, aula, video, competencias; aula invertida; aprender; aprendizaje significativo; aprender enseñando)
3. Investigue qué es aprendizaje significativo; sobre estilos cognitivos, estilos creativos, estilos inventivos; el trabajo de Gordon Allport, Robert Sternberg, Jean Piaget, David Ausubel; sobre estilos de aprendizaje y estilos de enseñanza.
4. Busque información sobre las TED talks (www.ted.com) en educación, observe el video de Diana Laufenberg “¿Cómo aprender? De los errores”, el video “3 reglas para despertar el aprendizaje” de Ramsey Musallam y el video “Do schools kill creativity?” de Sir Ken Robinson y reflexione sobre los saltos cualitativos de la educación que se requieren hoy en día.
5. A partir de la búsqueda de información adelantada proponga cuáles serían los objetivos para el empleo de tecnología en el aula buscando apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
6. Identifique los principales aspectos a considerar en la corriente denominada “educación basada en evidencia”.

7. Identifique los principales aspectos de los procesos de “aprender para la vida”, “aprendizaje con sentido”, y “aprendizaje colectivo, colaborativo, cooperativo”.
8. Proponga cómo debe la didáctica apoyar los procesos mencionados en el punto anterior.

Capítulo 3: Sistemas tutoriales inteligentes - STI

En este apartado abordamos el marco general de la reflexión en torno a los **medios, recursos, estrategias y herramientas tecnológicas disponibles** que se emplean en pro del mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta reflexión tiene por objeto lograr concretar la ruta que permita alcanzar de forma satisfactoria y funcional mejoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de la tecnología, particularmente ¿cómo conseguir que los estudiantes se interesen por aprender, aprendan mejor y cómo mejorar la práctica pedagógica docente a partir de la tecnología?

Indiscutiblemente uno de los desafíos más importantes en educación –y que de cierto modo responde a las preguntas que planteamos– corresponde a establecer la importancia y sentido que actualmente tiene **innovar en educación**. Por tanto, el concepto de innovación es la clave a través de la cual será posible establecer las rutas que lleven a la mejora constante de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Sin duda, innovar no es tarea fácil, tanto en el proceso de creación como en el de prueba e implementación; a su vez, es claro que las implicaciones y efectos de la misma son gigantes, lo que podría hacernos temer iniciar este proceso. Sin embargo entender este concepto y su relevancia en el campo de la educación podría ser la solución a la falta de interés de quienes aprenden, a las visiones tradicionalistas que en lugar de promover el aprendizaje y la adquisición de habilidades y competencias –con base a necesidades reales de aprendizaje– se aleja cada vez más de alcanzar un verdadero aprendizaje significativo en los estudiantes.

Lo más importante que debemos asumir es que **innovar no es simplemente cambiar**, sino cambiar con un propósito. En el caso de la innovación en educación dicho propósito está ligado a los procesos de enseñanza y de aprendizaje, los cuales –como discutimos en los dos capítulos anteriores– deben tener como sentido el proceso de construcción de sujetos a partir de sus necesidades e intereses en contextos determinados. Ante este panorama existen multitud de tecnologías disponibles para iniciar procesos de cambio al interior de las prácticas de aula: metodologías, actividades diseñadas, herramientas, instrumentos soporte de contenidos, entre otras. Hay un grupo particular que es de interés para este libro: las TIC como tecnologías con la capacidad de **i) adaptarse** a las demandas y tendencias de la actualidad, satisfaciendo a los gustos, opciones disponibles e intereses actuales de quienes aprenden; **ii) ofrecer** un muy significativo abanico de posibilidades pedagógicas; y **iii)** conllevan a innovar no solo en las formas de enseñar sino también en las de aprender, **reformulando los roles** tanto del docente como del estudiante.

En este sentido, la tecnología provee de herramientas a la educación para facilitar los procesos de enseñanza, sin embargo –y a pesar de que esta sea la demanda– aún se carece de **estrategias innovadoras** enmarcadas en el uso y aplicación de la tecnología en los espacios educativos, generando que los objetivos de enseñanza se vean frustrados por la falta de interés y motivación de los estudiantes por su proceso educativo. En vista de esto –y con el objetivo de discutir sobre los beneficios y posibilidades en lo pedagógico que puede ofrecer la tecnología–, este capítulo presenta una reflexión pedagógica sobre el papel que juegan las TIC en educación en términos de lo que representan desde su uso pedagógico, así mismo se discute sobre la estrecha relación que debe haber entre

pedagogía y tecnología como dos **componentes integradores** con los cuales se alcanza mejoras en el aprendizaje, y finaliza describiendo la importancia de hablar de educación centrada en el sujeto, dando como ejemplo dos modalidades de aprendizaje: el aprendizaje personalizado y el adaptativo.

En términos generales, se propone aprender y reflexionar sobre el desafío pedagógico en el auge de la era digital y tecnológica, el cual radica en intentar establecer una “relación” que contextualice las prácticas pedagógicas a la sociedad de la cultura digital, que responda a las **dinámicas, gustos, intereses y necesidades** de los estudiantes hoy en día, con una educación que se apoye en elementos vanguardistas, innovadores y tecnológicos. En consecuencia, esta transformación de la pedagogía es vista en este capítulo como una oportunidad para mejorar las condiciones de enseñanza y aprendizaje, haciendo más “interesante y dinámico” el trabajo docente frente a la dupla de “repetitivo y poco retador”.

1. Personalización del aprendizaje: el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje

Como ya hemos discutido extensamente, en la actualidad uno de los retos en materia de educación más desafiantes consiste en **romper con** esquemas tradicionales de enseñanza cuya dinámica se basa en un (1) aprende [sujeto, estudiante, aprendiz] y un (1) enseña [maestro, docente, profesor], tradicionalismo que somete a quien aprende a un rol pasivo cuya tarea debe ser **la memorización temporal de conocimientos**. Este tipo de prácticas educativas tradicionales se limitan a pensar en grupos homogéneos al asumir que quienes aprenden poseen necesidades y características de aprendizaje iguales, por tanto la enseñanza debe ser igual para todos en términos de métodos y estrategias de enseñanza.

Pese a esta realidad descontextualizada, cabe mencionar que el cambio se sitúa en comprender que con los años las dinámicas sociales cambian y con ellas quienes aprenden y sus necesidades de aprendizaje también lo hacen; para muchos maestros es claro que hoy por hoy la realidad de los espacios educativos es totalmente diferente, pues se ubica en grupos heterogéneos con necesidades, intereses y características de aprendizaje diferentes y cambiantes. En este sentido, como ya hemos expuesto, la necesidad más urgente consiste en posicionar al sujeto que aprende como centro del proceso educativo, lo cual implica asumir que los estudiantes deben ser los protagonistas de su propio proceso de aprendizaje mediado por el profesor, quien –en últimas– será quien guíe al estudiante por la ruta más acorde a sus necesidades de aprendizaje. Obviamente, cabe mencionar que esta transformación de la pedagogía tradicional implica grandes cambios, pues requiere no solo lograr que el estudiante asuma un rol proactivo reconociéndose como protagonista de su aprendizaje, sino que implica toda una transformación en las tradicionales prácticas pedagógicas docentes –siendo este el objetivo más difícil de alcanzar debido a la resistencia al cambio que se puede generar.

En busca de esa **transformación educativa** surge un nuevo paradigma basado en la **educación personalizada**, cuya finalidad consiste en situar a quien aprende como centro del proceso educativo, entendiendo con esto que cada uno de los estudiantes –a través de las estrategias adecuadas– pueda alcanzar el máximo desarrollo de sus capacidades: “centrarse en cada niño y cada niña para desarrollar al máximo su potencial. Esto es, a

grandes rasgos, la base que sustenta la personalización de la educación” (García, 2012, p.184). Además, el propio García (2012), citando a García Hoz –padre de la educación personalizada–, refiere que la educación personalizada tendría como objeto fomentar “la capacidad de un sujeto para formular y realizar su proyecto personal de vida” (García Hoz, 1988, p.176), por lo que se requiere de toda la “mediación, ayuda y orientación necesarias por parte del profesor para que CADA alumno alcance tal fin y desarrolle al máximo todo su potencial humano” (García, 2012, p.184).

En este sentido, y tal como lo menciona García (2012, p. 184, negrillas fuera del texto), siguiendo a García Hoz (1988), “la educación personalizada responde, esencialmente, a cuatro principios metódicos”:

- i) “Adecuación a la **singularidad** personal de cada alumno, armonizada ésta con el trabajo cooperativo”
- ii) “La posibilidad de **elección de contenido y técnicas de trabajo** por parte de los alumnos”
- iii) “La unificación del trabajo escolar en la **actividad expresiva**”
- iv) “La **flexibilidad** en la programación y utilización de las situaciones de aprendizaje”.

De otra parte, algunos autores explican que “el proceso de enseñanza-aprendizaje conlleva un tipo de enseñanza diversificada que requiere que los docentes adapten los medios a su alcance (objetivos, contenidos, metodología, organización del aula, evaluación) para ajustarse a las necesidades de aprendizaje del alumnado” (Moliner, Sales, Ferrández y Traver, 2008, p. 1). Indiscutiblemente, la principal idea sobre la cual se basa la educación personalizada es que quienes aprenden lo hacen de diferentes formas y ritmos, consiste entonces en conseguir un aprendizaje desde el trabajo conjunto entre maestros y estudiantes, en **un diálogo abierto** en el cual sea posible establecer metas reales a corto y largo plazo, metas establecidas desde las necesidades de aprendizaje reales de los estudiantes, y de las necesidades de enseñanza del maestro, logrando con esto una participación más activa, responsable y consciente del estudiante por su proceso de aprendizaje.

Otras apropiaciones de aprendizaje personalizado las refiere Bosada (2018), afirmando que se trata de un modelo pedagógico centrado en quienes aprenden (el alumnado), un modelo que gracias a los aportes de las TIC permite hacer del aprendizaje experiencias más innovadoras, atractivas y motivadoras para los estudiantes. Sin embargo, esta amplia posibilidad de lograr una educación personalizada se ve en cierto modo frustrada en la medida en que requiere que los docentes se familiaricen con las TIC y aprendan a utilizarlas, aplicando “**metodologías pedagógicas centradas en el alumnado**”, siendo además necesario motivar a los estudiantes para que vean en el uso de las TIC un beneficio para potenciar su propio aprendizaje.

Estamos seguros que para muchos docentes no es nuevo escuchar sobre los beneficios y posibilidades pedagógicas que se pueden obtener con la implementación de estrategias de enseñanza basadas en las TIC, sin embargo sí es pertinente aclarar que en

efecto "las TIC posibilitan la personalización del aprendizaje", pues "permiten que el profesorado preste una atención más profunda a las necesidades de los alumnos al ofrecer nuevos espacios de comunicación e intercambio entre ellos" (Bosada, 2018, s.p.), modificando así los roles tanto del docente al hacerlo más comprensible, dispuesto a escuchar y a trabajar en la mejora constante de sus métodos de enseñanza como el rol del estudiante al hacerlo consciente y responsable de su propio aprendizaje, capaz de comunicar y expresar sus necesidades e interés particulares. En este sentido, "Otra gran ventaja que aporta la tecnología en el aprendizaje personalizado es la posibilidad de incorporar nuevas metodologías, imposibles para un ambiente no digital" (Bosada, 2018, s.p.). Por lo anterior, es importante aclarar que el uso de tecnologías al servicio de la personalización de la enseñanza facilita: i) crear itinerarios personalizados en base a perfiles y necesidades diferentes halladas en el aula; y ii) reactiva el rol protagónico del estudiante al proporcionarle un entorno personal flexible mediante el cual puede avanzar a un ritmo particular ajustado a sus necesidades de aprendizaje (Bosada, 2018).

Siendo más directos, más específicos, las TIC posibilitan hoy en día tener un espacio personalizado de enseñanza, **un proceso** específico de aprendizaje y **una orientación** directa y única de los procesos de guía en el proceso educativo, acordes con las necesidades, intereses y al ritmo que demande el estudiante. Sin embargo, para llevar a cabo la personalización del aprendizaje, en los espacios educativos, es necesario asumir algunos retos, según lo refiere Bosada (2018, s.p.), como:

- i) Reformular el rol del profesorado, capacitándole para que entienda su función de mediador y los **aportes que desde lo pedagógico** puede hacer al implementar estrategias de aprendizaje mediadas por las TIC.
- ii) Romper los **prejuicios** frente a las tecnologías dando a conocer las posibilidades que las TIC ponen al servicio de la educación, a través del "conocimiento e intercambio de buenas prácticas".
- iii) Empoderar a los estudiantes, dándoles más autonomía en su aprendizaje, para que se "auto ajusten" y sean capaces de definir sus propias **preferencias y contextos** cuando utilicen la tecnología como medio de aprendizaje.
- iv) Flexibilizar el currículo y los recursos preestablecidos, dado que la personalización del aprendizaje y de sus entornos requiere la **flexibilización curricular y la "desescolarización" de los procesos didácticos**; es decir, que las actividades, estrategias y recursos decididos de antemano puedan cambiarse en cualquier momento para adaptarse a las necesidades del alumnado.

En lo referente a las ventajas del uso de las TIC en miras a la personalización de la educación, es posible afirmar que "un correcto uso de las TIC, con unas adecuadas herramientas, debería reducir el tiempo que el profesorado dedica a la preparación de las lecciones y, como consecuencia, otorgarle más **tiempo para poder personalizar la enseñanza**", entendiendo que "el aprendizaje personalizado no significa que los profesores tengan que crear planes de aprendizaje para cada estudiante de acuerdo con sus capacidades e intereses, sino de dotar a los alumnos de capacidades, medios y estrategias para que ellos mismos aprendan" (Bosada, 2018, s.p., negrillas en el texto).

Ahora bien, cuando se hace referencia al uso de las TIC como recurso que lleve al aprendizaje personalizado, se debe tener claridad de la variedad de herramientas TIC disponibles para este fin. A la fecha podemos hablar de tecnologías emergentes de punta basadas en Big Data e Inteligencia Artificial, pero sin duda emergerá tecnología más sofisticada. El estado actual ya es, de por sí, suficientemente atractivo, ideal para personalizar la enseñanza, pues refiere a tecnologías capaces **de controlar y medir el progreso del estudiante**, utilizando datos para modificar su formación en cualquier momento, logrando un **aprendizaje adaptativo** y haciendo la experiencia de aprendizaje más significativa.

2. Aprendizaje adaptativo y personalización del aprendizaje

Uno de los objetivos a los cuales se deben enfrentar los maestros en los espacios de enseñanza consiste en tratar de satisfacer las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes. Sin embargo, aun cuando es ese el ideal en el que la educación debe moverse, puede resultar **una tarea difícil de entender y compleja de realizar**, más aún cuando se desconocen los recursos, estrategias o métodos más acordes para lograr dicho objetivo.

Por lo anterior –a partir de lo expuesto a lo largo de este libro–, el rol del docente deberá ser el de mentor o guía entrenado para **aprender a escuchar** las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes, las cuales se convierten en su material de apoyo para crear estrategias de aprendizaje acorde a las mismas, y proveer de los recursos necesarios para alcanzar así el aprendizaje de cada uno de los sujetos.

Surge el concepto de **aprendizaje adaptativo** entendido como una extensión del aprendizaje personalizado, definido como “la personalización educativa de técnicas de aprendizaje” (Tecnológico de Monterrey, 2014, p.4). Esta personalización se produce a partir de procesos de “diferenciación que identifican las necesidades específicas del estudiante” (Tecnológico de Monterrey, 2014, p.4), lo cual servirá para ofrecer –basado en estas necesidades– diferentes posibilidades en términos de las técnicas de aprendizaje más acordes para alcanzar el aprender. El Tecnológico de Monterrey (2014) refiere que es común que se genere confusión entre los conceptos de personalización y aprendizaje adaptativo, por lo que se hace la aclaración afirmando que la personalización del aprendizaje es más bien “un paraguas que cubre diversos acercamientos y modelos, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en competencias, instrucción diferenciada, modelos tutoriales y también el aprendizaje adaptativo” (p.4), siendo este último una opción dentro de la personalización.

Siendo más específicos, el aprendizaje adaptativo se define como “un enfoque para la creación de una experiencia de aprendizaje personalizada para los estudiantes que emplea un sofisticado sistema computacional basado en datos” (Tecnológico de Monterrey, 2014, p. 4); el mismo consiste en un tipo de aprendizaje que se caracteriza por tener una “aproximación no-lineal a la instrucción, retroalimentación y corrección”, dado que “se ajusta de acuerdo a las interacciones del estudiante y al nivel de desempeño demostrado”, “adaptando y anticipando el tipo de contenidos y recursos que el estudiante necesitará en un momento específico para progresar en el curso”. (p.4). Por lo que, en esencia, el aprendizaje adaptativo permite que los estudiantes escojan los pasos o las rutas que

quieren tomar en lugar de que les sean impuestos, o el sistema se adapta acorde a las competencias, necesidades o intereses demostrados por los estudiantes.

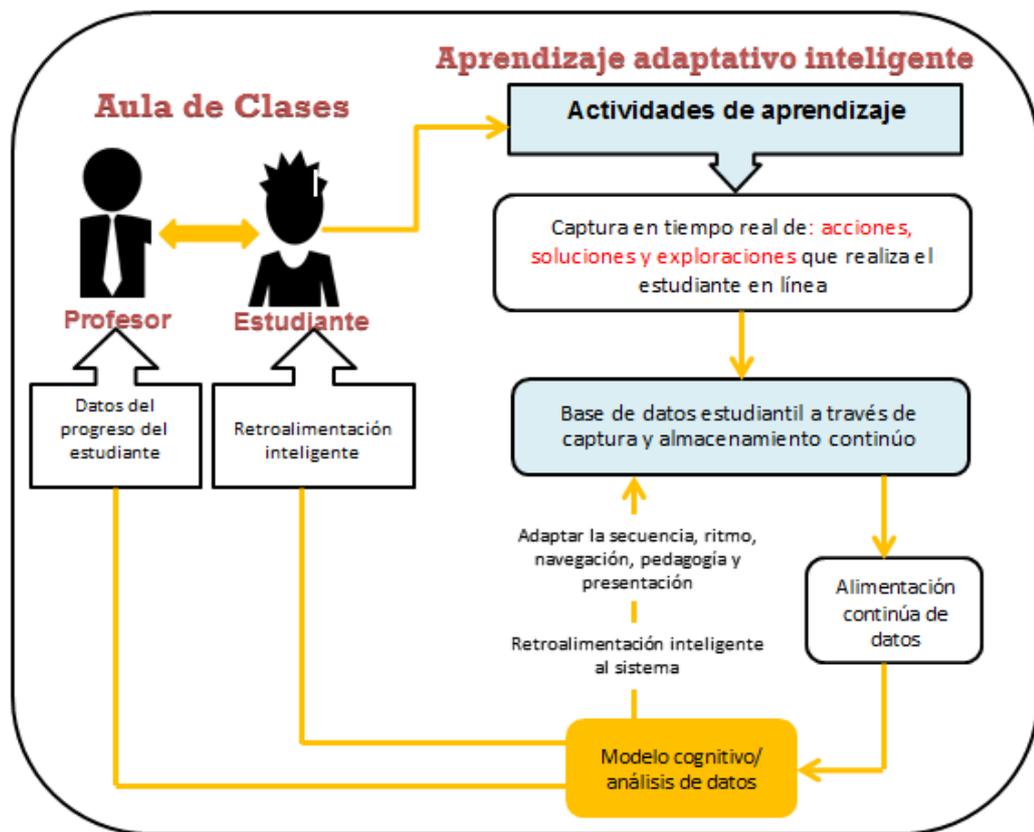
El Tecnológico de Monterrey (2014, p. 4) diferencia tres tipos de aprendizaje, cuya esencia ubica al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, refiriéndose específicamente al aprendizaje diferenciado, personalizado y adaptativo:

- i) **Aprendizaje diferenciado:** “siendo una personalización, implica el desarrollo de rutas a través de las cuales el estudiante adquirirá conocimiento”.
- ii) **Aprendizaje personalizado:** “incluye diagnósticos para determinar las necesidades del estudiante ofreciéndole una solución a su medida”.
- iii) **Aprendizaje adaptativo:** “requiere incorporar análisis de datos, exámenes psicométricos, algoritmos, entre otras cosas para lograr la adaptabilidad de la instrucción, anticipándose al aprendizaje del alumno”.

Dicho planteamiento (Tecnológico de Monterrey, 2014, p.4) lo sustenta mejor en las siguientes figuras:



"Diferencias y convergencias entre aprendizaje personalizado, diferenciado y adaptativo".
Adaptación de (Tecnológico de Monterrey, 2014, p.4)



“Modelo de aprendizaje adaptativo inteligente” Adaptado de (Tecnológico de Monterrey, 2014, p.4)

Respecto a los beneficios que aporta la implementación de un modelo de aprendizaje adaptativo, según el Tecnológico de Monterrey (2014, p. 14) es posible afirmar que:

- i) “Tienen el potencial para continuar mejorando la experiencia de aprendizaje, así como motivar y comprometer mayormente a los estudiantes; personalizar los caminos en cursos y planes de estudio; y permitir que los profesores utilicen el tiempo de clase de manera más enfocada y productiva”.
- ii) “Pueden contribuir significativamente a la retención estudiantil, la evaluación del aprendizaje y a mejorar el desempeño académico”.
- iii) “Las plataformas de aprendizaje y evaluación adaptativo monitorean, y analizan constantemente las respuestas con lo cual, el profesor puede identificar con mayor precisión si los estudiantes están comprendiendo o no los temas en clase, de tal forma que pueda ofrecerles orientación directa a quienes lo necesiten”.
- iv) “Además, permite hacer un balance justo entre el contenido de la clase que se puede ver en línea y las actividades presenciales, liberando tiempo suficiente para profundizar en conceptos más avanzados, y participar en discusiones de más alto nivel. Con ello, el profesor toma un rol más activo como facilitador o mentor”.

v) “Mejora la experiencia de aprendizaje a través de la interacción profesor-estudiante, ya que provee a ambos retroalimentación inmediata acerca de las fortalezas y debilidades del estudiante, enfocándose en las necesidades particulares de estos”.

En cuanto a los beneficios para el estudiante el aprendizaje adaptativo permite, según el mismo autor (2014, p. 15):

i) **Obtener mayor control sobre su aprendizaje:** “pues permite trabajar sobre retos y problemas que coinciden con su nivel de comprensión y avance en un tema en particular, los estudiantes pueden aventajar rápidamente las áreas que ya dominan para enfocarse en aquellas en las que necesitan mejorar”.

ii) **Obtener mejores resultados:** “los estudiantes pueden tener un mejor desempeño ya que el aprendizaje adaptativo proporciona apoyo adicional específicamente en las áreas que más se les dificulta”.

iii) **Aumentar su confianza:** “Los estudiantes tienen más confianza en sí mismos al abordar proactivamente brechas de aprendizaje que aún no dominan”.

En esta misma línea, el aprendizaje adaptativo permite aprender a partir de cuatro acciones presentes en el proceso de aprendizaje: Tecnológico de Monterrey (2014, p. 16)

i) **Aprendiendo del error,** “al ser el error el principal elemento que los sistemas adaptativos califican para establecer un camino de aprendizaje acorde a las necesidades de los estudiantes, se busca que el camino de aprendizaje se diseñe, y se adapte de forma dinámica a las mejoras mostradas por el estudiante en cada etapa”.

ii) **A través de una retroalimentación rápida que permite intentar, fallar, y volver a intentar.** Proporciona “una retroalimentación en tiempo real (o casi) puede reducir la ansiedad asociada con el desempeño escolar y fomentar una evaluación iterativa del propio aprendizaje. De esta manera el proceso de aprendizaje se enfoca en la exploración y desarrollo del conocimiento a largo plazo, en lugar de enfocarse en una calificación basada en un examen”.

iii) **Mediante un enfoque en las necesidades del estudiante,** proporciona “información específica centrada en mejorar una habilidad o una competencia del alumno, resolver sus dudas recurrentes, ofrecer apoyo en “lagunas” del conocimiento, y dar retroalimentación efectiva, desarrolla una percepción de su propia capacidad y los valores del trabajo duro y la perseverancia. Además, promueve el desarrollo de una motivación intrínseca”.

iv) **Con la reflexión y la autoconciencia,** “los estudiantes podrán reconocer patrones de su propio aprendizaje: sus errores más frecuentes, los hábitos de estudio que les han dado resultados, los tipos de retos que más les gustan, entre otros, para ampliarlos o modificarlos. A través de un sistema adaptativo se pueden generar reportes que ayuden a identificar estos patrones con el fin de apoyar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, y puedan obtener mejores resultados”.

En el fondo, de lo que aquí se trata es de entender que actualmente los espacios educativos se encuentran llenos de **estudiantes únicos en habilidades, capacidades y necesidades de aprendizaje distintas**, y esto supone retos grandes en educación. En este sentido, el aprendizaje adaptativo nace de esa realidad, permitiendo al docente ser consciente de esas diferencias únicas en cada uno de sus estudiantes, así como permitiéndole dotarse de herramientas que lleven a atender a estas necesidades. Se trata de un modelo de aprendizaje con el cual será posible generar estudiantes más motivados y más comprometidos con sus objetivos escolares, desarrollando en ellos no solo una disposición más amplia hacia su aprendizaje sino también promoviendo habilidades acordes con los tiempos modernos y tecnológicos, como son **el desarrollo del trabajo en equipo, la creatividad, la autonomía, la responsabilidad, el pensamiento crítico y reflexivo**, entre otros. En cuanto a los maestros –aun cuando esto implica un gran reto–, les permitirá aprender de las oportunidades que ofrece lo tecnológico, al tener la capacidad de asumir que estos recursos no deben ser limitantes, y que mucho menos buscan reemplazar su papel de maestro, sino que lo fortalecen como profesional, al ser un territorio cargado de oportunidades de aprendizaje no solo para sus estudiantes sino para ellos también.

3. ¿Por qué y para qué hablar de TIC en educación?

Trabajar hoy en día en el marco de modelos pedagógicos tradicionales, en las escuelas modernas, evidenciaría que se ignora que las dinámicas e intereses sociales cambian constantemente, y que con el paso del tiempo los gustos, destrezas e intereses de los sujetos en proceso de aprendizaje cambian de igual manera.

La era de la tecnología y la innovación toman cada vez más fuerza, y esto se ve reflejado en todos los ámbitos de la vida cotidiana: los sujetos de ahora ya no aprenden de la misma forma que antes lo hacían, pues las condiciones sociales y las dinámicas de su entorno cambian con mayor rapidez, manteniendo una estrecha relación con los avances tecnológicos, y generando que tanto gustos como oportunidades e intereses cambien. De allí que sea necesario que la escuela y la función de la misma se sitúe en esta realidad y se mueva bajo las dinámicas de la “modernidad”, dado que, según DeJuan & Legarda (2016, p.104): “Las instituciones educativas deben estar preparadas para afrontar los retos que depara el futuro cercano de la Educación y para ello la necesidad de adaptar las escuelas a las nuevas generaciones”. Por consiguiente, es necesario considerar todos los recursos que la era moderna, digital y de la tecnología ponen al servicio de la educación; herramientas que están consiguiendo cautivar rápidamente la atención de los sujetos que aprenden con mayor interés desde la innovación que desde las prácticas comunes que los docentes implementan en sus aulas de clase.

Dadas las demandas de la sociedad digital, se han intentado establecer muchas políticas cuyas rutas de acción se encaminan a la integración y uso de las TIC, sin embargo en los ambientes escolares ha sido un proceso difícil de cambio y adaptabilidad, dado el énfasis puesto por las políticas en la introducción de la tecnología a la educación como recurso pedagógico, pero **el olvido de que primero debemos poner la pedagogía y la didáctica en las tecnologías** antes de ponerlas en práctica. La simple y superficial asunción de que darle la herramienta al docente –tal vez inclusive entrenarlo en la misma– es suficiente para que se dé el cambio, es errónea. Instituciones como la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura) afirman

que: “la tecnología puede facilitar el acceso universal a la educación, reducir las diferencias en el aprendizaje, apoyar el desarrollo de los docentes, mejorar la calidad y la pertinencia del aprendizaje, reforzar la integración y perfeccionar la gestión y administración de la educación” (UNESCO, s.f., s.p.), pero la realidad es que la inversión no se ve reflejada con cambios cualitativos enormes.

El profesor Pablo Fernández-Berrocal nos refiere: “La Escuela debe adaptarse a los alumnos, y no al revés” (De Juan & Legarda, 2016, p. 101), nosotros ampliamos esta idea a que **la tecnología debe adaptarse a la escuela, y no al revés**. Pero esta adaptación la deben hacer los maestros de la mano de los científicos y técnicos y los alumnos, **un equipo orientado a construir la escuela que requerimos** hoy en día. De esta forma comprendemos que las TIC inicialmente surgen como una propuesta de innovación pedagógica, con la cual se busca de forma práctica y funcional proponer otras formas de enseñar desde la innovación, la tecnología y la virtualidad, y como segundo aspecto se establece como una reflexión en torno a lo que los medios digitales y tecnológicos ponen al servicio del sector educativo y que por desconocimiento, temor, u otros disuasores se dejan de implementar, desperdiciando todo cuanto las mismas ofrecen, y ocasionando que el proceso educativo permanezca fijo, aun cuando el medio y los sujetos inmersos en él son dinámicos.

4. ¿Por qué hablar de una correlación entre pedagogía y tecnología?

Un desafío al cual se enfrenta la pedagogía, como ciencia de la educación, en el auge de la era digital y tecnológica, se enfoca en intentar establecer la “relación” que permita hablar de pedagogía y tecnología al mismo tiempo, dadas las necesidades y demandas exigidas por la sociedad de la cultura digital sobre las prácticas pedagógicas actuales.

La educación es, por ende, uno de los ámbitos de la sociedad que se ha visto en la necesidad de ser innovada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), esperando que al realizar el ejercicio educativo se integre lo más posible el componente tecnológico. Sin embargo: “aunque se percibe un mundo transformado por las TIC, aún se ve que quienes realizan el ejercicio formativo lo hacen acudiendo a las tradicionales formas no mediadas por la tecnología” (Nova et al. 2017, p. 34), la razón de esto –según estos autores– se debe a la “falta de acceso a la tecnología”, a la “falta de conocimientos para usarlas e integrarlas” o porque, aun cuando se tiene el “acceso y el conocimiento tecnológico”, se carece de la “calidad para desarrollar una mejor integración” del componente tecnológico a los procesos de enseñanza y de aprendizaje. A estos factores son a los que los autores, citando a Cabero (2004), denominan como la “Brecha Digital”, y la definen como el “**vacío o distancia que se crea entre quienes pueden o no pueden tener accesibilidad, conocimientos y calidad para hacer uso e integrar las tecnologías a programas de formación y enseñanza**” (Nova et al. 2017, p. 34, negrillas fuera del texto).

Cabe también mencionar la existencia de una resistencia aparente frente a proponer y promover procesos innovadores que permitan transformar, dinamizar y potencializar la educación y los objetivos de la misma, a través del uso de la tecnología como herramienta estratégica que facilite y propicie espacios de enseñanza y de aprendizaje más óptimos y eficaces para los sujetos que aprenden. Por tanto, la pertinencia de innovar en educación

sugiere que: “En esta sociedad cambiante es necesario adaptarse al cambio y aceptar las innovaciones, especialmente en educación, en lugar de oponerse a ello” (Nova et al. 2017, p. 37), constituyéndose en una urgencia extrema por evaluar y adaptar la educación a los cambios de la sociedad, esclareciendo y trabajando desde la relación entre pedagogía y tecnología, a fin de la modernización de nuevos espacios educativos mejorados y adaptados a los nuevos tiempos sociales, culturales y tecnológicos.

Al hablar de pedagogía y tecnología, Cerda & Huete (2017, p.130) sostienen que “el uso académico de tecnologías digitales posee relaciones positivas y significativas para los sujetos en proceso de aprendizaje”, asimismo los autores, citando a Dede (2014), afirman que “las tecnologías digitales pueden ser una potente herramienta para apoyar el aprendizaje en los estudiantes” esto siempre y cuando los docentes “dispongan de una adecuada infraestructura tecnológica y sean capaces de integrar estrategias de aprendizaje que potencien las preferencias de aprendizaje de los nuevos aprendices, lugar donde las tecnologías poseen un sitio privilegiado”. En cuanto a la relación “uso de tecnologías digitales y logro académico” este es un proceso que está “mediado por la capacidad de los aprendices de gestionar de manera autónoma acciones efectivas de aprendizaje basados en un uso académico de tecnologías digitales” (Cerda & Huete, 2017, p.131) y la capacidad del docente formador en hacer de la tecnología una aliado estratégico para afianzar procesos de enseñanza y aprendizaje.

Debemos comprender que las TIC actualmente se configuran como la estrategia o el recurso a través del cual se busca integrar el componente tecnológico en el pedagógico, dado que “las TIC como la Cultura Visual deben de ser integradas en los procesos de enseñanza aprendizaje con el fin de crear un nuevo contexto educativo donde se desarrollen habilidades de pensamiento y actuación de un modo flexible y creativo” (DeJuan & Legarda, 2016, p.99). De esta forma, **las TIC y la cultura visual** en la cual se encuentra inmerso el sujeto de la era digital, así como la tecnología y las imágenes emergentes de la misma, promueven la creatividad aportando en gran medida al proceso de enseñanza y aprendizaje.

En lo referente al rol de la escuela, los mismos autores enfatizan que las TIC son sus mejores aliadas, puesto que ofrecen **verdaderas oportunidades de hablar de una nueva era y reestructuración en el mundo de la educación**, con la posibilidad de “hacer valer la tecnología como arma social transformadora” (DeJuan & Legarda 2016, p. 105), al permitir escuchar las necesidades de los nuevos sujetos que aprenden y alcanzar verdaderos resultados, en los cuales se vean reflejados los objetivos educacionales establecidos. Es así como este nuevo paradigma posibilita no solo reestructurar la forma de enseñar del docente y la forma de aprender del estudiante, sino también la forma de generar procesos evaluativos más acordes, dinámicos y eficaces. A partir de esta necesidad, los autores refieren a los términos de “tecnologías emergentes”, uso de “social media”, recursos educativos abiertos, “uso de Big Data en educación”, “laboratorios virtuales” y procesos de **gamificación** como algunas de las muchas formas con las cuales es posible y viable contribuir a mejorar procesos de enseñanza y aprendizaje en las aulas de clase.

En conclusión, las tecnologías emergentes posibilitan una nueva forma de concebir el uso de la tecnología en espacios educativos y académicos, pues permite visualizar y reflexionar sobre las posibilidades pedagógicas de algunas manifestaciones tecnológicas

utilizadas para el entretenimiento que se pueden integrar en el campo de la educación, siendo estas de las más atractivas para los sujetos que aprenden. Sin embargo, como se mencionó anteriormente –a pesar de que muchos son los recursos que la tecnológica ofrece–, el problema sigue siendo la **brecha digital** que genera que se desconozca o no se tenga acceso a este tipo de herramientas en el marco del uso de las TIC en educación.

5. Sistemas tutoriales inteligentes STI

En el esquema tradicional de los modelos pedagógicos el estudiante necesita siempre de la presencia de un tutor experto para lograr el objetivo final de aprender (rol dependiente) siendo el tutor quien termina teniendo la potestad de definir qué es lo que el estudiante debe aprender y cómo lo debe hacer (rol activo). Sin embargo, es evidente que estas dinámicas tutor - estudiante –por la que posiblemente muchos han pasado por tradición, costumbre– en ocasiones se convierten en intentos fallidos por conseguir el objetivo final de aprendizaje, pues el valor del aprendizaje está decidido por el tutor: no importa lo que el estudiante haya aprendido sino que todos los estudiantes deben aprender lo mismo, sin considerar sus intereses personales, necesidades o particularidades.

Ante este panorama, es necesario buscar alternativas que permitan a los estudiantes tomar el control de sus procesos de formación. Es así como surgen los sistemas tutoriales inteligentes (STI) como **sistemas de cómputo** cuya finalidad es: “coadyuvar en el que hacer de las personas que fungen tareas y/o funciones de tutor y así facilitar el aprendizaje de los estudiantes” (Durango y Pascuas, 2015, p. 105), siendo “un sistema de software que utiliza técnicas de inteligencia artificial (IA) para representar el conocimiento e interactuar con los estudiantes para enseñárselo” (p.105). Los STI se constituyen como una herramienta o recursos de carácter pedagógico provisto por la tecnología cuyo propósito es **apoyar en el fortalecimiento de la enseñanza y aprendizaje** desde la innovación y la interacción con tecnología. Los STI, en primera medida, contribuyen con el mejoramiento e innovación de la práctica pedagógica docente en términos de que involucra al docente en la planeación de clases basadas en el uso y aplicación de la tecnología y, en según lugar, contribuyen a que los estudiantes se sientan más motivados e interesados en su aprendizaje, siendo este mediado por la tecnología. Los STI se desarrollan a través de la aplicación de algunas técnicas de inteligencia artificial, con el fin de “dotar el sistema de una habilidad que solo los seres humanos poseen, ‘inteligencia’, contribuyendo así a que estos sistemas identifiquen las falencias en el aprendiz y puedan reforzar el conocimiento en el transcurso del aprendizaje de cierta área de conocimiento” (Durango y Pascuas, 2015, p. 105).

Decimos entonces que son: “sistemas computacionales diseñados para impartir instrucción y apoyar inteligentemente los procesos de enseñanza aprendizaje mediante la interacción con el alumno” (Durango y Pascuas, 2015, p. 105) citando a (Arias, Jiménez, & Ovalle, 2009). Es importante aclarar que los STI deben ser entendidos como recursos de **apoyo** en el aula, dotados de estrategias pedagógicas asignadas por los docentes dependiendo de los fines para los cuales sean diseñados, por lo que su función se limita al **refuerzo de la enseñanza** más que a la sustitución del maestro. Por su parte, Urretavizcaya (2001, p.6, negrillas fuera del texto) los define como: “aquellos **sistemas desarrollados en el ámbito de la didáctica** cuyas capacidades hacen uso de técnicas de la Inteligencia Artificial” por lo que su diseño implica: “contar con (1) técnicas informáticas

(I.A., multimedia, comunicación de ordenadores, etc.), (2) planteamientos que faciliten la motivación del alumno frente al ordenador, (3) parámetros pedagógicos o de las ciencias de la educación que refuercen y apoyen los procesos de instrucción/aprendizaje que se lleven a cabo mediante nuevas tecnologías” (2001, p.6), de allí que su diseño conlleva trabajar mucho más que técnicas computacionales, pues para su implementación es necesario saber de qué forma se producen los **escenarios reales de aprendizaje** en términos de la intención pedagógica, las estrategias de enseñanza, las tareas, los procesos de instrucción, evaluación y retroalimentación, aspectos latentes en los procesos educativos y que deben ser tenidos en cuenta para el uso de este tipo de recursos en educación.

De acuerdo con Urretavizcaya (2001) el planteamiento “idílico” de los STI es contar con un “buen profesor, adaptándose al estudiante con el que interactúa” potenciando a través de esta interacción las habilidades y capacidades de sus estudiantes. Es decir, **un STI será tan bueno como el maestro que generó la ruta de aprendizaje**. Se trata de un recurso que da protagonismo al estudiante, expandiendo el horizonte de éxito de los procesos de enseñanza y de aprendizaje mediados con tecnologías, permitiendo la innovación pedagógica de los docentes. En esta medida, Durango y Pascuas (2015, p.106) distingue los STI de otros sistemas “por su capacidad para modelar el estado cognitivo del usuario, permitiendo brindar consejos sensibles al contexto y retroalimentar en todos los pasos de un proceso de aprendizaje”, siendo por tanto su objetivo final, además del dominio de un área de conocimiento: “desarrollar una metodología que se adapte al alumno e interactúe dinámicamente con el mismo” (p.106).

La implementación de STI en educación no se limita solo al proceso de instrucción e interacción tutor- estudiante con fines de adquirir conocimientos, permite –así mismo– concebir procesos de evaluación diferentes, pues, según Parra (2004, s.p.): “su evaluación es constructiva” en el sentido que “puede explicar a un estudiante por qué se equivocó”, puede “hacer construcciones a partir de las respuestas para demostrar que se está contradiciendo o negando un concepto”. En este sentido, es necesario que en su diseño se apliquen técnicas de inteligencia artificial ya que su “acción implica toma de decisiones y simulación computacional de procesos mentales del hombre en la solución de problemas, interpretación de hechos, relación de conceptos, jerarquización de ideas, establecimiento de prioridades, elaboración de inferencias y construcción de prospectivas” (2004, s.p.).

De acuerdo con Parra (2004, s.p., negrilla fuera de texto) los STI cuentan con las siguientes características:

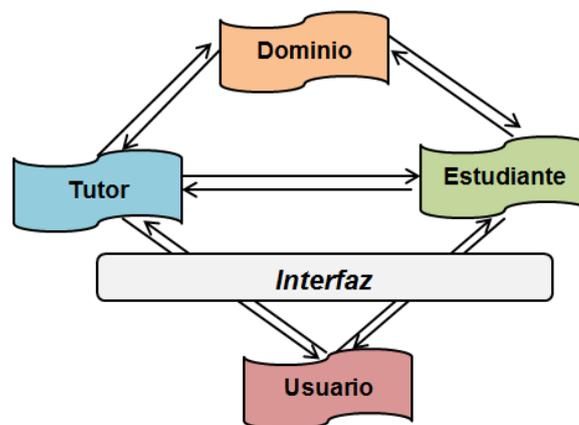
i) “Son ambientes flexibles, interactivos y adaptativos para el aprendizaje. **Flexibles** porque abren abanicos de posibilidades para las navegaciones de los estudiantes, **interactivos** porque los canales para la comunicación pueden permitir cruce de ideas, **adaptativos** porque sobre la marcha el sistema puede cambiar las estrategias de enseñanza, variando los ejemplos, rompiendo las secuencias, demostrando imposibilidades y evidenciando equivocaciones a partir de casos concretos”.

ii) “Un STI es dinámico, proactivo e inteligente, como un profesor en plena acción dentro de un salón de clase, muy al contrario del software educativo tradicional que es pasivo como un libro: Este no se adapta al lector, no interviene con otros ejemplos, no varía la secuencia. Si el lector no entendió su código, entonces tendrá que buscar otro. En cambio, el docente

en su actuar –sobre la marcha y de inmediato–, tiene que alterar sus planes cuando sus estudiantes no avanzan. Esto es lo que intentan simular los STI”.

Dadas estas características, Durango y Pascuas (2015, p.106) afirman que los STI se componen de una “arquitectura” de cuatro módulos que son:

- i) “**Módulo del experto**” (o “dominio”): “es el conocimiento del dominio (o tópicos del tema que será enseñado) introducido en el sistema y representa el conocimiento del experto en el tema y las características de la resolución de problemas asociados”.
- ii) “**Módulo del estudiante**”: “su función es capturar el entendimiento del aprendiz sobre el dominio”.
- iii) “**Módulo tutor**” o **tutorial**: “contiene las estrategias tutoriales e instrucciones indispensables. Estas estrategias deben ajustarse a las necesidades del estudiante sin la intervención del tutor humano. El propósito principal de este módulo es reducir la diferencia del conocimiento entre el experto y el estudiante al mínimo (o a ninguna)”.
- iv) **Módulo entorno**: “gestiona la interacción de los otros componentes del sistema y controla la interfaz hombre/máquina”.



“Interacción de los módulos de un sistema tutor inteligente”

Tomado y adaptado de (Durango y Pascuas 2015, p.106.)

Dentro de las ventajas identificadas por Durango y Pascuas (2015, p. 113) tenemos:

- i) “Crean una forma rápida e interactiva de transmitir información y conocimiento a estudiantes con diversos tipos y estilos de aprendizaje”.
- ii) Su uso en educación los posiciona como “herramientas que ayudan a mitigar la problemática de la enseñanza”, al “considerar que todos los estudiantes no tienen las mismas necesidades de aprendizaje y la misma manera de aprender”.

iii) “Han sido creados para identificar las falencias y necesidades de aprendizaje individuales, permitiendo establecer una metodología de enseñanza apropiada para el estudiante”.

Una de las limitaciones con las que se encuentra el uso de STI en educación radica en la resistencia por parte de los docentes a concebir estos recursos como **aliados en su práctica pedagógica**, puesto que –dadas sus características– llevaría a pensar que lo que se pretende con este tipo de recursos es reemplazar al tutor humano. En realidad, es necesario contradecir parcialmente dicha hipótesis, pues los STI se posicionan como un recurso provisto por la tecnología con carácter didáctico y pedagógico cuya intención es: “ayudar, colaborar y/o favorecer los procesos de aprendizaje como parte integrada en los modelos de enseñanza más actualizados” (Urretavizcaya, 2001, p.6). En este sentido, su diseño se enfoca más como “una herramienta complementaria de la enseñanza/aprendizaje” que permite “aumentar la calidad del aprendizaje”, que como una herramienta que “sustituye en sí todo un sistema clásico de enseñanza/aprendizaje” (p.106).

Sin embargo es preciso aclarar que la utilización de STI “implica por parte del docente una nueva y más amplia visión de sus actividades de enseñanza” (p.106), visión en la cual sea consciente de los aportes que la tecnología le puede ofrecer a fin de mejorar su práctica pedagógica. En este sentido, el objetivo de un STI no es reemplazar a un tutor humano, sino que, por el contrario, “su implementación puede ser de gran utilidad en situaciones donde se requieren refuerzos en la enseñanza” (Durango y Pascuas, 2015, p.113), pero sin duda reemplazará a los docentes que repiten conocimientos, que no profundizan y que solo entrenan al estudiante con base en tareas repetitivas. **Todo lo repetitivo lo puede hacer el STI**, y si un docente no tiene nada más que ofrecer, pues será reemplazado. A su vez, la liberación de tiempo que implica para el docente contemporáneo **le permite al maestro profundizar en sus prácticas y conocimientos, tener más tiempo libre y concentrarse en tareas más interesantes.**

De esta manera, y con esta perspectiva de la enseñanza, sería posible:

- i) Utilizar eficientemente “los recursos humanos limitados disponibles, pudiendo el tutor humano hacerse cargo en forma personalizada sólo de un cierto número de tareas que el sistema no puede realizar, o que sean muy difíciles de implementar” (Durango y Pascuas, 2015, p.113)
- ii) Posicionar al estudiante como el “centro del proceso educativo”, pues sería éste “quien regula sus aprendizajes” (Durango y Pascuas, 2015, p.114). Por lo anterior, es necesario mover el foco de atención del tutor o profesor y en particular del alumno que, según el modelo clásico, cumple con una tarea puramente pasiva de aprendizaje, modificando esta visión por la de un estudiante que es el centro del modelo, donde son sus necesidades las que deben prevalecer.

Los STI son solo un ejemplo de tecnologías a través del cual es posible supervisar el nivel de aprendizaje de cada uno de los estudiantes, garantizando una instrucción personalizada, es por ello que pueden ser entendidos como complemento de la instrucción brindada por el profesor, ya sea solo **para reforzar conocimiento, fortaleciendo habilidades y capacidades en los estudiantes más talentosos, o para dar asistencia y**

refuerzo a estudiantes con dificultades de aprendizaje. En este sentido, los STI son una excelente herramienta de monitoreo y evaluación de procesos que pueden darle al maestro información sobre el desempeño del estudiante, para que pueda aplicar las medidas que considere apropiadas para mejorar sus resultados.

Por lo anterior, “la creación de Sistemas Tutoriales Inteligentes adquieren significado cuando se piensa en tecnologías para la educación como mediadoras pedagógicas” (Parra, 2004). De allí que deban entenderse como recursos necesarios para dar “soluciones masivas apoyadas en tecnologías pero con calidad pedagógica”. “Los STI representan la evolución ideal del software educativo tradicional porque se conserva el poderío de la informática, la portabilidad, el fácil acceso, la multimedia y se gana en comunicación interactiva, metodologías de enseñanza, construcción y relaciones de proactividad” (Parra, 2004, s.p.). Frente a las múltiples ventajas de las STI, también es necesario entender que deben estar acompañadas de constantes cambios que atiendan a intereses y necesidades de aprendizaje, es en esta permanente evaluación y actualización que estudiantes y profesores pueden mejorar los procesos educativos mediante este recurso provisto por las TIC.

6. Ejemplos

En el transcurso de nuestra investigación sobre tecnología y pedagogía fue posible no solo aprender desde la teoría de los STI, sino también descubrir desde el ejemplo una serie de investigaciones de STI aplicados en el sector educativo, diseñados con propósitos y finalidades distintas cuya aplicación en contextos de enseñanza reales han arrojado resultados favorables que dan evidencia de que en efecto contribuyen al mejoramiento de procesos de enseñanza y aprendizaje. Por lo anterior nuestra intención es darlos a conocer a modo general, como ejemplos muy puntuales de los que son los STI en un uso práctico y contextual.

a- Qui-rong (2010) presenta un STI enfocado en el estado de ánimo de los estudiantes, partiendo de la hipótesis de que los sistemas de tutoría tradicionales han prestado atención solo al elemento cognitivo del estudiante, descuidando su parte emocional. Su propuesta se basa en un modelo de STI basado en la **computación afectiva**, con el cual se analiza la información cognitiva que registra el estudiante mientras que, paralelamente, el sistema por medio de una cámara detecta su información emocional. Esta **información emocional** se obtiene luego de un análisis de la expresión facial que se envía al modelo emocional, el cual está dotado con herramientas y modelos de medición de emoción para, posteriormente, el STI tomar decisiones acerca de la metodología de enseñanza más acorde con esa emoción, permitiéndole al maestro ajustar su proceso de enseñanza rápidamente, atendiendo a las sugerencias mejoradas que proporcionó el STI. Así mismo, el estudiante puede conocer la razón de su dificultad de aprendizaje para mejorarla.

b- Barrón, Zatarain y Hernandez (2014) describen el desarrollo, implementación y pruebas de un STI para matemáticas de tercer grado de primaria que identifica el estado emocional del estudiante y produce **realimentación afectiva** para el mismo. Se trata de un STI instalado en una red social compatible con sistema operativo Android para dispositivos móviles; esta aplicación educativa realiza su análisis emocional a través de una **red**

neuronal artificial, donde se tiene en cuenta el tiempo invertido, el número de errores y el número de ayudas o apoyos pedagógicos que requirió para solucionar un ejercicio matemático, imágenes del rostro del estudiante o señales cerebrales. Se implementó y se comprobó que el reconocimiento de emociones juega un papel muy importante en el proceso de aprendizaje.

c- Hsien, Cheng y Lai (2008) presentan un STI basado en la **negociación y juegos de roles** para el aprendizaje. Este sistema asigna al estudiante un agente participante permitiéndole jugar roles específicos según el problema que le sea asignado. De esta manera, el STI basado en “la negociación proporciona tutoría adaptativa a nivel cognitivo con respecto a las preferencias, habilidades y conocimientos específicos del dominio” (Hsien et al., 2008, p.360). Ayudando a los estudiantes a aprender mejor, permitiéndoles desempeñar varias funciones para interactuar con el tutor y adquirir más conocimientos a través del **aprendizaje basado en problemas**. El STI no solo incluye un mecanismo de juego de roles, sino que también aplica una negociación de agente para ayudar a los alumnos a encontrar la solución de manera más efectiva, permitiéndole a los estudiantes ser más “deliberativos y reflexivos”, generando “niveles más altos de comprensión y motivación” (Hsien et al., 2008, p.360).

d- Oulhaci, Tranvouez, Espinasse y Fournier (2013) integran los STI y los juegos serios (**serious games** en inglés), como juegos formativos con un propósito específico diferente al de la diversión. Este proyecto denominado SIMFOR propone un juego serio cuyo fin es entrenar no profesionales para la gestión de riesgos. El juego cuenta con la adición de diferentes módulos relacionados a los STI creando escenarios simulados de acontecimientos con factor de riesgo para la interacción del usuario. Es en ese proceso formativo donde el usuario adquiere conocimiento sobre el riesgo y cómo afrontarlo en caso de que llegase a ocurrir.

e- Wijekumar, Meyer, y Lei (2013) implementaron un STI diseñado para el mejoramiento de procesos de comprensión de lectura en estudiantes de cuarto y quinto grado de básica primaria. El STI se basa en proporcionar al estudiante una interfaz agradable, a través de la cual es posible detectar el **nivel de comprensión de lectura inicial** que tiene el estudiante para, posteriormente, proceder a mejorar ese nivel poco a poco con una monitorización constante del docente. El sistema tutorial se basa en un **enfoque modelado de práctica, evaluación y retroalimentación avanzada**. Los resultados obtenidos arrojan que la implementación de este sistema en varias escuelas refleja un fuerte impacto de mejora, ya que los estudiantes que han utilizado este sistema han evidenciado mejoras en la lectura en comparación con los que no han hecho uso del STI. También se demuestra que los maestros que implementan la intervención con fidelidad pueden esperar lograr mejores resultados al ser constantes con el STI.

f- Ferreira y Kotz (2010) se plantean como objetivo de investigación diseñar e implementar un **analizador automático de errores gramaticales** para el español a través de un entorno de STI para la enseñanza del español como lengua extranjera. Esta investigación implementa el STI ELE – TUTOR para el aprendizaje del español, recibiendo datos de entrada que envía el usuario y por medio del analizador de errores ELE – UDEC, se identifican y reconocen los **tipos de errores**, apoyando de esta forma el proceso de enseñanza y aprendizaje en lo que respecta a la precisión de las correctas formas

lingüísticas gramaticales que se requieren desarrollar en la competencia lingüística de los estudiantes.

g- Gorrostieta, González, y López (2014) exponen un STI basado en la web para brindar asesoramiento a los estudiantes en la formulación de borradores de proyectos de investigación. El STI se basa en el uso de **tecnologías de procesamiento del lenguaje natural** (NLP en inglés) para realizar la evaluación automática de la escritura y proporcionar retroalimentación, a su vez cuenta con un analizador léxico para lograr un nivel aceptable de diversidad y sofisticación en los textos de los estudiantes.

Estos son solo unos pocos ejemplos de aplicaciones de STI en educación, los cuales esperamos sirvan como referente e inspiración que haga más tangible la idea de implementar STI como una opción para mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje.

7. Resumen

En este capítulo mostramos un abrebocas a las posibilidades de la pedagogía al hacer uso de las TIC, no es un resumen comprensivo o una lista detallada, es una aproximación para lectores no expertos a un tema de trascendental importancia en educación hoy en día. Llamamos la atención, principalmente, a que en la **era digital y tecnológica**, en la cual viven inmersos los sujetos que aprenden del siglo XXI, exige cambios significativos en las formas de concebir el aprendizaje y las estrategias, métodos, herramientas y recursos didácticos para conseguir que los sujetos aprendan mejor.

Es por ello que hablar de recursos didácticos y pedagógicos que contribuyan a enriquecer, y hacer más significativos los procesos de enseñanza y de aprendizaje, supone asumir que los sujetos de ahora no aprenden igual que antes, y que las TIC y las tecnologías emergentes surgen con mayor fuerza como una herramienta aliada para facilitar ese proceso. Sin embargo, es notable la necesidad permanente de superar barreras que impiden asumir estos recursos como **formas viables, diestras e innovadoras de mejorar las prácticas pedagógicas convencionales**, convirtiéndose este tema en objeto de reflexión y en un reto para los docentes que deseen mejorar su ejercicio en el aula.

Escuchar y atender a las necesidades de los estudiantes a través de las tecnologías es un reto al cual se deben enfrentar los maestros actualmente, esto implica generar un nuevo paradigma en relación al rol protagónico que debe asumir el estudiante en su proceso de aprendizaje. En este sentido, algunas opciones que atienden a esta necesidad se fundamentan en la implementación de modelos de aprendizaje personalizado y adaptativo, modelos cuya idea principal es entender que **el aprendizaje debe surgir de las necesidades particulares de los estudiantes** por lo que debe ser mediado a través de estrategias que desarrollen la autonomía y la autoconciencia del estudiante por su proceso de aprendizaje, de modo tal que la motivación aumente al igual que el interés por aprender.

Es claro que son muchos los recursos que atienden a las demandas actuales de aprendizaje mediado por tecnologías. Para el caso que nos ocupa en este manual, es pertinente considerar y evaluar las posibilidades pedagógicas que ofrecen recursos como

los Sistemas Tutoriales Inteligentes - STI como un recurso adaptable a cualquier necesidad de aprendizaje, fundamentado en la implementación de técnicas de inteligencia artificial para simular acciones humanas como lo es la instrucción, atendiendo con esto a las demandas de la sociedad de la cultura digital. Los STI son un gran apoyo para el fortalecimiento de procesos de enseñanza y aprendizaje, puesto que pueden ser usados como complemento de la instrucción brindada por el profesor, bien sea para reforzar conocimientos, proporcionar acompañamiento a los estudiantes más sobresalientes o para dar refuerzo a quienes presenten dificultades en el aprendizaje del mismo modo, permiten mejorar en procesos de monitoreo y evaluación a partir de la realimentación personalizada, de allí que deban entenderse como **un complemento del espacio educativo**, más que como un sustituto del docente que busca reemplazarlo en su deber de enseñar. Debemos entenderlos como una herramienta pedagógica y tecnológica que fortalece la práctica educativa, permitiéndole enriquecerla, ofreciéndole al maestro información sobre el desempeño de sus estudiantes para que, basado en ello, pueda aplicar las medidas o estrategias que considere apropiadas para mejorar.

Como se ha dicho, son más significativos los beneficios que las posibles limitaciones que puedan traer la implementación de recursos mediados por la tecnología en los espacios educativos, por lo que su implementación depende más de perspectiva, intenciones pedagógicas claras, y de ganas de querer hacer las cosas. No es una tarea difícil, sino retos educativos que quedan a discusión de quienes quieran aprender a enseñar de forma diferente y no convencional.

8. Actividades de aprendizaje

1. Identifique los principales conceptos presentados en el capítulo y asocie sus prácticas en el aula construyendo opciones de mejora e introducción de tecnología.
2. Busque en la internet videos que le permitan observar el trabajo con tecnologías adaptativas y piense cómo podría usted mejorar su trabajo de aula (por ejemplo, haga la búsqueda con términos como: maestros, aula, video, ambientes virtuales de aprendizaje).
3. Investigue qué es educación personalizada, aprendizaje adaptativo, inteligencia artificial, big data, teoría de la decisión, algoritmos adaptativos, brecha digital, gamificación (o ludificación), computación afectiva, red neuronal, aprendizaje basado en problemas, procesamiento de lenguaje natural, juegos serios (*serious games*), realidad aumentada, realidad virtual, realidad mixta.
4. Busque información sobre la plataforma “Mindspark” y su impacto para la enseñanza de la matemática en la India y reflexione sobre las posibilidades de adaptar estas tecnologías a su entorno.
5. A partir de la búsqueda de información adelantada proponga cuáles serían los objetivos para el empleo de tecnología en el aula buscando apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
6. Identifique los principales aspectos a considerar en la corriente que trabaja por “Plataformas educativas virtuales”.
7. Identifique los principales aspectos de los procesos de “aprender del error”, “aprender liderazgo”, y “toma de decisiones”.

8. Proponga cómo debe la didáctica apoyar los procesos mencionados en el punto anterior.

Capítulo 4: Agentes pedagógicos virtuales - APV

Los estudiantes de la “era digital y tecnológica” demandan formas distintas de aprender, necesidad que puede ser apoyada si se emplea una estrategia pedagógica acertada, acorde a la tecnología apropiada de forma correcta en ese proceso. De esta forma es posible alcanzar el éxito de los objetivos educacionales propuestos tanto por el docente como por el estudiante. De modo que, más allá de las novedades en lo pedagógico, didáctico o evaluativo, las tecnologías emergentes suponen retos en su adaptación técnica al mundo práctico, pues son tecnologías de gran impacto social e interés para quienes interactúan con ellas.

El presente capítulo se muestra como un marco conceptual referente a la tecnología de **humanos virtuales** (HV) y los **agentes pedagógicos virtuales** (APV), a través del cual se busca inicialmente determinar qué son en términos de su definición, funcionalidad y las ventajas y desventajas de su uso, intentando dejar en evidencia los beneficios y aportes que el uso de este tipo de recursos provistos por la tecnología aporta al campo de la educación. Se discuten las implicaciones en términos pedagógicos para su diseño, así como las limitaciones que pueden presentar con el nivel de desarrollo de esta tecnología emergente. Es muy importante considerar que al momento de escribir este manual el diseño e implementación de APV en educación cuenta con pocos ejemplos, además de que hay poca experiencia o cercanía de los docentes al diseño y trabajo con este tipo de recursos tecnológicos. A medida que más docentes acepten el reto de trabajar en equipo, sean capaces de escuchar y atender a las oportunidades de la tecnología para fortalecer la interacción pedagógica, transforman y mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje convencionales y tradicionales que se dan en las aulas de clase, estas tecnologías mejorarán los espacios educativos.

Se espera, con este breve recorrido de una tecnología apenas en desarrollo, aprender sobre lo novedoso y el potencial en lo pedagógico que trae consigo el uso de agentes pedagógicos virtuales en educación y, en segundo lugar, esperamos que este capítulo no solo se quede y sirva como referente explicativo de lo que es la tecnología de humanos virtuales sino que de igual forma permita y dé luz verde a generar un espacio o chispa de reflexión en el lector, en cuanto a la importancia de **concebir la tecnología de una forma diferente, dinámica, adaptativa y capaz de generar empatía en los usuarios que interactúan con ella** para que a partir de este tipo de reflexiones se visualice la posibilidad de conseguir mejorar no solo procesos de enseñanza y aprendizaje sino también las prácticas pedagógicas de los docentes.

1. Una aproximación a los Humanos virtuales (HV) ¿por qué y ¿para qué?

Sabemos que para muchos escuchar hablar de tecnologías con la capacidad de crear “humanos virtuales” puede no solo resultar novedoso sino extraño, sin embargo los alcances de la tecnología cada día se extienden y trascienden con más rapidez y debemos prepararnos para su evaluación desde el punto de vista social educacional. Es importante entender que **la tecnología es una herramienta multifacética** que contribuye en todos los campos del conocimiento, es adaptativa y sirve para dar solución a variedad de situaciones y problemas que en otras épocas –y bajo condiciones distintas a las de la “era digital”– no

habría sido posible concebir. La tecnología destinada al desarrollo y aplicación de humanos virtuales se constituye como algo innovador y bastante ambicioso, pues la idea de pensar en que sea posible diseñar y poner en funcionamiento un humano virtual capaz de interactuar con un usuario humano logrando un propósito en específico, podría generar dudas respecto a lo funcional que pueda llegar a ser. Sin embargo, hoy en día es posible concebir esa idea de forma más cercana. **Aún es limitada su funcionalidad**, pero ya existen ejemplos funcionales de este tipo de iniciativas que promueven el desarrollo y aplicación de humanos virtuales en diferentes campos de conocimiento diseñados e implementados con propósitos y finalidades distintas.

La creación de HV se enmarca en el uso y avance de tecnologías con fines de entretenimiento, con las cuales ha sido posible hacer inmersiones en mundos virtuales a través de la **realidad virtual** o extraer elementos de lo virtual al mundo real a través de la **realidad aumentada**. Estos avances, entre otros, se constituyen como el marco referenciador de lo que es la era de la tecnología, una realidad en la cual infinidad de usuarios permanecen a la espera de las novedades que la tecnología les pueda ofrecer. Ante esto, solo hay que dejar en claro que la tecnología genera empatía en los usuarios y llegó para quedarse. Esta tecnología de humanos virtuales se basa en el uso de técnicas de inteligencia artificial que “se inspiran en lo natural para desarrollar técnicas que den soluciones a las tareas del ser humano” (Esparza, Barrera y Torres, 2016, p. 3), tales como la “aplicación de sistemas computacionales expertos”, cuyo fin es simular el “comportamiento de un experto humano” (p. 4) para la solución de un problema. Los humanos virtuales se posicionan en un campo de la investigación orientado a la “simulación de seres humanos”, lo cual implica considerar esta simulación en términos de “representación visual, movimientos y comportamientos” (Thalmann y Thalmann, 2008, p.1).

Andrew Robb (2015, p.13) define a los HV como “personajes generados por computadora visualmente similares a los humanos”, estos personajes “exhiben un comportamiento similar al humano” y tienen la capacidad de “comunicarse a través del lenguaje natural y / o gestual”. Por lo anterior, para el desarrollo de HV es necesario tomar en consideración aspectos extraídos del **comportamiento típico de los humanos en sus interacciones sociales al natural**, puesto que para su diseño surgen preguntas que guiarán y determinarán el propósito del HV como: ¿Hacia dónde mira? ¿Cuál es la postura que adopta? ¿Qué hace con manos, cabeza, pies, hombros, etc.? ¿Cuándo se involucra en la conversación, cuándo la interrumpe, cuándo toma el turno para hablar? ¿Qué dice y cómo lo hace? ¿Cómo expresa emociones: felicidad, tristeza, enojo, preocupación, etc.? ¿Cómo afecta cada uno de estos factores los comportamientos verbales y no verbales del HV y el usuario? ¿Cuáles son las intenciones o los objetivos de interacción? Entre otras muchas preguntas que en últimas serán las que determinen el fin u objetivo último del humano virtual en términos de dar respuesta al ¿para qué? del mismo.

En este sentido, los HV podrían considerarse inmersos en un campo de conocimiento abierto y de rápida expansión que involucra investigación en razonamiento y emoción, representación del conocimiento, conversación de personajes secundarios (de apoyo), generación de lenguaje natural, animación de comportamiento, generación, comprensión y reconocimiento de comportamientos no verbales, procesamiento del habla, comprensión y diálogo del lenguaje natural, entre otras. Esto se debe, principalmente, a que la comunicación se encuentra mediada por **contenidos verbales y no-verbales**. Para el caso colombiano,

por ejemplo, encontramos que una gran parte de la comunicación se da de manera no verbal, siendo considerada una sociedad con un **estilo conversacional** altamente contextual y de mucho contacto (Hofstede, 1997; a partir de Hall, 1966 y 1976), en donde podría pensarse en un 60% dependiente de lo actitudinal y 40% de lo verbal. Es por esto que el desarrollo de humanos virtuales requiere no solo de la experticia técnica computacional sino, principalmente, la observación y análisis de la interacción humana. Lo cual implica observación y extracción de gestos, así como diferentes diseños del personaje tanto en género como en apariencia física (tono de piel, edad, tamaño corporal, cabello, entre otras) para hacerlos visualmente atractivos para los usuarios a los que va dirigido.

Como se desprende del párrafo anterior: **cada humano virtual es creado para entornos y actividades específicas contextuales**. Acorde a la cultura adoptará el rol de género, edad, rasgos físicos, tono de la voz, contacto visual, gestos de las manos, posición del cuerpo, velocidad de conversación, comodines de entrada y salida de la conversación, entre otros miles de rasgos únicos que buscan imitar a un humano real en el contexto de la interacción definida.

Griol y Molina (2011) utilizan el término de “sistemas multiagente” para hacer referencia a los agentes inteligentes, definiéndolos como “entidades computacionales autónomas” capaces de “resolver problemas computacionales complejos” a través de “modelos de razonamiento- aprendizaje y negociación” (p.19), los cuales cuentan con tres características fundamentales: “comunicación, inteligencia y autonomía”. Es así como:

- i) Los HV deben **obedecer a una intención comunicativa**, siendo este el plus que los caracteriza. Es decir, los agentes deben poder comunicarse con el usuario al cual va dirigido de una forma amigable y de la forma más natural posible, consiguiendo así hacer más significativa la experiencia de interacción.
- ii) En relación a la **inteligencia**, Griol y Molina (2011) sostiene que “el grado de inteligencia varía mucho de unos agentes a otros, pues se suelen incorporar módulos con tecnologías procedentes de la Inteligencia Artificial” (p.19). Los agentes más sencillos están limitados a recolectar información del usuario, y otros utilizan tecnología de habla y de procesamiento de lenguaje natural, lo cual posibilita “el análisis automático de las respuestas” del usuario.
- iii) En cuanto a la **autonomía**: “un agente no sólo debe ser capaz de hacer sugerencias al usuario sino de actuar proactivamente” (Griol y Molina, 2011, p. 20); es decir, un agente conversacional podría entenderse como “un sistema automático capaz de emular a un ser humano en un diálogo con otra persona”, con el objetivo de que “el sistema suministre cierta información o lleve a cabo una determinada tarea” (Griol y Molina, 2011, p. 20), por lo que se requiere **una secuencia de interacciones** entre la persona y la máquina para conseguir que el usuario consiga su propósito; deben tener la complejidad suficiente para **referenciar** durante el diálogo **la información que haya aparecido** anteriormente, tomar la iniciativa para **reconducir el diálogo** dentro del dominio en el que se ha definido; **solicitar información necesaria** para cumplir el objetivo solicitado; **requerir aclaraciones** cuando exista la duda sobre la información aportada por el usuario, entre otras. (Griol y Molina, 2011)

Robb et al. (2015) deja en claro que los HV son personajes generados por computadora que visualmente son similares a los humanos en aspecto físico, comportamientos y forma de comunicación, pues se comunican a través del lenguaje natural y gestual. Esta definición encapsula dos aspectos de interés al considerar un humano virtual: “su realismo visual y su realismo conductual”; el **realismo visual** puede ser determinado por una serie de “factores”, como la “calidad de animación, características de la pantalla (por ejemplo, resolución, y la modalidad de visualización)” (Robb et al., 2015, p.13) presente en el diseño del HV. En cuanto al **realismo conductual** también puede ser “influenciado” por factores como: “la adecuación y exactitud del comportamiento, la calidad de voz y comportamiento no verbal (por ejemplo, asintiendo con la cabeza, gestos) comportamiento de la mirada y la expresión de emociones” (Robb et al., 2015, p.13).

En efecto, la posibilidad de visualizar la interacción entre humano - máquina con un nivel de simulación de conversación casi de manera natural, podría considerarse hoy en día un desafío (Griol y Molina, 2011), por cuanto implica rastrear y sistematizar “una gran cantidad de fuentes de conocimiento”(Griol y Molina, 2011, p. 20) necesarias para su diseño, dadas sus características en cuanto a la simulación de imagen, voz y comportamiento de los seres humanos y el propósito para el cual este vaya a ser diseñado. Adicional a esto, es necesario contar con “las grandes limitaciones a nivel tecnológico para obtener dicha información” (p.20) y lograr reproducirla en el HV. Sin embargo “avances de la investigación en tecnologías del habla” han permitido que actualmente sea viable utilizar “sistemas de comunicación persona-máquina mediante la voz” (p.20), con la capacidad de interactuar con cierto grado de flexibilidad (iniciativa mixta en el desarrollo del diálogo). Hoy en día, estos sistemas están siempre orientados a tareas de información muy específica (**dominios semánticos restringidos**) (Griol y Molina, 2011), pero los avances computacionales permiten suponer que estas limitaciones serán superadas alcanzando el mismo nivel de **desempeño contextual limitado** que tenemos todos los seres humanos (es decir, un sistema de comunicación será tan específico como la fuente de su información y conocimiento para comunicarse lo sea).

El desarrollo, diseño y aplicación de HV debe ser considerado como una herramienta tecnológica de alto impacto, pues se constituye como un recurso novedoso que contribuye a un gran abanico de áreas del conocimiento, o para fines diversos. Es concebir la posibilidad ya reflejada en desarrollo de HV cuyo propósito ha sido servir como entrenadores lingüísticos, HV en áreas de la psicología para evaluar el comportamiento y la conducta humana, en medicina como sistemas de entrenamiento de procedimientos médicos, como acompañantes de conversación para pacientes con enfermedades como Alzheimer, entre otros ejemplos cuyas finalidades dejan en evidencia la posibilidad de usos. En el campo de la educación hay poco desarrollo, pero se abre un abanico de posibilidades para ver la funcionalidad, practicidad y aportes que este tipo de recursos en desarrollo tecnológico pueden hacer. Lo fundamental es abrirnos a la posibilidad de imaginar un HV con el cual sea posible interactuar como un gran recurso educativo, pues como lo afirman Qu et al. (2014), con la introducción de la realidad virtual y humanos virtuales las personas pueden experimentar “conversaciones en un entorno simulado controlado” (p. 58), es decir, que es posible considerar inmersiones en mundos diferentes al real (utopías, ucronías, distopías como medios de contraste y experimentación de nuestros sistemas sociales), experimentar eventos particulares o viajar en el tiempo para conocer la historia, como un par de ejemplos del alcance de este tipo de tecnología en educación.

Los humanos virtuales “promueve la confianza y la motivación para el desarrollo de diferentes tareas” (Robb et al., 2015, p.20), algunos resultados descritos por Robb et al. (2015) sugieren que “los seres humanos virtuales con alta capacidad visual y realismo conductual” (p.20) podrían ser un gran “aproximado” a la experiencia de hablar con un humano real sobre el entrenamiento en diferente disciplinas. Adicional a esto, es importante tener en cuenta que los humanos virtuales deben pertenecer a un grupo social específico para poder atender a las necesidades del mismo, esto implica que para su diseño es necesario, además de contar con información de lo que sería una interacción real y natural, considerar aspectos de tipo social y cultural, según el usuario al cual vaya dirigido; siendo esto una parte primordial de la interacción y comunicación humana.

Vemos así que la tecnología de humanos virtuales se manifiesta como un recurso provisto por la tecnología cuya aplicabilidad es diversa, pues dadas sus características los propósitos u objetivos para el diseño de este tipo de tecnologías podrían ser variados y aplicables a cualquier necesidad o campo de conocimiento. Sin embargo, llegar hasta el punto de lo que son hoy por hoy los HV ha sido un trabajo investigativo de muchos años, pues una de las limitaciones de este tipo de iniciativas se relaciona con lo tecnológico, en términos de lograr imitar o simular lo que realmente es la interacción natural de los seres humanos, siendo esto el plus característico y lo realmente innovador de este recurso tecnológico.

2. Los agentes pedagógicos virtuales como un aporte para la educación

De forma específica, los Agentes Pedagógicos Virtuales (APV) son propuestos como una estrategia y recurso de carácter pedagógico y didáctico inmerso en la realidad virtual, el cual despierta un gran interés, puesto que se presenta como un recurso potencial para promover el gusto y la iniciativa del estudiante al hacerlo partícipe de su propio proceso de aprendizaje. Como tal, un APV es “una aplicación de agentes de software en entornos de aprendizaje de algún dominio de conocimiento específico”, el cual “actúa como la personificación de un tutor en un entorno virtual de aprendizaje” (...) “textual, bidimensional o tridimensional” (Troncoso, 2005, p. 1).

En lo que respecta a las características de los APV, Troncoso (2005) señala que el APV se caracteriza por:

- i) Su personificación debe tener “características antropomorfas que permitan la comunicación verbal y no-verbal entre el tutor y el estudiante, de manera de motivar a éste, de capturar su atención y de facilitar la comprensión de conceptos logrando así el cumplimiento de los objetivos educacionales” (p.1).
- ii) Un APV es “inteligente en el mismo contexto de los sistemas tutoriales inteligentes: por la utilización de técnicas de Inteligencia Artificial (IA) para la representación de conocimiento y la explicación de su razonamiento” (p.1).
- iii) “La característica común a los agentes es el ejercicio de la acción; un agente actúa y produce un efecto. Ellos pueden ser humanos o bien, animales o “cosas” (p.3).

iv) Los agentes son “autónomos”, se “desenvuelven sin intervención humana, poseen sensores para percibir el ambiente que los rodea y ejecutan acciones cuando éste cambia” (p.3).

v) “Un agente pedagógico virtual habita en un entorno virtual que es el medio ambiente en el que se desenvuelve; al ser inteligente posee las características asociadas a un agente inteligente: reactividad y autonomía en su actuar, capacidad de tomar decisiones en pro del logro de sus objetivos” (p.5).

El uso de un APV en educación se propone, entonces, como una alternativa didáctica encaminada a mejorar el aprendizaje a través del uso de la tecnología. Para lograr esto, se busca generar un entorno de aprendizaje con “las condiciones y características del entorno que se desea”, en el que la “interacción entre tutor-alumno se establezca lo más similar posible a lo que sería una buena instrucción en un entorno real” (Troncoso, 2005, p. 3) de aprendizaje. Esto implica que **el APV debe encontrarse en un entorno de aprendizaje** para que su efecto sea significativo y no se limite a una simple novedad tecnológica. Dicho entorno es construido desde la didáctica y la pedagogía, de forma que los APV son solo personajes digitales autónomos creados y generados usando programación, capaces de imitar a los seres humanos en imagen, voz y comportamientos, los cuales pueden llegar a tener diversos objetivos dependiendo de la intención pedagógica para la cual sean diseñados, que para el caso educativo su función es la personificación de un mediador, guía o tutor de un aprendiz. Con esto queremos destacar que son simples programas diseñados para hacer una tarea, pero **la definición de la tarea debe estar soportada en los elementos didácticos y pedagógicos como el punto central de todo el esfuerzo creativo.**

En contraste, algunos autores señalan que un APV “se define como una entidad gráfica generada por ordenador para simular el comportamiento de las personas, así como acciones de estos en el mundo real” (Shi, Wang, & Li, 2008, p. 1); Van der Meij et al. (2015, pp. 382-383) consideran que los APV –o como ellos los denominan APA (agentes pedagógicos animados)– son “agentes de software que guían a los usuarios a través de entornos virtuales” presentados de muchas formas distintas en “imagen y voz” asociados a “personas”, “animales” y “objetos inanimados” (...) “siendo potencialmente beneficiosos” para optimizar el aprendizaje pues “pueden disminuir la ansiedad” dirigiendo y focalizando “la atención del estudiante”. También permiten “humanizar la experiencia del usuario en entornos virtuales” promoviendo que la interacción sea mucho más realista y natural al ir promoviendo “la motivación del estudiante”. Por su parte Veletsianos & Miller (2008, p. 970) sostienen que “un agente pedagógico se define como un personaje virtual coloquial empleado en entornos de aprendizaje electrónico para servir a diferentes objetivos de instrucción”, por tanto un APV es también referenciado como “personaje virtual”, “agente inteligente”, “agente conversacional o agente social” y se define como la “representación visual de un personaje animado” con el cual se busca apoyar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, de ahí que se le denota el término pedagógico.

Nuestra experiencia nos lleva a destacar que **no es el software sino la secuencia pedagógica y didáctica que alimenta la inteligencia artificial** la que hace que realmente podamos poner el apellido de pedagógico a un HV. Si nos atenemos a las ideas propuestas

por los anteriores autores, bastaría con introducir un HV en un proceso educativo y ya tendríamos un APV. Esto equivale a afirmar que cualquier material al ser usado en un entorno educativo se convierte en didáctico. Consideramos que esta simplificación conlleva a múltiples errores en lo pedagógico, de forma que lo que debe destacarse es que no es la práctica del maestro ni la condición del material sino el **propósito pedagógico** desarrollado mediante una secuencia didáctica y pedagógica lo que realmente puede dar las condiciones de pedagógico a un material o proceso. No dudamos que cualquier actividad nos proporciona enseñanzas y puede generar aprendizajes, pero eso no significa que sean pedagógicas.

Los APV no son solo una herramienta tecnológica innovadora cuyo propósito sea la representación computacional de un ser humano, sino que debe destacar su propósito pedagógico en las formas y secuencias de "interacción con otros", de allí que su diseño deba hacerse atendiendo a las relaciones y comportamientos reales entre los humanos en procesos de enseñanza y aprendizaje para hacerlo real y práctico, y no solo mecánico y repetitivo.

En cuanto a las posibilidades pedagógicas que ofrece el uso de APV, Talavera y Marcano (2008) consideran que en la actualidad su uso se visualiza como una estrategia pedagógica a través de la cual es posible "promover nuevas técnicas de enseñanza", con el fin de "obtener mayor atención y motivación del estudiante", pues su diseño posibilita atender a las necesidades de aprendizaje del sujeto que aprende, atendiendo a diferentes estilos de aprendizaje. Sin embargo, "se aclara que hacen falta diversas y variadas iniciativas, basadas en la formación de docentes, en tecnologías y medios tecnológicos integrados, apoyados en escenarios de aprendizajes interactivos, multimediales y recursos tecnológicos inteligentes" (p.2) para que esto pueda darse. Esta situación implica pensar en los retos educativos que el uso de APV en educación conlleva, pues no se trata solo de la programación en lo computacional para diseñar el agente, sino del componente pedagógico que este diseño debe llevar. En consecuencia, de allí que sea necesario el **trabajo interdisciplinar** a través del cual se pueda generar un recurso lo suficientemente dotado de conocimiento pedagógico para que en la práctica sea realmente significativo para el sujeto que aprende. Debemos entender que el APV, al estar inmerso en la realidad virtual, busca transformar el entorno de aprendizaje del estudiante, permitiéndole una mejor apropiación de conceptos y cumplimiento de sus objetivos de aprendizaje, así como los propuestos por el docente. De igual forma: "se transforman los roles de docente a estudiante, la participación aumenta de manera significativa en un espacio que les permite el desplazamiento y uso de medios interactivos" (Quinche & González, 2011, p. 46), con lo que no solo se complementa el ejercicio pedagógico docente, o se logra un complemento didáctico en el aula, sino que permite también atender a los contextos y necesidades específicas de cada sujeto en su proceso de aprendizaje (así como otras tecnologías tipo STI también lo pueden lograr).

Es fundamental que **el desarrollo de aplicaciones de software educativo conjuguen el trabajo de equipos multidisciplinares desde lo tecnológico y pedagógico**, en los cuales se generen espacios de discusión sobre los retos que la tecnología pone a la educación, buscando así innovar desde la concepción de que los recursos pedagógicos utilizados para optimizar el aprendizaje deben tener como punto de referencia los gustos, intereses, necesidades y demandas del estudiante contemporáneo.

Entendemos el fortalecimiento del aprendizaje en la mediación pedagógica virtual como un proceso complementario al trabajo de aula, donde un APV permite ampliar dicho fortalecimiento mediante un ejercicio en el que si bien no se reproduce la relación entre el docente y el estudiante, sí se genera un *plus* frente a un proceso normal de repetición o validación de conocimientos, yendo más allá de la simple rutina del ejercicio y **complementando** dialógicamente el proceso de producción colectiva de conocimiento entre estudiante y docente. La diferencia es que permite diferir los tiempos y los espacios de maestro y estudiante, colectivizando el acceso a recursos de calidad que se adaptan a necesidades e intereses del proceso educativo.

Los APV deben dar una impresión al usuario de ser creíbles y realistas, produciendo en el usuario un comportamiento natural, aún siendo éste consciente de que la interacción es a través de un medio computacional. Es así como Johnson et al. (2000, p.48) establecen dos razones importantes para hacer que “los agentes pedagógicos se vean realistas y creíbles”: en primer lugar, “es probable que los agentes reales sean más atractivos”, generando con esto que “la experiencia de aprendizaje sea más agradable” (p.48) y, en segundo lugar, “las conductas antinaturales” pueden “llamar la atención y distraer a los usuarios” (p.48), generando que el propósito del APV se pierda. Así mismo, cabe señalar que: “si el agente no puede responder las preguntas de los estudiantes” y generar “explicaciones”, se corre el riesgo de que “la impresión de conocimiento sea rápidamente destruida” (p.48).

Algunas ventajas que expone Johnson et al. (2000), respecto al uso de APV en educación, son:

- i) Un APV puede “guiar la atención” del estudiante con los “métodos más comunes y naturales” como son “la mirada y el gesto deíctico” (p.47).
- ii) Un APV puede proporcionar “retroalimentación verbal y no verbal”, un AP también puede “usar la comunicación no verbal para influenciar al alumno” (p.56).
- iii) Los APV pueden motivar al estudiante a través de la “retroalimentación”, a tal punto de demostrar emociones de alegría y satisfacción por lo aprendido a través de aplausos u otras expresiones.
- iv) Los APV “permiten modelar más de cerca las interacciones cara a cara a través del lenguaje gestual” (p.57), así como imitar acentos según el contexto cultural y lingüístico del estudiante haciéndolo más real.
- v) Al ser la motivación uno de los ingredientes claves para conseguir el aprendizaje, “las emociones juegan un papel importante en la motivación”, al tener el agente la capacidad de transmitir y evocar emociones “los APV pueden mejorar la capacidad de los estudiantes aprendiendo experiencias de varias maneras” (p.59), es decir que “un agente pedagógico emotivo”, por ejemplo, puede “transmitir entusiasmo por el tema” y, por lo tanto, “fomentar niveles similares de entusiasmo en el alumno” (p.59).
- vi) Un agente con una “personalidad rica e interesante” puede hacer que “aprender sea más divertido” (p.59). Un aprendiz que disfruta interactuar con un agente pedagógico puede

tener una percepción más positiva de la experiencia de aprendizaje y, en consecuencia, puede optar por pasar más tiempo en el entorno de aprendizaje y con el AP.

En palabras de Johnson y Lester (2016), para que “los agentes pedagógicos se adopten ampliamente, es necesario que existan herramientas de autoría” (p.32), así como “una base de investigación más amplia” y con “base empírica” (p.32) en relación a los tipos de APV más “apropiados” para las poblaciones de estudiantes y sus necesidades, a los temas y sus contextos. De igual modo, el autor sostiene que **aún hay mucho por aprender** respecto a cómo deben utilizarse los APV y cómo deben interactuar con los estudiantes, siendo este un campo hacia el cual **es primordial expandir el campo de investigación pedagógica**, a fin de entender los procesos de interacción reales que se dan al interior de la aulas de clase, a fin de no desarrollar APV sobre imaginarios de lo que podría ser un ambiente de clase, sino basado en un referente real para simular a través del APV, y su entorno virtual, situaciones transparentes de lo que son las relaciones entre tutor humano (docentes) y estudiantes.

Así, por ejemplo, Johnson y Lester (2016, p. 33) afirma que “a medida que los agentes pedagógicos se generalicen”, será posible desarrollar “una mejor comprensión” de la forma más apropiada de “combinar agentes interactivos con profesores humanos y estudiantes” (p.33). Es por esto que “un desafío importante de la investigación” en APV debe ser “comprender la mejor manera de combinar las fortalezas de personas reales y agentes artificiales en ambientes de aprendizaje mixtos” (Johnson y Lester, 2016, p. 33).

Para el caso particular de estos investigadores, un rol fundamental de los docentes en los APV es **el desarrollo de guiones que mediante los diálogos soporten las interacciones de entrenamiento y aprendizaje adecuadas**. Esto implica un conocimiento profundo en lo pedagógico respecto a quién es el sujeto que aprende, cómo aprende y cuál es la estrategia de enseñanza más apropiada para el contenido. Como señalan Barrange et al. (2017, p. 791), el humano virtual debe diseñarse pensando en los “comportamientos reactivos, proactivos y pedagógicos” “(...) siguiendo tres agendas: la tarea, los diálogos, y el escenario pedagógico”, más aún: es el diseño “proactivo” el más adecuado para el desarrollo del aprendizaje. El APV es un recurso pedagógico inmerso en la realidad virtual, con el cual se busca generar un “cambio” en el entorno de aprendizaje del estudiante, lo que permite una mayor receptividad de los conceptos y los objetivos de aprendizaje, generando: “un espacio que les permite el desplazamiento y uso de medios interactivos, donde la edad o su situación de limitaciones físicas de movilidad no son barreras” (Quinche & González, 2011, p.46).

Para nosotros, el éxito de esta tecnología consiste en desarrollar mediaciones pedagógicas - tecnológicas como una forma de romper las barreras espacio temporales entre los aprendientes y tutores, permitiendo generar cambios y transformaciones en los roles que se asumen en el aula de clase, tanto por el docente como por el estudiante, potenciando el aprendizaje al permitirle al sujeto que aprende ser parte de su propio proceso formativo, haciéndolo dinámico y adaptativo a sus necesidades personales y de aprendizaje, puesto que su diseño atiende a sus gustos, intereses y necesidades.

Ahora bien, un reto central para cualquier tecnología emergente en el campo educativo es **la posibilidad de su incorporación al interior de los procesos de**

aprendizaje, es decir, el uso adecuado de la misma en los contextos apropiados. El APV no busca ni debe reemplazar al docente en el proceso de mediación pedagógica, sino complementarlo. Para ello el reto está en la identificación del ejercicio de fortalecimiento de aprendizaje que se desarrolle: bien sea entendiendo al APV como un complemento didáctico del aula, o entendiendo que el docente se adapta al ejercicio de testeo que realiza el estudiante con el APV. Esto permite entender que puede diseñarse pedagógicamente como un entrenador (*sparring*) de los estudiantes que inicia encontrando el nivel adecuado de ejercicio y luego busca profundizar, fortalecer el aprendizaje. Si el docente solo lo ve como complemento se perderá su verdadero valor interactivo pedagógico, pero si lo entiende apropiadamente deberá asumir el reto de involucrarse en el ejercicio personalizado de enseñar y permitir el aprendizaje adaptativo que el estudiante irá desarrollando.

En términos prácticos esto implica formar grupos de trabajo en equipo e interdisciplinar, en los cuales se construyan cadenas de apoyo desde lo pedagógico y lo tecnológico. Para que los estudiantes sean partícipes de su proceso de formación mediante la interacción dinámica y abierta es necesario que los costos para el desarrollo de herramientas especializadas sea mucho más económico, pero también que los educadores se involucren de manera decidida en equipos interdisciplinarios para el diseño y mejoramiento de las mismas. El reto está no en maestros formados en TIC, sino en maestros formados en trabajar en equipo, en la capacidad de escuchar y entender las oportunidades de la tecnología para fortalecer la interacción pedagógica lo cual podría considerarse como un gran limitante para este tipo de iniciativas.

3. Ejemplos

Las experiencias en el uso de APV son pocas y van desde la enseñanza a niños pre-escolares (Fridin & Belokopytov, 2014) basado en movimientos más que en expresión oral, a la enseñanza general del vocabulario de un idioma a cualquier persona con un fuerte énfasis en la pronunciación (Macedonia et al., 2014). Los resultados son variados pero, en general, indican la necesidad de acercar mucho más el AV a las emociones de los aprendices, desarrollando procesos de realimentación emocional personalizada. Esto significa la necesidad de que el APV responda de manera diferente a diferentes personas, y no siga el mismo guion gestual o de interacción con todos los interactuantes.

Particularmente, en el artículo de Macedonia et al. (2014) se hizo medición de resultados de aprendizaje, encontrando que es más fácil aprender mediante un APV gestual que solo verbal. También hay experiencias en triálogos, donde un APV hace el papel de tutor (o de estudiante que faltó a la lección) y el otro de APV compañero, se le pregunta al usuario cosas de la lección y, al responder, el compañero APV le asiste para mejorar las respuestas y, por ende, el aprendizaje (Mitchell et al., 2014). De forma que, en términos de los resultados pedagógicos se reporta un impacto significativo positivo en la motivación, siempre y cuando sean diseñados de forma contextualizada: en lo gestual, lingüístico y la apariencia (considerando aspectos de género, edad, apariencia física, tamaño y demás condicionantes de la interacción humana.). Un punto importante a destacar es que, como señalan Yung & Pass (2015), es más fuerte el proceso de aprendizaje con un APV en un escenario de experimentación repetitivo que con cualquier otro método no programado linealmente. De una parte tenemos que la carga mental cognitiva se reduce, lo que genera menor ansiedad derivada del proceso de aprendizaje, y, por otro lado, aumenta la

posibilidad de repetir satisfactoriamente el proceso enseñado. De manera que entre más mecánica sea la necesidad instructiva más provechoso será el aprendizaje con un AV.

Griol y Molina (2011, p. 18) hacen referencia a algunos ejemplos o modelos de aplicación de agentes conversacionales para aplicaciones de pregunta-respuesta, siendo esta una de las áreas de investigación en la que se han desarrollado más agentes. De esta manera, por ejemplo, se refiere a:

a- Citando a De Pietro, O. y Frontera, G. (2004) refiere a TutorBot, el cual “simula a un profesor particular capaz de formular preguntas y analizar la respuesta en lenguaje natural suministradas por el alumno”

b- Citando a Feng et al. (2006) menciona “otros sistemas” que “incluyen un panel de discusión generado a partir de un corpus de respuestas y utilizado por el agente conversacional para seleccionar la siguiente respuesta en función de la semejanza con la recopilación de diálogos disponible”

c- El sistema Verilog (Taylor et al., 2006) “permite que los estudiantes hagan preguntas cuyo significado semántico se etiqueta utilizando ontologías de forma similar a los sistemas comerciales que proporcionan información”

d- Citando a Gómez-Pérez et al. (2003) referencia “Los *chatbots* entrenados a partir de un corpus”, los cuales “permiten la práctica de idiomas únicamente en el dominio de los corpus utilizados”, también considerados como una herramienta adecuada para idiomas para los que existen pocos recursos”

4. Resumen

La tecnología de humanos virtuales se constituye como un campo de investigación relacionado con la simulación de seres humanos, lo que implica su representación tanto física como en movimientos y comportamientos, Es un campo de investigación de amplia cobertura, pues no se limita a la creación de HV para propósitos reducidos, sino que se visualiza como investigaciones de largo alcance y aplicabilidad a diferentes campos de conocimiento.

De manera particular, en educación, los HV se postulan como un recurso o una herramienta tecnológica a través de la cual es posible generar un transformación a lo que tradicionalmente son las prácticas pedagógicas de los docentes. En este sentido, **los humanos virtuales deben ser contagiados de pedagogía**, de modo tal que ya no se hable de humanos virtuales como un avatar (encarnación de otro ser), sino de agentes pedagógicos virtuales APV, por ser el fin último de esta tecnología. Por lo anterior, este es un recurso provisto por la tecnología con elementos dinámicos, interactivos, didácticos y funcionales, pues su diseño puede atender a las necesidades de aprendizaje del usuario al cual va dirigido. Por esta razón, el diseño, desarrollo y aplicación de este tipo de tecnologías para el aula debe hacerse a través del trabajo interdisciplinar, con el cual en su diseño pese menos lo computacional y más el aporte que desde lo pedagógico se puede hacer, entendiendo que lo particular del mismo radica en el alto contenido de **simulación de la realidad de lo que son realmente los procesos de enseñanza y aprendizaje**. Lo

importante del APV es que cuente con un propósito pedagógico claro y bien definido, siendo esto lo que permite el éxito del recurso.

5. Actividades de aprendizaje

1. Identifique los principales conceptos presentados en el capítulo y asocie sus prácticas en el aula construyendo opciones de mejora e introducción de tecnología
2. Busque en la internet videos que le permitan observar el trabajo con tecnologías de humanos virtuales y piense cómo podría usted mejorar su trabajo de aula (por ejemplo, haga la búsqueda con términos como: maestros, aula, video, humanos virtuales; agentes pedagógicos virtuales).
3. Investigue qué es tecnología adaptativa, contenidos verbales y no verbales de la comunicación, estilos conversacionales, guion pedagógico, dominios semánticos, secuencia pedagógica y didáctica, propósito pedagógico, herramientas de autor, simuladores, software de entrenamiento.
4. Busque información sobre el trabajo de William Lewis Johnson y su empresa Alelo (www.alelo.com), reflexione sobre las posibilidades de adaptar estas tecnologías a su entorno.
5. A partir de la búsqueda de información adelantada proponga cuáles serían los objetivos para el empleo de tecnología en el aula buscando apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
6. Identifique los principales aspectos a considerar en la corriente que trabaja por la Educación empática y la “Educación erótica” de Paulo Freire.
7. Identifique los principales aspectos de los procesos de “investigación pedagógica”.
8. Proponga cómo debe la didáctica apoyar este proceso mencionado en el punto anterior.

Capítulo 5: Guía para la construcción de guiones pedagógicos para APV

Todo proceso de escritura se resume en tres momentos: Inicio, medio y fin. Esta simple idea no simplifica el proceso creador de la escritura sino que nos permite entender un principio esencial del mismo: todo proceso creador escritural se atiene a elementos temporales (antes, durante, después) que pueden representar argumentos (premisa mayor, premisa menor, conclusión) o representar narraciones (introducción, nudo, desenlace). Con esta declaración de principios lo que queremos señalar es que un guion pedagógico para APV es un texto en el que se efectúa un ejercicio de escritura particular para un lector técnico: un programador de computación. Es por ello, fundamental, entender qué se requiere especificar y qué se puede dejar a la imaginación del lector. De esta forma, la presente guía se propone relatar qué espera y qué necesita un programador para que el APV funcione como deseamos.

En primer lugar discutiremos la estructura general de cualquier guion, luego lo que hace de un guion que sea pedagógico, y finalmente lo que implica para un APV. Queremos resaltar que la mayoría de personas asimila un guion a un “diálogo”, en el sentido de un libreto para actores individuales (en el que se escriben líneas a repetir en una obra, se dan indicaciones de acciones y se describe cómo debe ser su forma de actuar) en una obra que no tiene un director específico. En realidad, los guiones son “guías” tan simples o complejas como desee la libertad que el autor quiera darle a los intérpretes, el cual depende realmente es de su finalidad. Es decir: el contenido de un guion está determinado es por la finalidad que se desee obtener; por ello no son los diálogos o un grupo particular de instrucciones sino la finalidad del mismo lo que hace que sea o no un guion. En el siguiente capítulo compartimos el ejercicio que desarrollamos durante un año, del cual surgieron estas ideas sobre cómo puede (lo que se debe y no) construirse un guion pedagógico para un APV.

1. Guiones como textos guía

Los textos guía deben mantener el **interés** y permitir interpretar con suficiente **claridad** el contenido previsto: bien sea en la descripción de actividades, ambientes o interacciones entre elementos. Es por ello que, aunque la mayoría de personas piense que lo fundamental es centrarse en el contenido, la realidad es que la forma es la que realmente permite lograr los objetivos de creación. El contenido es aquello para lo cual hacemos el guion, mientras que la forma es el cómo logramos contarlo para el lector deseado. Una opción para desarrollar este tipo de guiones es contar con “plantillas” –como son los planeadores de clase o de actividades educativas; o un pentagrama en música–, con la ventaja de facilitar a los distintos usuarios del guion la comunicación en dos vías, así como establecer unos mínimos a trabajar para el mismo, pero con la desventaja de limitar desarrollos mayores o la demora que implica acordar modificaciones a la plantilla. Esto lleva a plantillas de mínimos (muy generales) o de máximos (demasiado específicas). Al no contar con plantillas se dificulta el relacionamiento entre usuarios del guion, con lo que puede trabajarse con la idea de estar resolviendo las necesidades de un usuario final, o simplemente expresando los intereses del creador, en cualquiera de los casos no necesariamente se logrará el objetivo previsto (bien sea porque quien ha de emplear el guion lo siente incompleto, o porque quien lo ha creado al ver el resultado no se siente satisfecho).

En este sentido, todo guion debe ser **validado** por múltiples lectores que – obligatoriamente– debe incluir a personas con el perfil de los usuarios finales. En el caso, por ejemplo, de libros de texto que establecen conjuntos de instrucciones para estudiantes o docentes, necesariamente deben ser validados por representantes de esos lectores finales que establezcan si son o no adecuados para los fines que se persiguen; en el caso de partituras, deberán ser instrumentalistas, directores y otros músicos que puedan opinar sobre ritmo, dificultad, claridad y demás aspectos que aseguren que la interpretación buscada será obtenida a partir del texto musical entregado; y así podemos decir de todo conjunto de instrucciones que se orienten a guiar a terceros. ¿Quiere esto decir que un guion es solo un texto de instrucciones? No. Un texto guía se distingue del conjunto de instrucciones porque **la finalidad del guion no es la repetición de una acción sino su interpretación de forma contextual**. Este aspecto creativo es el elemento fundamental a trabajar.

Mientras que un conjunto de instrucciones debe seguirse sin posibilidades de interpretación, sin involucrar aspectos creativos y variaciones, sin permitir la creatividad – Dado que si esto falla pues el sentido de la acción desarrollada no será correspondiente con la finalidad de las instrucciones–, en el caso de los guiones es justamente lo opuesto: **sin creatividad en la interpretación de lo que prevé el guion, el sentido de la acción desarrollada no será el correspondiente**.

Es así, que –de forma polémica– debemos decir que **un guion no debe tener una estructura definida sino por su finalidad**. Es por ello que toda plantilla o guía debe responder a cuál es la finalidad –bien sea intrínseca o extrínseca–. En algunos casos la **estructura intrínseca** se refiere a los elementos de orden narrativo previstos (secuencia de acciones, escenografía, formas de representación de las partes, entre otras), a las limitantes de recursos (tiempo, espacio disponible, recursos materiales y humanos, entre otras), o a los elementos de marca (símbolos, frases, imágenes, entre otros); en otros casos dicha estructura se refiere a elementos propios de la finalidad definida por el autor (estructura narrativa, intencionalidad). La **estructura extrínseca** se refiere a elementos definidos por el contexto en el que el autor genera el guion: elementos de evaluación (cumplimiento, límites previstos por instituciones en términos de mínimos o máximos, etc.) o aceptación (religiosos, étnicos, culturales, etc.) de la obra creada.

Puede pensarse en estructuras jerárquicas narrativas en cualquier tipo de guion (deductivo: general a particular; inductivo: particular a general; por capítulos, por temas, por ideas fuerza, etc.), o planas (rizomáticas), lo importante es la finalidad que se persigue. En ocasiones los autores buscan respuestas emocionales, físicas, actitudinales, sensoriales y no respuestas cognitivas, es por ello que no existe una estructura única y final para elaborar guiones.

2. Lo pedagógico en un texto guía

Lo que hace pedagógico a un guion es que su objetivo es servir como elemento de mediación pedagógica, para ello debe poder **generar respuestas efectivas en el orden de una conversación**. Esto se logra identificando los **nodos** de la estructura narrativa y

manteniendo el ritmo (dentro del límite de tiempo) que permita llegar al **objetivo pedagógico**. La gran dificultad para su realización radica en aquellos maestros que preparan sus clases centrados en la exposición temática, ignorando elementos de dinamismo pedagógico y didáctico. Con ello se refuerza lo que este libro permanentemente ha expresado, y es la necesidad de armonizar ejercicios cognitivos que mejoren las condiciones de aprendizaje con los métodos apropiados de enseñanza.

Si creemos que la pedagogía y didáctica es un ejercicio de **exposición magistral**, lo único que el guion estaría haciendo es dirigiendo al propio orador, con lo que la conversación como fin de dicha exposición se limita a responder preguntas aclarando dudas sobre lo expuesto. Como guion de este ejercicio pues simplemente se requiere una planeación que diga el tiempo previsto del expositor y el tiempo y la modalidad para las preguntas. Si creemos que se debe trabajar con el **seminario alemán** como método dialéctico de construcción colectiva del aprendizaje, pues el guion establece el orden de lectura protocolo, exposición y discusión, la forma de intervenir y cómo el maestro orienta la discusión, la encausa y persigue la comprensión textual en sus estudiantes. Si creemos que el trabajo va de exposiciones de los estudiantes, **observaciones evaluativas** del docente, e interacción con el público, pues ahí quedó plasmado el guion. De esta forma podemos entender que **la estructura de un guion pedagógico es la secuencialidad didáctica y pedagógica propuesta**, dado que la finalidad del mismo se obtiene al obtenerse la mediación pedagógica prevista.

Algunos ejemplos de propuestas pedagógicas plasmadas en contextos digitalizados son el modelo de trabajo de la plataforma Coursera (<https://www.coursera.org/>) para construcción de contenidos, el modelo de Moodle en MilAulas, múltiples plataformas que ofrecen ambientes virtuales de aprendizaje, o propuestas más específicas dentro de las mismas, como el proyecto Canaima, de Venezuela, o la UNAD en Colombia, que establecen **estrategias, modelos y paso a paso** para crear un contenido pedagógico mediante guiones –sin olvidar, claro está, múltiples ejemplos mucho más limitados que solo proponen estrategias sin desarrollar modelos o trabajos paso a paso–.

3. Un guion para APV

Todo guion pedagógico para un APV requiere ser construido como **cadena de duplas de entrada y salida**, ese es su secreto. Existen múltiples espacios pedagógicos que producen **contenido educativo digitalizado** (MOOC, Videos, Material multimedia, Ambientes virtuales de aprendizaje, etc.), los cuales nos permiten entender la forma y funcionalidad de los ambientes o entornos virtuales de aprendizaje (VLE por sus siglas en inglés: Virtual Learning Environment). No nos centraremos en discutir la forma de crear estos VLE, pero debemos señalar que **un APV debe ser incorporado en un entorno en el que su función pedagógica pueda desarrollarse**. Esto no implica que necesariamente se cree un VLE para el APV, sino que el APV puede interactuar (entrada/salida) con una herramienta VLE, puede desarrollarse con el entorno real donde está ubicado (se genera un ambiente externo de forma controlada), o puede tener su propio VLE. Todas son opciones válidas pero que incluyen la necesidad de entender que una clase o ejercicio de aprendizaje no es igual en un aula de cómputo, en un bosque, una cafetería, una biblioteca, un laboratorio, etc.

La interacción con el VLE o el ambiente real debe tomar en consideración los aspectos sincrónicos y asincrónicos tanto del APV como del usuario final. Esta es probablemente la mayor dificultad para lograr los objetivos pedagógicos en cualquier proceso educativo: requerimos de la voluntad del estudiante para lograr los resultados. Sin embargo, el APV tiene múltiples herramientas para avanzar en este proceso, particularmente **la medición del tiempo de interacción** y la generación de respuestas ante tiempos inusitadamente largos.

Esto implica que, necesariamente, **todo guion debe incorporar una instrucción específica para el programador sobre qué debe hacer el APV ante tiempos de interacción inusitadamente largos**, con lo cual corresponde al educador definir cuánto es el tiempo requerido para cada actividad y al menos tres o cuatro alternativas para lidiar con esta dificultad. Sugerimos que ante la primera demora en una secuencia específica de trabajo la actividad sea una que permita preguntar si se comprende lo que el APV intenta, la segunda demora lleva a preguntar si está bien el estudiante, la tercera demora conlleva a mostrar que el APV está aburrido porque se rompe el ritmo de actividad, o bien que se termine la interacción en sí misma.

El segundo aspecto al momento de construir el guion para el APV es definir cuál ha de ser su rol: como sparring, instructor o acompañante en el proceso. Esta “identidad” es fundamental porque –en sí misma– es la que nos permite entender cuál es la finalidad pedagógica y didáctica del guion que estamos elaborando. Un APV en el rol de **sparring** es inquisitivo, confronta, su lenguaje es el de poner en duda y aprietos al estudiante; en el caso de **instructor** es tutorial, explicativo y su lenguaje es clarificador y ayudante del estudiante; en el caso de **acompañante** es poco dominante, permite y comete errores, genera preguntas y dudas para señalar posibles caminos, su lenguaje es de soporte. Aquí podemos cometer múltiples errores al mezclar “personalidades”, pero también debemos recordar que lo esencial es alcanzar el objetivo de mediación pedagógica, con lo que debemos apoyar los diálogos (bien sea como entrada o como salida) que lleven al objetivo previsto.

Esto implica que, necesariamente, **todo guion debe mostrar esta personalidad definida al programador**, con una descripción física, actitudinal y **cuál es su línea argumental principal**. Para ello sugerimos que se recopilen diálogos en video que le muestren un ejemplo de cuál es el personaje buscado, y que se entregue una línea argumental clara con los principales nodos en cada línea narrativa. Este aspecto nos permite decir que “simple es mejor”, por lo que debe pensarse que la complejidad de un APV lleva a pensar en trabajar en segmentos muy cortos (de menos de un minuto) para sus interacciones totales en cada línea argumental. De igual forma, una o dos líneas narrativas para iniciar. Luego podrán ampliarse líneas narrativas, o podrá ampliarse la longitud de la línea argumental, a medida que se tenga mayor experiencia o recursos. Como ejemplo: Una **línea argumental** puede ser explicar que el cine de ciencia ficción gusta al apelar a la imaginación humana, una **línea narrativa** será proponer que esto es resultado de sus efectos especiales, la segunda será proponer que es resultado de un pensamiento mítico intrínseco a nuestro pensamiento social. La mayor parte de la interacción en toda conversación humana es contextual, la argumental es una parte específica bastante reducida, por lo que el guion hace referencia a ambos aspectos pero la línea argumental principal debe centrarse en cómo llegar del punto A al B en una secuencia y cadena de premisas y conclusiones. Para ello debemos entender que toda argumento se encuentra

dominado por algo que conocemos como “premisa tácita”, que en su nombre ya nos muestra que no debe ser dicha en el argumento, pero es la que realmente debe entenderse. Esto quiere decir que **lo primero al escribir una línea argumental es la premisa tácita**, pero la misma no se incluye en los textos empleados por el APV y el VLE, sin embargo debe ser conocida por el programador.

El tercer aspecto al construir el guion para el APV es **construir cada una de las duplas de entrada y salida de forma independiente**. Una dupla de entrada y salida es una interacción entre el APV y el usuario, de forma que puede ser el usuario el que dé la entrada, con lo cual el APV deberá responder, o podrá tomar la iniciativa el APV para buscar una respuesta de parte del estudiante. Para ello se construyen **árboles de interacciones**, pero las mismas son el resultado acumulado de pequeñas duplas. Al iniciar una dupla siempre tendremos la duda de cómo o quién ha de tomar la iniciativa en el diálogo, como tal, la primera interacción es la que define el ritmo de una conversación. Para ello se sugiere filmar múltiples interacciones reales entre estudiantes –del rango y tipo específico para la propuesta que se construye– y sparrings, acompañantes y maestros. Al observar las interacciones se deben anotar los gestos y términos empleados, fijándonos en secuencias cortas y largas para entender cómo nos comunicamos.

Esto implica que el éxito de la humanidad del APV va a radicar en su espontaneidad, en el repertorio variado de sus posiciones, gestos y capacidades para responder asertiva y naturalmente a la secuencia didáctica y pedagógica propuesta. Su secreto como APV es que está fortaleciendo el aprendizaje del estudiante, no está estudiando al estudiante, por ello **cada acción debe reforzar y no distraer el proceso de aprendizaje del estudiante**. En ocasiones se colocan aditamentos técnicos o tecnológicos que en realidad distraen el proceso de aprendizaje (de la misma forma que en cualquier aula o espacio educativo el maestro u otro compañero distrae el proceso). No debe incorporarse todo en un solo paquete, sino una secuencia coordinada de acciones, con lo que el programador recibe en un solo paquete una dupla con su especificación de ambiente y el repertorio de gestos asociados. Se sugiere –en ese sentido– trabajar de esa forma fragmentada hasta lograr perfeccionar ese momento y luego sí pasar a encadenamientos más largos. El arte de dominar la pedagogía mediante un APV está en ensayar muy bien una escena muy corta para luego permitir que fluya todo el proceso. Esto no choca con la realidad del maestro: su repertorio es limitado y debe apoyarse en su elemento de fuerza para **iniciar, contener, continuar y terminar cualquier acción**. Con esas cuatro ideas fijas en el APV lo demás se convierte en un ejercicio de composición; claro está: nunca una composición es simplemente la suma de las partes, lo importante a recordar es que es la espontaneidad y creatividad que desarrolle el estudiante –en tanto el APV se lo permita– lo que asegura el éxito pedagógico. Un APV rígido no es pedagógico, por lo que el guion debe ser muy general con algunos nodos específicos de énfasis que contengan las opciones de inicio, terminación, continuación y cambio que mencionamos.

El producto que debemos entregar es un guion que involucra tanto el contenido de lo que ha de desarrollarse como las instrucciones y características del cómo debe desarrollarse. Esto implica que trae la parte técnica o formal incorporada a los elementos propios de la temática desarrollada. Este guion se diseña siguiendo un **árbol de decisión**, donde la primera entrada puede ser verbal o no verbal pero es un marcador de referencia para la siguiente acción o texto, la cual debe permitir establecer una cadena en la que las

respuestas dadas por el estudiante permitan siempre avanzar a otro punto. Esta información viene acompañada de los respectivos comportamientos asociados –verbales y no verbales– y de las instrucciones de interacción con el VLE. Como en todo proceso de desarrollo de prototipos, el diseño base del guion debe ser sencillo y debe entenderse que es necesario hacer múltiples pruebas de validación con usuarios, corregir y repetir lo que sea necesario de forma constante. Para la construcción de estos árboles debemos entender que cada nodo es un punto de decisión y el siguiente paso en cualquier dirección dependerá de la decisión que tome el estudiante. Ahora bien, esto implica que el guion para el programador no solo incorpora la solución –que ya referimos– en la que el estudiante demora un tiempo excesivo en responder, sino que **debe incorporar una instrucción solicitando o buscando aclarar la decisión tomada por el usuario**; de igual forma, cada entrada y salida del APV está diseñada para llevar a un nodo de decisión, pero su diseño dependerá del modelo pedagógico que se decida implementar: si es conductista la forma de llevar al estudiante en el proceso será mediante estímulos a una decisión que se considera satisfactoria (**un único punto de llegada**), si es constructivista la forma de llevar al estudiante será por procesos de auto-descubrimiento, relacionamiento y permitiendo establecer su propia respuesta (**no hay un punto de llegada predeterminado, solamente límites sobre la respuesta**), si es romántico la forma de llevar al estudiante será por cuestionamientos, por indagación (**sin la necesidad de una respuesta** como objetivo del ejercicio), si es tradicionalista la forma de llevar al estudiante será de la mano y no permitirá salidas de un guion lineal, donde la única respuesta posible es **repetir la secuencia ya definida**.

Ahora bien, la tecnología que soporta el APV es lo suficientemente compleja y rica en opciones de forma que los mejores métodos serán los que exploten mejor sus posibilidades, pero en la realidad serán los maestros quienes construyan las rutas y opciones de exploración pedagógica de estas tecnologías.

Como nota final, es importante considerar la opción de desarrollar lo que se conoce como un “*story board*”, o guion visual. En realidad, nuestra experiencia nos dice que es mucho mejor tener segmentos de videos con los nodos narrativos principales como guías que muestren las interacciones esperadas, el guion técnico y narrativo, y el árbol de decisión de las duplas previstas. Esto implica un trabajo bastante complejo, lo cual explica por qué es necesario empezar a trabajar con ideas simples, directas y cortas, pero debemos entender que siempre “cada autor sigue el método que más se adapta a su trabajo” (Galán, 2006, p.12), por lo que las ideas aquí presentadas son una muestra de posibilidades y no una verdad revelada.

Capítulo 6: Ejemplo de diseño de un APV para la enseñanza de procesos de comprensión lectora

Como apartado final de este manual queremos compartirles el proceso de diseño de un APV orientado a la comprensión lectora en estudiantes de grado noveno de un colegio de la ciudad de Bogotá, el **IED Gran Yomasa**. Aun cuando aún no se ha llevado a la realidad, el proceso permite seguir el paso a paso que los investigadores han encontrado a partir de ejercicios de prueba y error, objetivo real de este libro. Agradecemos el infinito apoyo de los estudiantes y directivas del colegio que han permitido desarrollar este proceso.

Lo primero que debemos señalar es que en nuestro trabajo es necesario no solo pensar en formas distintas de mejorar la educación y las prácticas tradicionalistas de nosotros los docentes, sino en aterrizar en ideas y soluciones concretas que lleven a ser parte de ese cambio o que, por lo menos, permitan abrir los espacios de reflexión y discusión sobre el tema. Es así que ante la realidad del contexto educativo colombiano – donde ser maestro es un reto diario frente a los problemas de la escuela, la familia y la sociedad–, vemos el educar o enseñar como una actividad que debe trascender, pues debe partir de la idea de que nuestros estudiantes son mundos y cabezas distintas, personajes tan particulares, con necesidades e intereses de aprendizaje tan variados que obligatoriamente exigen una adaptación más consciente y flexible del maestro a estas realidades. La tarea del maestro es –por tanto– ser más que el típico personaje de nuestras escuelas que limita su práctica pedagógica al aula de clase buscando que sus estudiantes aprendan una infinidad de conocimientos que posiblemente les sea más fácil encontrar y aprenderlos de archivos y materiales digitales. Por ello, **el reto del APV acá propuesto es no ser el maestro tradicional sino, justamente, el maestro que trabaje en la diferencia**. No se trata de crear un humano virtual a partir del molde del maestro y su relación con los estudiantes, sino generar un APV que aborde los problemas de la educación y permita una educación no limitada por el currículum y que permita a los niños y jóvenes desarrollar todo su potencial de imaginación, creatividad y habilidades de forma libre y espontánea, de tal manera que quienes aprenden vean en su proceso educativo un canal a través del cual sea posible potenciar sus habilidades y no solo un proceso social impositivo.

Para nosotros esto ha implicado el reto más difícil del APV: ¿cómo ser algo que aún no sabemos cómo debe ser? De forma que gran parte del trabajo se concentra en entender qué es lo que queremos realmente que haga el software, más que problemas técnicos o discusiones teóricas o prácticas sobre la educación. **La respuesta la encontramos frente a nosotros: en los estudiantes.**

Lo segundo es señalar que para nosotros ha sido un proceso de aprendizaje muy significativo, desarrollado durante la formación como magíster en educación de Carolina y la dirección de David, el cual inició de ceros para ambos. Ninguno de los dos tenía experiencia previa directa en el área, pero encontramos esta tecnología emergente y vimos las posibilidades que la misma presenta para la educación; motivados por el deseo de materializar el cambio de una educación pasiva de los estudiantes a una experiencia de cercanía con la tecnología que posibilita grandes aprendizajes decidimos abordar la exploración de esta tecnología. A este elemento del deseo por el cambio se le suma una segunda característica en común y es la claridad de entender estas innovaciones como

aliadas estratégicas de los procesos educativos y no como enemigos o elementos exóticos. Ambos iniciamos con la convicción de que no podíamos seguir ignorando la realidad tecnológica y que podíamos estudiarla para convertirla en un recurso que fortalece nuestras prácticas docentes. Entendemos que este proceso de construcción de HV aún está en sus inicios a nivel global, pero esto nos ha motivado más aún porque creemos que tenemos espacio para aportar desde nuestra experiencia. Es así como a continuación presentaremos el proceso de reflexión, las actividades adelantadas y los aprendizajes logrados en estos dos años de trabajo.

1. Orígenes

Como es natural, todo proyecto de investigación surge de una idea: para este caso en particular fue la discusión constante entre alumna y maestro respecto a la necesidad de generar espacios de reflexión pedagógica en torno a la forma en que la escuela está capacitada para apropiarse y responder a las dinámicas que el contexto actual le exige. Esa premisa inicial del proyecto nos llevó a indagar sobre los medios, recursos, estrategias y herramientas que se utilizan hoy en día en pro del mejoramiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje –lo cual vemos como una tarea constante de la educación y de todo educador en particular–, de modo tal que sea posible alcanzar de forma satisfactoria y funcional mejoras en los procesos de la escuela. Las conversaciones giraban siempre sobre preguntas respecto a ¿cómo conseguir que los estudiantes se interesen por aprender?, ¿cuáles son las formas de que aprendan mejor? y ¿cómo apoyar y mejorar la práctica pedagógica docente?

Como resultado de estas discusiones llegamos a establecer algunos puntos de arranque respecto a cuál podría ser nuestro campo de trabajo, lo cual se constituyó en un **manifiesto de acción** sobre la ruta a emprender:

i) Nos identificamos con la interpretación de la educación que inicia aceptando que los sujetos de ahora no aprenden de la misma forma que se hacía antes, por lo que es necesario que la escuela se entienda bajo esa dinámica y se adapte a la misma.

ii) Promovemos la necesidad de hablar de procesos de enseñanza y aprendizaje de forma integrada a la realidad de los sujetos, contextos y necesidades, y no como algo que se da de forma independiente, lo que implica trabajar en una educación situada.

iii) Entendemos que vivimos en una era de avances tecnológicos que obligan a ver la pedagogía y la tecnología de forma integrada, por cuanto asumimos los avances como parte de la sociedad y no como un fenómeno aislado.

iv) Somos investigadores en educación y nuestra finalidad es esclarecer las posibilidades pedagógicas que la tecnología le brinda a la pedagogía (y viceversa), siguiendo lo propuesto por DeJuan & Legarda: “Las instituciones educativas deben estar preparadas para afrontar los retos que depara el futuro cercano de la Educación y para ello la necesidad de adaptar las escuelas a las nuevas generaciones” (2016, p.104).

De esta forma, nuestro proyecto de investigación se apropia de esta reflexión e indaga sobre herramientas pedagógicas y didácticas de innovación pedagógica, con lo cual

se busca no solo reflexionar en torno a lo que la tecnología le atribuye a la educación, sino también respecto a cómo un recurso tecnológico es capaz de integrar de forma funcional variados procesos que se dan en el interior de las aulas de clase. Esto nos llevó a investigar sobre innovación tecnológica e innovación pedagógica, luego de lo cual decidimos trabajar sobre humanos virtuales (tal y como podríamos haber decidido profundizar en otro campo tecnológico como robótica o ambientes virtuales de aprendizaje, por ejemplo). Sin embargo, lo que nos atrajo más fue las posibilidades reales que esta tecnología presenta para el aula, pensando en su funcionalidad como herramienta de descubrimiento, de tutoría o rol del docente, de evaluación y de conversación e interacción, siguiendo un modelo de hipermedia mixto (Montserrat et al., 2017).

El primer desafío –y que en nuestro criterio es el más grande para este tipo de investigaciones– fue tratar de romper con esquemas de “temor” que se tienen frente al uso de tecnología, pues si no se cuenta con el gusto por lo tecnológico se erige la primera gran barrera: el desconocimiento y el temor a la equivocación. Lamentablemente, en Colombia nos encontramos inmersos en **una cultura que descalifica el error y su potencial de aprendizaje**, por lo que la mayoría de grandes ideas nacen muertas. De forma que para superar este temor fue necesario crear un clima de confianza, procesos de lectura y discusión, pero, particularmente, asegurar que el aprendizaje es un proceso y que existe un tiempo razonable para lograrlo.

Luego de que Carolina se convenciera de la decisión de trabajar sobre la tecnología de humanos virtuales –dado que esto implicaba el desarrollo de su trabajo de grado– la experiencia comenzó a tornarse un poco más compleja, pues en ocasiones era perturbador e intimidante encontrar términos con los que no estamos familiarizados –como tecnologías emergentes, ambiente virtuales de aprendizaje, realidad virtual, realidad aumentada, inteligencia artificial, algoritmos, procesamiento de lenguaje natural, entre otros–, lo cual hace que se expanda aún más el temor al error. **El desconocimiento de términos y conceptos asociados es, en los procesos de aprendizaje, la excusa perfecta para renunciar y rechazar hacer algo distinto**. En términos reales, aventurarse a aprender es un reto que se asume a ciegas, pues aun cuando resulte innovador siempre puede ser contraproducente por el desconocimiento que se tiene de un tema y los condicionantes asociados (en este caso el título de maestría). Afortunadamente, en este caso, la formación como educadora y la percepción de la misma como una profesión que implica ser mucho más receptivos a las posibilidades educativas provistas por la tecnología, permitieron superar este temor inicial.

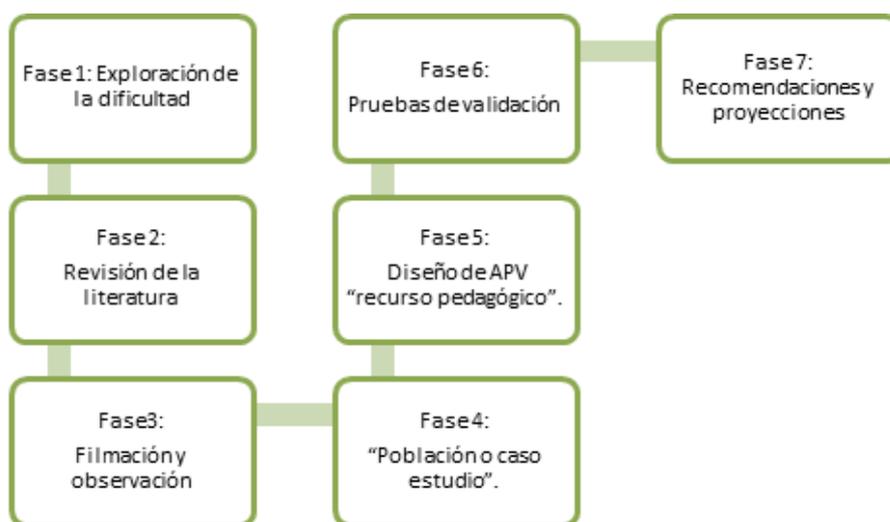
Definido el tema –como en todo proceso investigativo– fue necesario establecer una guía de trabajo, la cual sería la ruta que seguiríamos para alcanzar los objetivos propuestos:

- i) Como **objetivo general** se propuso “Desarrollar el guion de interacción entre un Agente Pedagógico Virtual en el rol de lector orientador con estudiantes de grado noveno del Colegio Gran Yomasa IED para la simulación de un ambiente virtual de aprendizaje.
- ii) Como **objetivos específicos**: **a-** Discutir los beneficios y posibilidades pedagógicas que ofrece el uso de Agentes pedagógicos virtuales en ambientes escolares en Colombia; **b-** Mostrar una herramienta pedagógica desde la virtualidad para el fortalecimiento de habilidades de comprensión lectora; **c-** Reflexionar sobre la importancia de una educación

centrada en el sujeto y su proceso de aprendizaje a través del concepto pedagógico de “aprender enseñando”.

Este proceso de definición de la investigación se logró discutiendo sobre ¿qué podemos hacer como educadores en la construcción de APV?, ¿qué puede aportar Carolina como maestra de literatura?, y ¿cuál debe ser el elemento que identifique el papel del APV en el proceso de enseñanza que deseamos?

Esto se tradujo en un esquema general de procesos o etapas de trabajo para el desarrollo de la investigación, el cual se presenta en la siguiente ilustración:



Fase 1: Exploración de la dificultad. Con la cual se buscaba responder a los interrogantes. ¿Cuál era el problema? y ¿Cómo se solucionaría con el APV?

Fase 2: Revisión de la literatura. Esto con el fin de establecer: ¿qué APV se reportan?, ¿cómo han sido utilizados en educación, que aportes, beneficios y resultados han mostrado para el fortalecimiento de procesos de enseñanza aprendizaje? y ¿Qué tipo de recomendaciones o limitaciones han presentado?, aspectos para tener en cuenta en la investigación.

Fase 3: Filmación y observación de interacciones entre docentes orientadores y estudiantes, y entre estudiantes.

Fase 4: Población o caso estudio. Análisis de la información recolectada “registro visual” para identificar y seleccionar los gestos, modos de habla, lenguaje verbal y no verbal que fortalecerá el diseño del APV, permitiendo un “análisis de la interacción humana”.

Fase 5: Diseño de APV “recurso pedagógico”. A partir de la observación y extracción de gestos se hace el diseño del guion de interacción, así como diferentes diseños del personaje –tanto en género como en apariencia física–, grabación de diálogos, generación de comportamientos asociados verbales y no verbales, definición del ambiente virtual de aprendizaje y la secuencia didáctica y pedagógica a implementar.

Fase 6: Pruebas de validación del material con usuarios, corrección y validación de los ajustes realizados.

Fase 7: Recomendaciones y proyecciones. En cuanto a los aprendizajes adquiridos, errores por corregir y lo que implicaría el trabajo a futuro.

2. Desarrollo actual

La población seleccionada para este proyecto son estudiantes de grado noveno del IED Gran Yomasa, en la localidad de Usme en Bogotá, siendo la muestra conformada por un total de doce estudiantes entre las edades de 14 y 15 años de edad cuya dificultad se enmarca en el desarrollo de habilidades lectoras, siendo evidencia de esto los resultados en las pruebas ICFES presentadas por la institución cada año. Basado en esta necesidad, nuestra intención era diseñar un APV en el rol de lector orientador bajo el enfoque pedagógico de aprender enseñando, partiendo de la hipótesis de que es posible generar procesos de enseñanza y aprendizaje basado en el trabajo y discusión entre pares mediado por tecnología como los APV.

El trabajo de construcción de la idea y revisión de literatura previstos en las **fases uno y dos** se ve reflejado a lo largo de los capítulos que componen el presente manual. La **fase tres** se desarrolló a partir de unos talleres en lectura adelantados con los estudiantes y que permitieron hacer la recolección de la información necesaria para el diseño y construcción del AVP a través de la grabación de audio y video de interacciones entre estudiantes y docente, y entre estudiantes. Este registro audiovisual permite rastrear la información para dotar de realismo al APV, codificando las interacciones reales de aprendizaje en el aula. Estas filmaciones son esenciales (o, por defecto, la observación de videos de interacciones naturales en un repositorio sobre la población objetivo) para poder establecer gestos del participante, turnos comunicativos, uso de lenguaje verbal y no verbal, entre otros.

Es importante aclarar que rastrear esta información no consiste solo en filmar una clase normal, pues es necesario contar con un material diseñado previamente a través del cual sea posible extraer la información que se requiere (a menos que se quiera hacer un APV que simule esa clase en específico). En nuestro caso particular debíamos filmar interacciones entre los estudiantes, la instrucción e interacción entre el estudiante y la docente, y los ejemplos de interacción entre los estudiantes desde el “aprender enseñando” por lo que la grabación de estas sesiones conlleva toda una planeación del ejercicio pedagógico teniendo en claro cuál es la intención del mismo y qué se quiere hallar con esto.

Por esto se diseñaron e implementaron tres talleres de lectura basados en el libro “El extraño caso del doctor Jekyll y el señor Hyde”, de Robert Louis Stevenson, propuestos desde los tres niveles de lectura: literal interpretativo, inferencial argumentativo y crítico propositivo. Igualmente se consideró un **esquema repetitivo** de: a) lectura pasiva: "aproximación al texto desde lo auditivo, lo visual y lo textual", b) indagación por significado de palabras: "categorización, luego sinonimia y refuerzo con definiciones activas en contexto", c) reforzamiento de la comprensión textual: "reforzar el uso del término, su significado en el contexto y la construcción argumental", y d) lectura activa conversacional.

Este mismo modelo establecido para cada una de las secuencias didácticas de lectura –y que ha servido para recolectar información– sería el esquema que se busque implementar en el diseño del APV. Es importante resaltar que “repetitivo” es una palabra clave acá, porque lo que se busca es observar aquellas interacciones que frecuentemente se dan en determinada situación, con lo que una sola muestra puede darnos una idea incorrecta (ser una anomalía).

El proyecto aún no culmina la **Fase 4**, dado que investigar implica asumir retos y dificultades que a lo largo del camino de la investigación se van presentando. Es natural planear y prever el paso a paso a seguir, sin embargo en ocasiones también se corre el riesgo de no poder tener todo controlado en términos de tiempo, sin que esto signifique que se ha fracasado en el intento. Esto solo implica entender que ciertas etapas del proceso investigativo conllevan un rigor mucho más fuerte y demanda más tiempo. Es así que uno de los retos más grandes a los cuales nos enfrentamos como investigadores estuvo en el desconocimiento sobre la tecnología de APV, al ser nuestro primer acercamiento, lo que conllevó a que debamos ampliar nuestro horizonte a al menos un año de trabajo adicional.

El producto final que se esperaba era el diseño del guion de interacción entre el APV y el estudiante, sin embargo nuestro proceso se detuvo cuando intentamos resolverlo. Es un proceso bastante complejo en el que se diseña un árbol de decisión con diferentes posibilidades de entrada y salida de habla y acción, de modo tal que por cada situación se genere una acción diferente, soportando así interacciones de instrucción y aprendizaje adecuadas. De allí que para el desarrollo del guion se requiera de la información registrada a través de los videos, cuya codificación debe hacerse a partir de las categorías de acción que se desee destacar. Para hacernos una idea de este proceso, a continuación mostraremos algunos fotogramas tomados de la información recolectada, a través de video, de los talleres de lectura aplicados. Estas imágenes servirán de **muestra** sobre lo que se busca encontrar en cuanto al lenguaje no verbal (como gestos, postura, uso de las manos entre otros), indispensable como insumo para dotar de realismo el recurso; de igual forma se explicará el proceso de interpretación semiótica y la forma como la misma se traduce en la construcción del guion.

Por lo anterior cabe aclarar en primera medida que “la comunicación no verbal engloba todos los signos y sistemas de signos no lingüísticos que comunican o se utilizan para comunicar” (Cestero, 2006, p.59), tratándose de todos los elementos que acompañan, refuerzan o ilustran al lenguaje durante al acto comunicativo verbal como el lenguaje corporal y gestual. Por lo anterior, Cestero (2006) sugiere que existen “dos tipos diferentes de elementos constitutivos de lo que comúnmente se denomina comunicación no verbal.” (p.59):

i) “Los signos y sistemas de signos culturales, es decir, el conjunto de hábitos de comportamiento y ambientales y las creencias de una comunidad que comunican, en sentido amplio y en sentido estricto”. Siendo particularmente comunes a una comunidad en específico caracterizándose por sus formas particulares de comunicarse a través del lenguaje, es decir: no es lo mismo un (hola) acompañado por una expresión corporal en Japón que el mismo (hola) expresado en el contexto colombiano.

ii) “Los sistemas de comunicación no verbal”, siendo “el conjunto de signos que constituyen los distintos sistemas de comunicación no verbal”, es decir, “el sistema paralingüístico, el kinésico, el proxémico y el cronémico”.

En este sentido, los sistemas anteriormente mencionados se constituyen en “los cuatro sistemas de comunicación no verbal reconocidos hasta el momento” (Cestero, 2006, p. 59), siendo los dos primeros (paralingüístico y kinésico): “sistemas básicos o primarios por su implicación directa en cualquier acto de comunicación humana”, pues entran en funcionamiento al mismo tiempo que el sistema verbal en la producción de enunciados. Sin embargo, para nuestro caso en particular –y dados los propósitos del diseño de un APV– solo será necesario enfocarnos en los sistemas de comunicación no verbal reflejados a través del “**sistema kinésico**”, siendo uno de los más “implicados en cualquier acto de comunicación oral humana” (p. 59).

Es así como, siguiendo a Cestero (2006), se entenderá el sistema kinésico como los “movimientos y las posturas corporales que comunican o matizan el significado de los enunciados verbales, incluyéndose, además, dentro de él, aspectos tan relevantes como la mirada o el contacto corporal” (p. 61), distinguiendo específicamente tres “categorías básicas de signos kinésicos”: i) “los gestos o movimientos faciales y corporales”, ii) “las maneras o formas convencionales de realizar las acciones o los movimientos” y iii) “las posturas o posiciones estáticas comunicativas, resultantes o no de la realización de ciertos movimientos” (p. 62).

Para realizar el análisis parcial de los gestos evidenciados en los fotogramas –y dado el uso a repetición de la palabra “gestos” durante gran parte del manual–, es importante en primera medida intentar aclarar ¿Qué es un gesto y por qué se le dan tanta importancia para el diseño del APV? Para responder a esta pregunta es necesario comprender que el cuerpo humano ofrece una gran variedad de “posibilidades de movimiento” y que estos son parte fundamental de los procesos de comunicación humana, así –por ejemplo– “Los *gestos* son movimientos psico musculares con valor comunicativo” (Cestero, 2006, p. 62) son un recurso para la comunicación con los cuales esta se complementa dotando de mayor sentido los enunciados reproducidos cuando nos comunicamos.

Según Cestero (2006), se distinguen dos tipos de gestos presentes en todo acto comunicativo:

- a. “Gestos **faciales**, realizados, fundamentalmente, con los ojos, las cejas, el entrecejo y el ceño, la frente, los pómulos, la nariz, los labios, la boca y la barbilla”;
- b. “Gestos **corporales**, realizados, fundamentalmente, con la cabeza, los hombros, los brazos, las manos, los dedos, las caderas, las piernas y los pies” (p. 62, negrillas fuera de texto).

Respecto a la segunda categoría expuesta por Cestero (2006) sobre las **maneras**, éstas se entenderán como “las formas de hacer movimientos, tomar posturas y, en general, realizar actos no verbales comunicativos” es decir “las formas en que, convencionalmente, producimos gestos y posturas”, y, a “determinados hábitos de comportamiento culturales”. Distinguiendo dos tipos de “maneras”:

- a. “las **maneras gestuales y posturales**, que deben identificarse y describirse junto con el gesto o la postura mismos, ya que forman parte de su producción”;
- b. “las **maneras de realizar hábitos** de comportamiento culturales” (p. 62, negrilla fuera del texto).

Finalmente, la categoría tres hace referencia a “las **posturas**” estas se entenderán como “las posiciones estáticas que adopta o puede adoptar el cuerpo humano y que comunican, activa o pasivamente”. Se consideran como “signos no verbales” que, “forman parte de los gestos mismos”, puesto que “su significado puede variar dependiendo de la postura final que adoptan los órganos implicados” (...) “funcionan como signos comunicativos independientes”, así por ejemplo, “estar de pie, con los brazos arqueados y las manos apoyadas en la cintura (/enjarras/) o sentados, con las piernas ligeramente dobladas y las manos unidas en el regazo” (Cestero, 2006, p. 63).

Hasta el momento hemos hecho una recopilación en términos teóricos de los diferentes sistemas de comunicación no verbal presentes durante el acto comunicativo, específicamente refiriéndonos al sistema kinésico a la luz de lo sustentado por Cestero (2006), aun así, cabe aclarar que el estudio y análisis de la comunicación no verbal requiere un gran esfuerzo pues se debe realizar como **un análisis compartido entre lo que se comunica oralmente en relación a lo que se expresa a través del movimiento** (lenguaje kinésico), de allí la importancia del análisis de estos sistemas de comunicación para el diseño del APV en términos del objetivo de imitar al ser humano no solo en imagen sino también en voz y comportamientos; por tanto, debe entenderse cómo es que se generan y relacionan los distintos sistemas de comunicación para –así mismo– reflejarlos en el APV.

Otras apreciaciones sobre el lenguaje no verbal las presenta García, Pérez y Calvo (2013), quienes afirman que el lenguaje corporal puede “apoyar al lenguaje verbal, darle más énfasis, modularlo, suavizarlo o incluso contradecirlo. Además, puede marcar el camino a seguir en una conversación o en una relación y puede manifestar intenciones que no sería correcto publicar a través del lenguaje verbal” (p. 20). Dado nuestro propósito un poco más ilustrativo en relación al análisis de los comportamientos verbales y no verbales presentes en las interacciones entre estudiantes, estos autores nos proporciona una **propuesta taxonómica** en relación al lenguaje gestual, la cual servirá como guía para realizar el análisis de algunas de estas interacciones reflejadas a través de los fotogramas, así como otros postulados para el análisis de los mismos.

Propuesta taxonómica. Lenguaje de los gestos. Tomado de: (García, Pérez y Calvo, 2013):

Tipos de gesto	Descripción del gesto	Ejemplos
Gestos emblemáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Son señales emitidas intencionalmente. 2. Su significado es específico y muy claro. 3. El gesto representa una palabra o conjunto de palabras bien conocidas. 4. Son gestos traducibles directamente en palabras. 	<p>Agitar la mano en señal de despedida o sacar el pulgar hacia arriba indicando OK.</p>
Gestos ilustrativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se producen durante la comunicación verbal. 2. Sirven para ilustrar lo que se está diciendo. 3. Son gestos conscientes que varían en gran medida en función de la cultura. 4. Son gestos unidos al lenguaje, pero a diferencia de los emblemas, no tiene un significado directamente traducible (la palabra a la que van unidos no les da su significado). 	<p>Cualquier tipo de movimiento corporal que desempeñe un papel auxiliar en la comunicación no verbal, es un gesto ilustrador.</p>
Gestos que expresan estados emotivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Este tipo de gestos también acompañan a la palabra y le confieren un mayor dinamismo. 2. Reflejan el estado emotivo de la persona (el ilustrador es emocionalmente neutro). 3. El gesto patógrafa es resultado del estado emocional del momento. 	<p>A través de este tipo de gestos se expresan la ansiedad o tensión del momento, muecas de dolor, el triunfo, la alegría, etc.</p>
Gestos reguladores de la interacción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Son movimientos producidos por quien habla o por quien escucha con la finalidad de regular las intervenciones en la interacción. 2. Son signos para tomar el relevo en la conversación. 3. Tienen un papel importante al inicio o finalización de la interacción (p.e. darse la mano en el saludo o la despedida). 4. Pueden ser utilizados para frenar o acelerar al interlocutor, indicar que debe continuar o darle a entender que debe ceder su turno de palabra. 5. Los gestos reguladores más frecuentes son las inclinaciones de cabeza y la mirada fija. 	<p>Las inclinaciones rápidas de cabeza llevan el mensaje de apresurarse y acabar de hablar. Las inclinaciones lentas de cabeza llevan el mensaje de que el interlocutor continúe.</p>
Gestos de adaptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Son gestos utilizados para manejar emociones que no se quieren expresar. 2. Se utilizan cuando el estado de ánimo es incompatible con la situación interaccional particular y no se pueden expresar las emociones reales directamente con la intensidad con la que realmente se sienten 	<p>Gestos de este tipo son: pasarse los dedos por el cuello de la camisa cuando alguien se siente ahogado por la tensión de la situación, o tocarse el pelo cuando alguien se siente nervioso.</p>

Otros postulados que servirán como referente para el análisis de los fotogramas son los expuestos por Farkas (2007) quien se refiere a tres tipos de gestos presentes en el acto comunicativo:

i) **Gestos deícticos:** “Se refieren a apuntar, mostrar, ofrecer, dar y realizar peticiones” como “extender el brazo con la mano abierta y la palma hacia arriba” (p. 108).

ii) **Gestos simbólicos o representacionales:** los cuales se constituyen como “acciones físicas simples que pueden ser usadas para representar objetos y eventos”, para “expresar deseos, necesidades, pensamientos y emociones”. Su “función comunicativa” es “nominativa”, “representan un referente específico, conlleva su significado en su forma y éste no cambia con el contexto”. En este sentido, los gestos simbólicos pueden ser “sociales”, inmersos “en una rutina social (e.g. mover la mano para saludar o despedirse)”, y “gestos simbólicos o inactivos, los cuales representan la forma o función de un referente (e.g. brazos extendidos a los lados del cuerpo, moviéndolos hacia arriba y hacia abajo, refiriéndose a un pájaro)” (p. 108).

iii) **Gestos icónicos:** estos cumplen una “función afirmativa y acompañan al habla, en vez de sustituirla”. Así, por ejemplo, cuando se “usa su dedo como si fuera el cepillo de dientes”. (p. 108). Los gestos icónicos son “movimientos que se suelen realizar con las manos cuya característica definitoria es que mantienen una relación de parecido físico con aquello que representan” (Sánchez y Álvarez, 2018, p. 30). Los gestos icónicos no son “convencionalizados, suelen ir ligados al lenguaje verbal”. En este sentido, un ejemplo de gesto icónico “sería el gesto de llevarse las manos a la boca juntando los dedos y acompañando la expresión “voy a comer” (p. 30).

Así, por ejemplo, si queremos ver la forma como un estudiante se expresa al momento de aportar a un tema que se discute tenemos:



(Ejemplo 1. Duván, estudiante grado noveno IED Gran Yomasa)

Como podemos observar, el lenguaje gestual de manos, posición de cabeza, movimiento de ojos es muy significativo en el estudiante. Al expresarse al grupo y defender su postura frente a el tema propuesto, las manos sirven como herramienta de apoyo para enfatizar, profundizar y ejemplificar el lenguaje oral que está utilizando. En el ejemplo 1 Duvan utiliza sus manos como un “**gesto ilustrativo**” (García et al., 2013) o “**deíctico**” (Farkas, 2007) a través del cual pretende mostrar un proceso y una problemática en aumento; utiliza su ojos dirigiéndose ocasionalmente a sus compañeros que lo escuchan y a la maestra quien está mediando el debate; su postura refiere comodidad, pues al momento

de iniciar con su intervención se encontraba sentado en su mesa de trabajo en posición derecha, piernas debajo de la mesa, pero, cuando se le dio la palabra para intervenir en el debate que se estaban realizando, se acomodó de modo tal que pudiese ver a la mayoría de sus compañeros, permitiéndole observarlos con mayor facilidad girando la cabeza y la mirada ocasionalmente hacia los lados y hacia atrás. Su postura se define cuando decide sentarse sacando las piernas debajo del escritorio, con espalda recta dándole más opciones de movimiento de cuerpo, pues este se va moviendo junto con sus manos hacia adelante y hacia atrás conforme va hablando, explicando e ilustrando su punto de vista apoyado en su cuerpo y las herramientas que él mismo le proporciona. Esto muestra un **ejercicio de manejo espacial y grupal** que permite el ejercicio de expresión oral.

En la misma secuencia observamos otro panorama, y es el que ofrece –por ejemplo– Dilan, estudiante que aparece detrás de Duvan, quien durante la intervención de su compañero adopta una postura de reposo y escucha apoyando codos sobre la mesa y la boca sobre las manos, sus ojos se dirigen a su compañero, lo observa y baja la mirada, entrando en un modo de interpretación de lo que está escuchando.

Si atendemos a estos dos estudiantes tenemos un ejemplo de actitudes que debe adoptar el APV en su diseño, bien sea cuando está escuchando al aprendiz o cuando está expresando alguna opinión dentro de un entorno conversacional. Pero imaginemos que el diálogo dura más de uno o dos minutos, no tiene sentido mantener una sola postura sino que es necesario incorporar otro tipo de formas de relacionarse, es por ello que se requiere hacer múltiples observaciones. A continuación tenemos otro ejemplo:



(Ejemplo 2. Paula, estudiante grado noveno IED Gran Yomasa)

Respecto a nuestro ejemplo 2, Paula será nuestro principal elemento de análisis. Para este caso se muestran variedad de gestos, así –por ejemplo–, Paula utiliza sus manos al igual que en el ejemplo anterior de Duvan para ser enfática en lo que está diciendo, puntualizando y ejemplificando algunas de las palabras que está emitiendo en el momento. Respecto a la postura de esta estudiante, ella luego de que le dieron la palabra para hablar decide ponerse de pie obteniendo con esto mayor atención de sus compañeros, en esta postura de pie y derecha tiene mayor facilidad para dirigir su mirada y cuerpo hacia cualquiera de sus compañeros. De hecho, en las imágenes se muestra cómo su mirada varía en cada escena observando bien sea a un compañero, a la maestra e incluso observando a través de la ventana y volviendo a observar a la maestra.

Otro panorama lo refiere la imagen uno en la cual ella sostiene su mano izquierda con la derecha mientras aprieta sus dedos en señal de representar la represión a la que son expuestos algunos grupos sociales, al mostrar este gesto apretando sus dedos estaría haciendo alusión a un gesto además de **ilustrativo** según García et al. (2013) también **simbólico**. Por otra parte, la imagen 2 supone un gesto de acomodación o adaptación al llevar sus manos al cabello sin cortar con el mensaje oral; Paula se acomoda buscando cambiar de ejemplo y acompaña el gesto con un sonido onomatopéyico como “ummm, por ejemplo”. En la imagen tres se muestra un gesto de tipo **ilustrativo**, pues la estudiante apoya su mano derecha sobre la izquierda, puntualizando en un ejemplo a la vez que aumenta el tono de voz para enfatizar mucho más en la idea que sustenta.

Finalmente en la imagen 4 se evidencia un gesto **ilustrativo de relación**, con el cual Paula buscaba relacionar dos conceptos o ideas sobre el tema que estaba abordando, utilizando sus manos y dedos uniéndolos y separándolos en repetidas ocasiones para profundizar aún más en el sentido que quería generar sobre la idea que estaba exponiendo. Todas estas observaciones permiten conocer otra forma de manejar el espacio y las relaciones entre el lenguaje oral y el simbólico, particularmente nos hablan de **maneras directas de enfatizar la relación entre tonos de voz, manejo de las manos, la mirada y las palabras**. A este respecto es muy interesante explorar el nuevo lenguaje de redes sociales con **memes, GIF, emoticones, el movimiento paracinema o las múltiples parodias de partes o filmes completos**, donde la imagen nos lleva a la interpretación pero son solo las palabras reales las que nos devuelven a su sentido original; de forma que no es posible solo ver la imagen para realizar el APV, sino que debemos apreciar el sentido en que dicho ejercicio debe ser ejecutado para no caer en el ridículo.

Otro panorama en relación a las imágenes anteriores es visible con el compañero de Paula –quien se encuentra a su derecha–, este estudiante durante toda la intervención realizada por su compañera –al tratarse de un trabajo que estarían realizando en grupo– permanece en posición de escucha, manteniendo su brazo apoyado sobre la mesa y con la mano en la barbilla escucha, ocasionalmente baja la mirada y observa apuntes del cuaderno y vuelve a posición de escucha denotando indecisión, inseguridad, o incluso desacuerdo con lo que se está expresando en ese momento. Este ejercicio de escucha, reflexión y juicio es bastante común y puede ser significativo al momento de desarrollar mecanismos de comunicación para-verbal que permitan llamar la atención del estudiante (como mover la cabeza de forma afirmativa o negativa).



(Ejemplo 3 y 4. dos grupos de estudiantes grado noveno IED Gran Yomasa)

En el caso particular de los ejemplos 3 y 4 es posible encontrar gestos **reguladores de la interacción** como movimientos producidos por quien habla o por quien escucha, con la finalidad de regular las intervenciones en la interacción que se está produciendo. Estos gestos son considerados como signos para tomar el relevo en la conversación siendo utilizados para frenar o acelerar al interlocutor, indicar que debe continuar o darle a entender que debe ceder su turno de palabra, esto bien sea a través de gestos reguladores como las inclinaciones de cabeza y la mirada fija (García et al., 2013). Respecto a los ejemplos 3 y 4 cabe mencionar que otro elemento de gran importancia es observar la forma como se **solicitan turnos comunicativos** dentro de una conversación, en este sentido hay ocasiones en las cuales se interrumpe de forma brusca (ejemplo 3), cortando directamente la conversación, o pidiendo la palabra levantando la mano para hablar (ejemplo 4), dándole a entender a quien está hablando en el momento que puede presentarse una opinión diferente y que se desea expresar u opinar sobre el tema conversado, bien sea levantando completamente la mano con la palma hacia afuera (ejemplo 4), o de una manera más reservada (ejemplo 3) levantando ligeramente la mano solicitando el turno no con la mano sino con el dedo índice hacia arriba. En este sentido, este tipo de gestos serían los denominados por Farkas (2007) como **gestos deícticos**.

En esta misma línea, en el ejemplo 4 se evidencian otros participantes –como es el caso de Sandy– quien adopta una postura de atención pues su posición inicial era dándole la espalda a la maestra –quien en este caso era la que estaba hablando–, así que, para mantener la atención, Sandy decide girar su cuerpo de modo tal que pueda observar a la maestra. Mientras escucha genera un gesto de adaptación llevando su mano izquierda al cabello, se evidencia inquietud e insatisfacción respecto a lo que se está diciendo, apoyada en su mirada y expresión facial, así como la posición de la boca demostrando desacuerdo. Las demás estudiantes escuchan y observan fijamente a la maestra que está hablando, con lo que apoyan brazos y manos sobre la mesa en una posición receptiva de lo que se está expresando.

Respecto a la postura, se evidencia que cuando se desea tomar el turno para hablar la postura de los estudiantes cambia, pues se pasa de una postura de reposo y receptividad a una más activa: es decir, la postura de los estudiantes se torna mucho más erguida que cuando están en estado de reposo y escucha, el movimiento de la cabeza y ojos cambian en el sentido de que la cabeza está quieta y derecha, observando fijamente a quien está hablando.

En los fotogramas anteriormente presentados se muestran dos grupos de estudiantes, por tanto todos los integrantes de los grupos juegan un papel importante pues el acto comunicativo se genera en un contexto grupal, y muchas de las expresiones verbales y no verbales se generan gracias a esa interacción. Es así como –en el ejemplo 4– se evidencia que mientras Duvan intenta solicitar la palabra, los demás integrantes del grupo se encuentran en posición de receptividad, algunos observan a quien está hablando, otros a Duvan quien está solicitando la palabra, otros desvían la mirada mientras sus manos están inmóviles y en reposo, y otros escuchan apoyando la boca sobre las manos.



(Ejemplo 5 y 6, estudiantes Sergio, Luna y Sofia.)

Adicional a cómo nos expresamos con las manos a través del lenguaje gestual, otro elemento de gran valor corresponde a la forma como usamos **nuestros ojos en una conversación**. En el ejemplo 5 y 6 se evidencia cómo los ojos juegan un papel fundamental cuando hablamos, pues una mirada hacia arriba puede significar ‘confusión’, ‘ironía’, ‘aburrimiento’, entre otras. En el ejemplo 5, el estudiante de la foto está buscando la forma correcta de explicar su postura frente al tema de discusión. Sus ojos se dirigen ocasionalmente hacia arriba con un ligero movimiento de cabeza hacia la derecha y a la izquierda, esto acompañado del movimiento de las manos abiertas con las cuales busca ejemplificar e invitar a quienes lo escuchan a comprender su punto de vista frente al tema; lo complementa el movimiento de las manos abiertas, dedos separados y los movimientos que hace con ellas hacia adelante y hacia atrás, de llevarlas de una posición cercana al cuerpo hacia afuera como muestra de la ejemplificación e invitación a comprender su posición frente al tema en cuestión.



(Ejemplo 7 y 8 interacción y proceso de lectura estudiantes, Paula y Natalia)

Finalmente –y siendo el tema de interés para el cual será diseñado nuestro APV–, los dos últimos fotogramas muestran cómo se da **el proceso de aprender enseñando**, cuando una estudiante intenta explicar a su compañera de trabajo sus ideas o el tema sobre el cual se discutía en ese momento. Como podemos observar en el ejemplo 7 y 8, nuevamente juega un papel muy importante la forma como se usan las manos para ir, por ejemplo, guiando la lectura.

En los ejemplos 7 y 8 se evidencia el proceso de explicación y lectura a través del cual se ven reflejados algunos gestos como aquellos de tipo deícticos los cuales se refieren a apuntar, mostrar, ofrecer, dar y realizar peticiones (Farkas, 2007) en este sentido tanto el ejemplo 7 como el 8 muestran la interacción entre dos estudiantes Paula (emisor) y Natalia (receptor). En este caso Paula intenta explicar aspectos de la lectura a Natalia, y para ello utiliza sus manos, en el ejemplo 7 se ve cómo utiliza su mano derecha para explicar a través del conteo con los dedos diferentes aspectos de la lectura mientras Natalia la observa y escucha con atención, y en el ejemplo 8 se evidencia el proceso guiado de la lectura de las dos estudiantes en la cual Paula y Sofía utilizan su dedo índice derecho para apuntar y mostrar aspectos importantes y relevantes de la información que están leyendo, mientras Natalia sigue en estado de escucha, observación y seguimiento con la mirada.

Otro elemento que cabe mencionar es la forma como se toma el material de lectura, pues en el ejemplo 7 Paula explica con la mano derecha y con la izquierda toma de una esquina y con la mano en posición de pinza la hoja de lectura, mientras que, en el ejemplo 8, siendo la misma estudiante se toma la hoja por detrás, apoyándola en la yema de los dedos.

Ahora bien, luego de descritas y codificadas las formas de interacción y establecidos los elementos propios del guion, en cuanto al objetivo específico buscado, también es necesario incorporarlos en un VLE. Pero todo esto implica pensar en **un ambiente controlado de aprendizaje, sabiendo y estableciendo una gran cantidad de posibilidades de diálogo/interacción**. Esto nos bloqueó, pues se nos dificultó establecer la variedad de respuestas que pueda generar el usuario (estudiante) cuando interactúa con el APV. Esto no quiere decir que desarrollar guiones de interacción sea imposible, sino que es un proceso que requiere de tiempo para hacerse bien, pues se deben generar una gran variedad de opciones de respuesta (no solo una) –acorde con la propuesta pedagógica acá adoptada–, dotando al APV de variedad de opciones para interactuar con el usuario, pues **no se trata de un libreto sino de simular situaciones reales de aprendizaje**.

En lo que respecta a las Fases siguientes (5, 6, 7), continuaremos en el futuro inmediato. Decidimos detenernos a escribir este manual, síntesis del trabajo adelantado, como invitación a otros investigadores que deseen aportar en este campo emergente.

3. Aportes en cuanto al proceso ¿Cómo lo hicimos?

Recolección de información

La búsqueda y recolección de información se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Acercamiento a la institución educativa Colegio Gran Yomasa IED: para lo cual fue necesario presentar la propuesta de proyecto de investigación al rector y coordinadores de

la institución educativa debidamente firmada y respaldada por el asesor del proyecto y el Decano de la Facultad de Educación.

2. Una vez se tuvo el consentimiento por parte del rector del colegio, fue necesario establecer fechas para la aplicación de los talleres de lectura con coordinación académica, pues durante todo el proceso siempre se dependió del tiempo y los espacios que el colegio pudiese ofrecer, según el cronograma institucional del mismo.

3. Selección de la muestra y acuerdos con la maestra: una vez definida la población con la cual se haría la búsqueda de datos, se seleccionó un grupo de 12 estudiante de grado noveno, un grupo heterogéneo de 4 niños y 8 niñas seleccionados por la docente titular del curso, quien sería la encargada de realizar los talleres de lectura.

4. Diseño de talleres de lectura: clara la población con la cual se haría la implementación y la búsqueda de información, se inició con el proceso de diseño y construcción de tres talleres de lectura que serían aplicados a los estudiantes. Para esto, se determinó trabajar con el libro de lectura “El extraño caso del Dr. Jekyll y Mr. Hyde”, y a partir del mismo diseñar dos de los talleres que serían implementados (el taller 1 y 3), puesto que el número dos tendría un enfoque diferente, de esta manera, los talleres se diseñaron y dieron a conocer de la siguiente forma:

Taller 1: Aproximándonos al extraño caso del Dr. Jekyll y Mr. Hyde

Taller 2: Aprendiendo a leer artículos de prensa

Taller 3: El extraño caso del Dr. Jekyll y Mr. Hyde parte 2

Todos los talleres de lectura fueron revisados y aprobados, buscando coherencia y pertinencia con lo que se buscaba hallar a través de los mismos.

5. Aprobados los tres talleres de lectura, se elaboraron los instructivos para la docente, en los cuales se especificaba cada uno de los pasos a seguir durante el desarrollo de las actividades propuestas. En cada instructivo se le explicaba a la maestra qué debía hacer en cada momento, y cuál sería su función en cada etapa del taller de lectura; adicional a esto se elaboró un instructivo adicional en el cual se establecieron los tiempos de la cámara, es decir, qué era específicamente lo que se debía grabar en cada momento del taller.

6. Socialización con la maestra: antes de iniciar con la aplicación y filmación de los talleres que permitirían recolectar la información para el diseño del agente fue necesario socializar con la docente todo el material construido y aprobado previamente, es decir: los tres talleres con sus respectivos instructivos, y el material y recursos necesarios para el desarrollo de cada uno.

7. Consentimientos informados: antes de iniciar con la aplicación de los talleres, fue necesario solicitar a los estudiantes presentar el consentimiento informado diligenciado y firmado por sus acudientes o representantes legales para el uso de sus datos e imagen, dado que la intención era filmarlos.

8. Aplicación de los talleres de lectura

a- Taller de lectura Nº 1 Aproximándonos a “El extraño caso del Dr. Jekyll y Mr. Hyde”

El primer taller de lectura tenía como propósito presentar y acercar a los doce estudiantes con los cuales se iba a trabajar la lectura del libro al material escogido, para esto fue necesario diseñar el taller de manera tal que el estudiante fuera desarrollando una serie de actividades que le permitieran identificar la posible temática del libro de una forma diferente y amena. Se consideró el trabajo en equipo, buscando evidenciar de qué forma los estudiantes interactúan entre sí para llegar a acuerdos, y evidenciando así el enfoque de aprender enseñando.

Las actividades del taller número 1 se diseñaron de la siguiente manera:

- Se dio inicio con un *warming up* “juego dígalos con mímica”, actividad a través de la cual se busca hacer que los estudiantes entren en calor y se rompa el hielo y el miedo para hablar. Fue una actividad para disponer a los estudiantes.
- En la actividad 2, denominada “aproximándonos al reto”, se proponen actividades y preguntas para socializar, debatir y discutir en parejas a fin de identificar qué tanto los estudiantes conocían o si habían escuchado hablar de la obra literaria. Es un ejercicio tipo exploración, la cual se hizo a través de imágenes y una serie de preguntas.
- La actividad 3 es denominada “prefacio”, y es propuesta como una contextualización respecto a los géneros de la novela. En este sentido se les presentó a los estudiantes actividades encaminadas a conocer e identificar las principales características de los diferentes géneros de la novela, lo que les permitiría identificar a cuál de estos pertenece la obra.
- La actividad 4, denominada “el plato fuerte”, presenta una reseña del libro como abre bocas para motivar a los estudiantes a la lectura del libro, seguido de una serie de preguntas para discutir y socializar en parejas, y una actividad de creatividad propuesta para dibujar e imaginar cómo serían los personajes de la obra Jekyll y Hyde
- Finalmente, la actividad 5, “el epílogo”, se propone como cierre, reflexión e invitación para hacer la lectura del libro.

En este primer taller se hizo entrega de un kit de lectura a cada estudiante participante, el cual incluía el libro, y que pueden llevar a su casa para realizar la lectura del mismo.

b- Taller de lectura Nº 2 Aprendiendo a leer artículos de prensa

Este taller fue diseñado alejado del tema inicial, desarrollado en el taller 1, pues no se basó en la lectura del libro, sino que sirvió como intervalo para dar tiempo a los estudiantes para realizar con calma la lectura del libro. Aún así, el propósito del taller fue realizar un ejercicio de lectura de artículos periodísticos –específicamente editoriales y reportajes–, de forma tal que estas actividades los acercaran a estos géneros periodísticos, de modo tal que les fuera posible identificar su función, características, semejanzas y diferencias. Fue diseñado como un ejercicio práctico, pues presentaba un marco de discusión en torno a la lectura y socialización de tres editoriales y tres reportajes con temas polémicos y de actualidad nacional, con los cuales –además de conseguir que los estudiantes se acercaran a estos dos géneros del periodismo– también se consiguió generar debate y discusión entre ellos respecto a las temáticas que manejaba cada artículo. El mismo fue un ejercicio muy enriquecedor, tanto para la muestra como para los estudiantes.

Las actividades del taller número 2 se diseñaron a través de tres momentos, de la siguiente manera:

Momento 1 *antes de la lectura*:

- Actividad 1: se realizó una lluvia de ideas y una presentación general del tema, presentada por la docente. El objetivo de esta primera actividad fue que –a partir de una definición inicial del tema– los estudiantes pudieran identificar las características de cada tipo de artículo periodístico: editorial o reportaje, respectivamente.
- Actividad 2: en la cual se presentó a los participantes una serie de preguntas sobre el reportaje y el editorial, las cuales debían responder atendiendo a las pistas dispuestas en el tablero por la docente, las mismas se referían a la función y características de ambos géneros periodísticos.

Momento 2 *aspectos durante la lectura*:

- Actividad 3: en esta actividad se presentaron los títulos de los artículos periodísticos para que, por parejas, los estudiantes escogieran el que más les llamará la atención y lo leyeran en voz alta a su compañero de trabajo.

Momento 3 *después de la lectura*:

- Actividad 4: en la cual se debía hacer una socialización inicial de lo leído, siguiendo y respondiendo a las preguntas de la guía de lectura. Para esto los estudiantes debían llegar a acuerdos con su compañero para hacer una presentación final de lo leído y encontrado.
- Actividad 5: en esta actividad los estudiantes debían realizar una socialización con los compañeros que hubiesen leído artículos de su mismo género, es decir: se designaron tres reportajes a tres parejas, y de igual forma con los editoriales, de modo tal que la socialización la debían hacer entre quienes tuvieran su mismo género periodístico.
- Actividad 6: diseñada a modo de mesa redonda para la socialización y discusión general de lo encontrado en las actividades anteriores.

c- Taller de lectura Nº 3 “El extraño caso del Dr. Jekyll y Mr. Hyde” parte 2

El último taller fue diseñado como actividad de cierre, dirigido hacia la socialización del libro entregado y sobre el cual se había trabajado en el taller 1. Con esto se pretendía realizar el control de lectura a los estudiantes respecto al libro, y conocer su apreciación del mismo. El taller fue diseñado en tres momentos, con los cuales se pretendió identificar la apreciación en cuanto a los personajes de la obra, hacer un control de lectura por parejas a través del desarrollo de una serie de preguntas, y hacer un control final de lectura a modo general a través de un juego de lotería.

- Momento 1 *creando personajes*: a través de esta actividad los estudiantes debían dibujar a los personajes de la historia caracterizándolos y describiéndolos como animales, se solicitó a los estudiantes hacer una exposición de los personajes creados.
- Momento 2 *organización juego de lotería*: con esta actividad los estudiantes en parejas de trabajo debían preparar sus respuestas y argumentos para jugar lotería, es decir, cada pareja tenía un tarjetón de lotería y debían responder a las preguntas que allí encontrarán para luego socializar a través del juego tradicional de lotería, y así obtener puntos para ganar.
- Momento 3 *juguemos lotería*: actividad en la cual se hizo el desarrollo, socialización y discusión grupal de las respuestas siguiendo el juego de la lotería.
- Momento 4, como actividad final se desarrolló una entrevista en la que los estudiantes debían ser reporteros y entrevistar a un compañero respecto al libro.

4. Dificultades y limitaciones en el desarrollo de la propuesta

Cada uno de los talleres nos acerca a observar interacciones específicas que nos ilustran sobre cómo generar interacciones significativas dentro de la propuesta didáctica de aprender enseñando, sin embargo vivimos **limitaciones para sacar este trabajo adelante**. Consideramos que uno de los principales aportes de cualquier investigación no es mostrar todo “perfecto” para considerar que ha sido valiosa (en múltiples oportunidades ‘maquillando’ o directamente falseando información para que todo parezca de excelencia), sino que **permita a otros investigadores y usuarios de la investigación aprender sobre la realidad y mejorar sus propias prácticas**. Es así como a continuación se describen algunas de las limitaciones que se tuvieron a lo largo de la implementación de los talleres de lectura para recolectar la información necesaria para el diseño del APV, las cuales son vistas en este proyecto más que dificultades como oportunidades de aprendizaje y como ejemplos de aspectos a tener en cuenta para futuros trabajos y futuros investigadores.

Aun cuando se tenía una clara planeación previa de los talleres, se presentaron algunos inconvenientes que no permitieron el desarrollo al 100% de los mismos, según lo planeado. Sin embargo fue posible su aplicación atendiendo y resolviendo las dificultades que durante el desarrollo se fueron presentando, como:

Disposición en tiempos y espacios en el colegio, dado que siempre se estuvo sujeto al tiempo y las fechas que la institución disponía, por lo que fue necesario ajustar los tiempos (fechas y duración) para el desarrollo de cada actividad. Esto también se debió a que la implementación se hizo durante el tercer trimestre académico de la institución, el cual es más corto en tiempos y de más trabajo por actividades de cierre, por lo que solicitar el tiempo implicaba sacar a los estudiantes de clase, generándoles atrasos en las diferentes asignaturas, o interrumpiendo con los procesos o actividades propias desarrolladas en el colegio.

Dificultades técnicas en cuanto a las herramientas para recoger la información, como las cámaras de video. Inicialmente se propuso e intentó grabar con una video cámara, sin embargo esta se descargó muy rápido al momento de la filmación, por lo que se debió

recurrir a filmar con teléfonos celulares para terminar el taller 1 y se hizo de igual forma durante el 2 y el 3.

Dificultades en cuanto al entorno y el ambiente del mismo, pues aun cuando se trabajó en un salón apartado dentro de las instalaciones del colegio, el ruido ambiente en general – y especialmente en las horas del descanso– dificultó que el sonido fuera de buena calidad, por lo que al revisar las grabaciones el sonido tuvo que ser filtrado para hacerlo comprensible.

Inexperiencia para hacer las grabaciones, puesto que aun cuando se obtuvo un material muy valioso respecto a los talleres implementados, fue difícil grabar las sesiones pues no se contaba con el conocimiento sobre el manejo de cámara, la luz o los ángulos más acordes para grabar cada situación.

Ausencia de algunos estudiantes. En algunas sesiones hubo ausencia de los participantes con los que inicialmente se inició la aplicación de los talleres, ante esto se tuvo que sustituir a los ausentes por otros estudiantes, sin embargo esto no afectó en gran medida el desarrollo de las sesiones.

Sin embargo, el mayor inconveniente se presentó en la implementación del último taller, puesto que –como se mencionó anteriormente– siempre se estuvo sujeto a la disposición de fechas del colegio, por lo que el último taller se tuvo que realizar en la última semana escolar del año, cuando los estudiantes ya salían a vacaciones con horarios más cortos y dinámicas institucionales diferentes por cierre de año. Por este motivo el taller se aplicó en un tiempo mucho más reducido, por lo que no fue posible terminarlo, quedando inconcluso. Solo fue posible desarrollar el momento 1, 2 y parte del 3; dificultad que no solo generó la ruptura de la secuencia del taller, sino también el descontento de los estudiantes, pues estaban muy motivados por terminarlo completamente.

5. Reflexiones finales al proceso de construcción del guion APV en apoyo a la comprensión lectora

Cuando se inició con la propuesta para diseñar un agente pedagógico virtual, como recurso para fortalecer procesos de comprensión lectora, fue necesario entender en primera medida que, en el marco de lo innovador que podría ser la propuesta, era necesario agregar algunos elementos que hicieran mucho más valioso y significativo el recurso; es así como en esta búsqueda de complementarlo aún más fue necesario reflexionar sobre los componentes pedagógicos que caracterizarían a nuestro agente virtual. En este sentido, creímos pertinente no solo considerarlo valioso en términos del componente tecnológico que trae consigo sino también desde el enfoque pedagógico que se le debe agregar, reflexión con la que nació el enfoque pedagógico “aprender enseñando” o, en palabras de Durán (2014), “**aprenseñar**”.

Este término ha sido ya definido en capítulos anteriores, hacemos referencia a él porque se constituye como una de las bases más fuertes sobre la cual se sitúa nuestro proyecto, este concepto es el fuerte pedagógico de nuestro agente virtual, consiste en transformar los roles permitiéndole a los estudiantes aprender entre pares es decir, **aprender enseñando a otros**. Es así como la idea central del diseño del APV es que este no sea la figura de profesor guía del proceso de aprendizaje sino que en lugar de eso sea

un compañero par del estudiante (usuario), de modo tal que el AP se vea y actúe como un estudiante más, solicitando explicaciones a su compañero, conversando, debatiendo e interactuando con él a través de situaciones de aprendizaje.

Es bien sabido –por lo dicho en capítulos anteriores– que para cumplir con este propósito es necesario contar con material de insumo para el diseño del APV de lo que son las interacciones al natural entre los seres humanos, en este caso entre estudiantes; para esto fue necesario que el diseño de los talleres de lectura aplicados para la recolección de información contarán con actividades que permitieran evidenciar el enfoque pedagógico de aprender enseñando; de allí que las actividades fueron propuestas no como trabajo individual sino en pares o grupal, a través de discusiones sobre algún tema en específico, en las cuales cada estudiantes –junto con un compañero– debían discutir y llegar a acuerdos en relación a las preguntas o actividades propuestas como el debate abierto y grupal, defendiendo posturas, es decir: recreando situaciones en las cuales fuera posible evidenciar la verdadera interacción entre pares de estudiantes y todo lo que esto implica en términos de (lenguaje verbal y no verbal, posturas, comportamientos, modos de habla, entre otros).

Una vez diseñados y aplicados los tres talleres de lectura, los hallazgos encontrados fueron bastante significativos pues fue posible evidenciar que los estudiantes –sin ser conscientes de los elementos de la propuesta pedagógica– respondieron de forma positiva ante la misma; en este sentido, respecto al enfoque pedagógico propuesto “aprender enseñando” es posible destacar algunos aspectos valiosos y positivos del procesos realizado como:

- **Los estudiantes disfrutan trabajar en grupo o con un compañero más que trabajar de forma individual** pues su nivel de confianza aumenta significativamente al sentirse respaldados por un compañero, con el cual ya han llegado a acuerdos frente algún tema en específico.
- Fue posible evidenciar que **los estudiantes suelen ser comprensivos siendo pacientes frente a las dificultades de aprendizaje de sus compañeros al sentirse como un equipo**, se generan turnos comunicativos dentro de la conversación, se apoyan y respaldan ideas y se generan explicaciones como refuerzo, cuando algo no es claro para alguno de los dos o del grupo como tal.
- Se asumen **roles de líderes**, pues es notable encontrar estudiantes que toman las riendas de la situación impulsando a su compañero o equipo de trabajo.
- Se evidencia un **alto grado de espontaneidad** en la defensa y argumentación de posturas personales, es decir: son más espontáneos cuando deben defender con argumentos sus creencias frente a un compañero más que con la figura del docente.

Todo esto son muestras que soportan aún más la idea de nuestro enfoque pedagógico “aprender enseñado”, pues de lo observado con la implementación de los talleres se pudo evidenciar que, en efecto, sí es posible generar espacios de aprendizaje mediados no sólo por el docente sino también por los mismos estudiantes. Se trata de recrear espacios con los cuales sea posible hacer de los estudiantes protagonistas más activos, considerando el trabajo en grupo como una estrategia de gran valor para fomentar no solo el aprendizaje sino también la confianza y la motivación de los estudiantes; permitir –así mismo– espacios de refuerzo entre compañeros, pues es evidente que los grupos de estudiantes que se

encuentran en las aulas de clase son heterogéneos con gustos, intereses, necesidades y estilos de aprendizaje distintos, con estudiantes en ocasiones brillantes y más receptivos que otros, que si se saben aprovechar pueden jugar un rol bastante significativo como **agentes mediadores del aprendizaje a través del refuerzo a sus compañeros** con dificultades.

De otra parte tenemos que, en relación a la lectura y a la comprensión que se hace de la misma, son muchas las reflexiones y discusiones que se han presentado generando polémicas y debates bastantes apasionados en relación a las formas correctas de enseñar a leer, de enseñar a comprender lo que se lee, y en cuanto a cómo conseguir despertar el interés por la lectura.

Leer consiste en un proceso que debe trascender la mera capacidad de decodificar signos que lleven a un significado, por tanto un buen ejercicio de lectura implica comprensión. Sin embargo, nuestro contexto educativo colombiano supone que estamos lejos de esa realidad; en primera medida porque es evidente que los estudiantes “modernos” cada vez se alejan más de la práctica lectora y que, cuando leen, su actividad se limita a decodificar más que a comprender; en este sentido uno de los retos más repetitivos a los cuales se enfrentan los docentes es conseguir que sus estudiantes aprendan a leer de manera comprensiva.

Autores como Isabel Solé –experta en procesos de lectura–, afirman que "Enseñar a leer no es en absoluto fácil. La lectura es un **proceso complejo**, requiere una intervención **antes, durante y después**. Y también plantearse la relación existente entre leer, comprender y aprender" (Solé, 1998, p. 5, negrillas fuera de texto), es por esto que la autora sostiene que leer no es solamente saber decodificar el lenguaje escrito de un texto sino que es una acción en la que el lector comprende lo escrito y leído relacionándolo con sus pre-saberes con sus intereses y su propia motivación y con los objetivos fijados antes de comenzar la lectura.

En el ámbito educativo uno de los focos de mayor atención se sitúa en la constante frustración de los maestros frente a los procesos de lectura que desarrollan sus estudiantes, pues aun cuando saben leer les es difícil comprender, promoviendo procesos de lectura vacíos y sin sentido, y generando que los objetivos de lectura propuestos por los maestros se vean frustrados. Es así como el constante interrogante gira en torno a cómo conseguir que los procesos de lectura que se desarrollan en la escuela mejoren y qué hacer al respecto en términos de estrategias, métodos y actividades que promuevan que la lectura y la comprensión de la misma mejore, no solo en términos de leer y comprender lo que se lee, sino también de lograr motivar y despertar el gusto e interés por esta práctica, pues leer sin motivación puede conducir al fracaso de la lectura.

El acto lector, en sí mismo, supone el desarrollo de **distintos procesos cognitivos desarrollados a través de diferentes niveles de lectura**: lectura literal, lectura inferencial y lectura crítica.

La **lectura literal** se considera como el **nivel básico de lectura** centrado en las ideas y la información explícitamente expuesta en un texto. Leer de manera literal es identificar detalles (nombres, personajes, tiempos y lugar del relato), identificar y ser capaz de dar cuenta de la idea principal de un párrafo o del texto como tal, identificar secuencias narrativas en relación a los hechos o acciones realizadas por los personajes, identificar relaciones de causa o efecto, entre otros aspectos enmarcados en la información que el texto provee de forma explícita.

La **lectura inferencial**, por su parte, se considera como la **lectura implícita del texto**, por lo que requiere y supone un alto grado de abstracción por parte del lector. Las inferencias se construyen cuando se comprende por medio de relaciones y asociaciones el significado local o global del texto, logrando explicar las ideas del texto más allá de lo leído, sumando información, experiencias anteriores, a los saberes previos para llegar a formular hipótesis y nuevas ideas. El propósito de la lectura inferencial es la elaboración de conclusiones, consiste en inferir detalles, ideas principales no explícitas en el texto, secuencias de acciones, relaciones de causa y efecto, predecir acontecimientos sobre la lectura e interpretar el lenguaje figurativo a partir de la significación literal del texto.

En cuanto a la **lectura crítica**, es la lectura de **carácter evaluativo** donde intervienen los saberes previos del lector, su criterio y el conocimiento de lo leído, tomando distancia del contenido del texto para lograr emitir juicios valorativos desde una posición documentada y sustentada (argumentos).

Por lo anterior, y partiendo de la idea de que leer es comprender, el acto lector supone la capacidad de identificar y recuperar información presente en el texto, construir su sentido global, establecer relaciones entre enunciados y evaluar su intencionalidad. Los tres niveles de lectura, anteriormente mencionados, se establecen como el marco de referencia sobre los procesos de lectura que se deben generar al leer desde el nivel más básico de comprensión (lectura literal), hasta aquel que supone mayor apropiación de lo leído en términos de la comprensión del mismo y los juicios de valor que el lector pueda hacer de lo que leyó. Lo anterior supone que nadie puede estar leyendo un texto sin entender nada de lo que está leyendo. Es así como Solé (1998) sostiene que leer es construir una interpretación y una comprensión personal de dicho texto, hacérselo suyo y personal; pero, ¿cómo conseguimos eso cuando nos enfrentamos con una problemática tan compleja como es la falta de competencias y habilidades lectoras en nuestros estudiantes? ¿O por el mero hecho de que cada vez se alejan y desinteresa más de la lectura? Ante esta situación el reto de los maestros desde cualquier disciplina del conocimiento consiste en pensar, diseñar e implementar estrategias que permitan desarrollar procesos lectores en sus estudiantes así como proveer a sus estudiantes de estrategias de lectura, es decir, **dotarlos de las herramientas necesarias para que, al enfrentarse al acto lector, no se vean frustrados por no comprender lo que leen.**

Por lo anterior, Solé (1998) nos habla de la importancia de enseñar estrategias de lectura y el papel de las mismas, por lo que, en el fondo, lograr la comprensión de lo que se lee depende de atender a tres condiciones:

1. “De la **claridad y pertinencia del contenido y los textos**, de que su estructura resulte familiar o conocida, y de que su léxico, sintaxis y cohesión interna posean un nivel aceptable”.
2. “Del grado en que el **conocimiento previo del lector sea pertinente para el contenido del texto**. Es decir, de la posibilidad de que el lector posea los conocimientos necesarios que le van a permitir la atribución de significado a los contenidos del texto. Pues para que el lector pueda comprender, es necesario que el texto en sí se deje comprender y que el lector posea conocimientos adecuados para elaborar una interpretación acerca de él”.
3. “De las **estrategias que el lector utiliza para intensificar la comprensión** y el recuerdo de lo que lee, así como para detectar y compensar los posibles errores o fallos de comprensión. Estas estrategias son las responsables de que pueda construirse una interpretación para el texto y de que el lector sea consciente de que entiende y que no entiende, para proceder a solucionar el problema con que se encuentra” (p. 6, negrilla fuera del texto).

De esta forma, enseñar estrategias de comprensión resulta importante para hacer “lectores autónomos, capaces de enfrentarse de manera inteligente a textos de muy distinta índole” (...) “hacer lectores autónomos” implica “hacer lectores capaces de aprender a partir de los textos” (Solé, 1998, p. 7). Para esto, el lector debe ser “capaz de interrogarse acerca de su propia comprensión, establecer relaciones entre lo que lee y lo que forma parte de su acervo personal, cuestionar su conocimiento y modificarlo, establecer generalizaciones que permitan transferir lo aprendido a otros contextos distintos”; por lo anterior, “enseñar estrategias de comprensión contribuye” a dotar a los estudiantes de “recursos necesarios para aprender a aprender”. “Aprender estas estrategias -¿cuáles?- y poder usarlas requiere **organizar situaciones que lo permitan**”. (Solé, 1998, p. 7, negrilla fuera del texto)

En este sentido, nuestra propuesta de diseño de un agente pedagógico virtual –como mediador de procesos de comprensión de lectura– se enmarca como una “**situación**” a través de la cual es viable dotar a los estudiantes de estrategias para comprender lo que leen, pues consideramos que:

1. Partiendo de la elaboración de talleres de lectura que recrean situaciones de aprendizaje y comprensión lectora, diseñados atendiendo a un antes, durante y después, es posible promover diferentes procesos lectores desde el nivel de lectura literal, inferencial e inclusive crítica.
2. Estos talleres deben ser considerados como el insumo pedagógico para el diseño del APV como una propuesta de innovación pedagógica, con la cual se busca de forma práctica y funcional proponer otras formas de enseñar y desarrollar procesos lectores desde la innovación, la tecnología y la virtualidad; por lo que el plus de los talleres para el diseño del APV será proveer de la información necesaria de lo que son prácticas de lectura reales para poder integrar al estudiante en el proceso, haciéndolo partícipe y dinámico en su propio proceso lector.

Se trata de una propuesta que se fundamenta en la implementación de talleres de lectura diseñados como el insumo principal para el diseño de un recurso pedagógico enfocado a la lectura (un agente pedagógico virtual), por consiguiente la información obtenida de la aplicación de los talleres impactará en el sentido y diseño del agente pedagógico y el objetivo del mismo. En consecuencia, las actividades cognitivas que deberán ser activadas o fomentadas mediante las estrategias de lectura, según Solé (1998), y que se tuvieron en cuenta para la elaboración de cada taller de lectura, son las que se describen a continuación, siendo necesarias para poder comprender lo que se lee:

- “**Comprender los propósitos explícitos e implícitos de la lectura.** Equivaldría a responder a las preguntas: ¿Qué tengo que leer? ¿Por qué/para qué tengo que leerlo?” (Solé, 1998 p.8, negrilla fuera del texto) lo cual se evidencia en los talleres cuando al inicio de cada uno de ellos se fijaban los objetivos de lectura entre docente mediador del proceso y los estudiantes. Para esto se realizaban preguntas de indagación sobre lo que podría ser el tema del taller o el libro de lectura y la importancia del mismo.
- “**Activar y aportar a la lectura los conocimientos previos pertinentes para el contenido de que se trate.** ¿Qué sé yo acerca del contenido del texto? ¿Qué sé acerca de contenidos afines que me puedan ser útiles? ¿Qué otras cosas sé que puedan ayudarme: acerca del autor, del género, del tipo de texto...?” (Solé, 1998 p.8, negrilla fuera del texto). Esta actividad se llevó a cabo en los talleres nombrándola como “aproximándonos al reto de lectura”, “prefacio”, “creando personajes” y a través de juegos de asociación de imágenes con palabras y significados, como fue el

caso del taller número dos “aprendiendo a leer artículos de prensa”. Actividades propuestas para acercar y disponer a los estudiantes a la lectura, indagando y preguntando por sus conocimientos acerca de los temas a trabajar. Esta discusión se dio desde el trabajo y reflexión inicialmente autónomo de cada estudiante, seguido a la discusión y socialización entre pares.

- **“Dirigir la atención a lo que resulta fundamental en detrimento de lo que puede parecer trivial”** (en función de los propósitos que uno persigue; punto 1.). “¿Cuál es la información esencial que el texto proporciona y que es necesaria para lograr mi objetivo de lectura? ¿Qué informaciones puedo considerar poco relevantes, por su redundancia, por ser de detalle, por ser poco pertinentes para el propósito que persigo?” (Solé, 1998 p.8, negrilla fuera del texto). Durante la aplicación de los talleres, estas actividades fueron denominadas como “el plato fuerte”, en las cuales se presentaba el texto de lectura y sobre el cual debían trabajar para el desarrollo de algunas preguntas y actividades para llegar al significado de algún concepto específico a través de juegos de asociación, lectura de información y asociación con significados.
- **“Evaluar la consistencia interna del contenido que expresa el texto y su compatibilidad con el conocimiento previo, y con lo que dicta el «sentido común».** ¿Tiene sentido este texto? ¿Presentan coherencia las ideas que en él se expresan? ¿Discrepa abiertamente de lo que yo pienso, aunque sigue una estructura argumental lógica? ¿Se entiende lo que quiere expresar? ¿Qué dificultades plantea?” (Solé, 1998 p.8, negrillas fuera del texto). Para este caso se proponen actividades en las cuales los estudiantes debían contrastar información del texto con sus creencias personales en relación a las temáticas propuestas a través de debates y socializaciones grupales.
- **“Comprobar continuamente si la comprensión tiene lugar mediante la revisión y recapitulación periódica y la autointerrogación.** ¿Qué se pretendía explicar en este párrafo - apartado, capítulo-? ¿Cuál es la idea fundamental que extraigo de aquí? ¿Puedo reconstruir el hilo de los argumentos expuestos? ¿Puedo reconstruir las ideas contenidas en los principales apartados? ¿Tengo una comprensión adecuada de los mismos?” (Solé, 1998 p.8, negrillas fuera del texto).
- **“Elaborar y probar inferencias de diverso tipo, como interpretaciones, hipótesis y predicciones y conclusiones.** ¿Cuál podrá ser el final de esta novela? ¿Qué sugeriría yo para solucionar el problema que aquí se plantea? ¿Cuál podría ser –tentativamente– el significado de esta palabra que me resulta desconocida? ¿Qué le puede ocurrir a este personaje?” (Solé, 1998 p.8, negrilla fuera del texto). Con cada taller se proponen actividades de cierre con las cuales los estudiantes podían concluir sobre lo encontrado y significativo de la lectura a través de actividades de preguntas sobre la lectura (como un juego de lotería), debates, socializaciones y puestas en común sobre todas las actividades desarrolladas a lo largo de los talleres.

Lo descrito anteriormente podría considerarse como la ruta a través de la cual es posible diseñar estrategias que permitan el desarrollo de habilidades de comprensión lectora, sería el paso a paso de cómo lograr y comprobar si en efecto cuando se lee se comprende. Los tres talleres de lectura diseñados en el marco del proyecto de investigación –cuyo fin es el diseño e implementación de un APV en el rol de lector orientador– se

diseñaron atendiendo a los principios anteriormente mencionados, y respaldos por Solé (1998), contribuyen y aportan al fortalecimiento de la comprensión lectora en la medida que su diseño y cada una de sus actividades se planearon atendiendo a diferentes momentos que se deben generar cuando se promueven procesos de lectura:

1) un momento de preparación y disposición en el cual –a través de actividades de indagación– es posible permitirle al estudiante un acercamiento de forma diferente y no tan directa a lo que podría ser el tema a tratar en la lectura, lo cual puede generar mayor expectativa en el lector;

2) un segundo momento de lectura en el cual el tema es de total conocimiento para el lector, quien a través de la lectura y las actividades propuestas puede comenzar a preguntarse a sí mismo sobre su propia comprensión y

3) el momento final, después de la lectura, con el cual el estudiante asume un rol de lector activo y puede dar cuenta de lo leyó y comprendió de lo leído.

Obviamente consiste en un proceso de constante mediación entre el maestro, la lectura y el estudiante, de allí que los talleres hayan sido diseñados considerando el trabajo individual y grupal, así como usando el debate, el juego, la discusión y la socialización para llegar a la comprensión y apropiación de lo leído. El libro “Doctor Jekyll y Mister Hyde” solo fue el recurso utilizado como puente para conseguir dicho objetivo. En cuanto a la cuestión de ¿qué aportan en sí los talleres de lectura para los procesos de comprensión?, la respuesta es clara, pues aportan actividades diversas y pedagógicamente planeadas, cada una con un fin específico, diseñadas para desarrollar y potenciar diferentes actividades cognitivas y niveles de lectura, aporta conocimiento en relación al cómo podrían plantearse asertivamente talleres de lectura significativos en términos de lo que a través de los mismos se puede desarrollar en los estudiantes.

Como conclusión de este proceso investigativo debemos señalar que el mismo implica planear de forma estratégica cada una de las etapas o procesos con los cuales se logre llegar a los objetivos propuestos de la investigación. Sin embargo, considerar esto de forma literal supone que se debe asumir la investigación como “un ambiente controlado”, teniendo todo bajo control y suponiendo que todo saldrá acorde a lo planeado; sin embargo, y pese a que este sería el ideal, todo proceso de investigación trae consigo limitaciones y dificultades que se van presentando a lo largo del camino, aun así –en nuestro proyecto y dados los objetivos del mismo–, todas estas limitaciones o dificultades que se han presentado hasta la fecha (dado que el proceso aún no termina) son asumidos como situaciones de aprendizaje continuo más que como dificultades, pues han servido como una autoevaluación de lo que se ha hecho y de los aspectos por mejorar en trabajos futuros.

Esperamos, igualmente, que las dificultades que se han presentado en nuestro trabajo –siendo vistas como aprendizajes– sirvan como modelo o ejemplos de las posibles situaciones a las que otros investigadores interesados en propuestas de este tipo se pueden enfrentar. Respecto a las limitaciones sobre el desconocimiento por lo tecnológico, esto ha sido justamente lo que ha servido como la excusa perfecta, no solo para dejar de temer a la tecnología al verla como una herramienta de difícil acceso y manipulación, sino también para aprender de ella y de lo que la misma puede ofrecer. Como aprendizaje ha sido comprender que cualquiera que esté interesado en desarrollar propuestas –enfocadas al desarrollo de recursos pedagógicos desde lo tecnológico– lo puede hacer, pues aun cuando se desconozca mucho del tema siempre hay variedad de formas de aprender, se trata más

bien de asumir una actitud de cambio y trabajo en equipo, de ser creativos y receptivos ante variedad de recursos tecnológicos que pueden contribuir a mejorar nuestra práctica docente.

De igual forma, frente a las dificultades que se presentaron con la implementación de los talleres de lectura –ya comentadas–, siendo estos fundamentales para el diseño del APV, algunas de estas dificultades o limitaciones se centran en aspectos como la disposición de tiempos y espacios para la implementación de los talleres, dificultades técnicas en cuanto a las herramientas para grabar y coleccionar la información que se buscaba, dificultades del entorno, la ausencia de los estudiantes con los cuales se estaba desarrollando la propuesta y, finalmente, la inexperiencia para recolectar la información –dado lo que este proceso exige–, pues no era grabar por grabar una sesión de clase sin ningún tipo de objetivo; por tanto, fue un arduo proceso de comprender en esencia qué era lo que se debía grabar específicamente según la necesidad del proyecto.

Cada una de estas “limitaciones o dificultades” –en cuanto se iban presentando–, representaban así mismo un reto más por asumir, consistió en entender que investigar requiere **planeación y organización, claridad y comunicación** entre los agentes internos y externos que intervienen en la investigación, contar con las **herramientas necesarias y a tiempo** para cada una de las actividades que se planean, siempre **contar con un plan B e incluso hasta un plan C** que permita a quien investiga tener mayor confianza sobre lo que se va a realizar. Implica también serenidad, pues los resultados que se obtengan al investigar no siempre podrán atender a nuestras expectativas, es entender que cuando investigamos entramos en un ruleta que puede jugar a nuestro favor –o en contra–, cumpliendo a cabalidad con los objetivos propuestos o, por el contrario, llegando a obtener resultados inesperados.

Finalmente, y siendo el tiempo nuestra principal limitación –dado que aún no ha sido posible diseñar el APV–, esto no ha sido un obstáculo que nos lleve a frenar el proceso, al contrario ha abierto nuestras expectativas aún más a querer terminar lo planeado para llevarlo a la práctica con estudiantes, siendo este el trabajo a futuro sobre el cual esperamos más adelante poder compartir nuevamente con nuestros lectores.

6. Ejemplo de una dupla de interacción para el diseño del guion pedagógico

Inicio: La pantalla está en disposición del VLE que inicia de forma tradicional mostrando un ambiente de aprendizaje en el que el estudiante solo debe seguir instrucciones. Da la bienvenida al software de apoyo a comprensión lectora, solicita ingrese el nombre del usuario y tiene un botón de aceptar para continuar con la primera actividad (tecnología de interacción por mouse).

Primera actividad: Da la instrucción, la cual muestra un párrafo del texto a leer, la máquina reproduce la lectura en voz alta y va señalando las palabras pronunciadas, luego solicita que el estudiante repita la lectura en voz alta (puede ser masculino o femenino) e ilumina las palabras a medida que se leen (tecnología tipo Karaoke).

Inicio APV: Cuando el estudiante termina la lectura en voz alta se pasa a una pantalla tipo salón de clases y se da inicio a una pregunta de comprensión lectora respecto al contexto.

Se pregunta por el sentido de una palabra compleja buscando su sentido en una colección de imágenes (tecnología multimedia); cuando se da el tiempo para responder aparece el APV corriendo con aspecto de joven desorientado, se cae y voltea a mirar al usuario, mira el tablero de la pregunta y se refiere directamente al estudiante por su nombre y le pide que POR FAVOR le ayude, que llegó tarde a la lectura y a la enunciación de la pregunta y no sabe de qué trata.

Respuesta estudiante: La primera opción puede ser que el estudiante no entienda, por lo que se activa la repetición abreviada de la solicitud; la segunda opción puede ser que el estudiante le diga que sí (o cualquiera de las palabras del banco de respuestas con connotación positiva), con lo que el APV inicia a preguntar de qué trató, qué fue lo que leyó la/el profesor/a y espera la respuesta; la tercera opción es que se niegue (cualquiera de las palabras del banco de respuestas con connotación negativa), con lo que el APV solicita nuevamente por una ocasión que le ayude, y reinicia el ciclo de espera de respuesta, si nuevamente se niega, entonces entra al aula el/la docente y repara en el APV y lo regaña por llegar tarde e ilustra la actividad a realizar.

Respuesta APV: Como el nodo cierra continuando con la actividad prevista a desarrollar, en la misma lo que responda el estudiante en su interacción con el multimedia puede ser discutido por el APV, o si se demora el estudiante puede iniciar el APV a resolver el ejercicio. En cualquiera de los casos sus respuestas al ejercicio son erróneas y las explica de formas estrambóticas, divertidas. Sin embargo muestra su desconcierto y solicita ayuda nuevamente. Este ciclo de interacción: confusión - solicitud de ayuda se supera luego de dos iteraciones hasta que el APV demuestra comprensión. La misma debe contrastar si la forma como el estudiante respondió a las preguntas es resultado de comprensión profunda o azar.

Respuesta estudiante: El estudiante responde de dos maneras, la primera en su interacción con el multimedia de las respuestas, la segunda es verbal. En la primera interacción cada respuesta del estudiante puede generar del APV que –si es errónea– la soporte de forma estrambótica, lo que hace que el estudiante dude de la misma, o –si es correcta– que el APV no entienda por qué esa es la respuesta correcta, con lo que busca que el estudiante trate de explicarle, a lo que el APV va haciendo distintas preguntas. Esta segunda interacción –verbal– tiene duplas asociadas a cada tipo de explicación.

En este ejemplo –que es el diseño actual que estamos siguiendo– es claro que las mismas secuencias pueden emplearse múltiples veces y solo requieren cambiar contenidos acorde a las palabras empleadas. Por ejemplo, si la palabra a explicar es “unívoco” en “la interpretación de la ley no puede llevar a juicios unívocos”, el APV puede bromear con ideas como “un solo coco” y mostrar imágenes de cocos desde lo multimedial, o puede creer que es “unir lo volcado” o cualquier sentido que busque explorar sentidos para la palabra. Como es posible que el estudiante no tenga claridad de la respuesta, el APV puede apelar a buscar junto al estudiante en recursos online o cargados sobre la plataforma como opciones (diccionario, enciclopedia, etc.).

Esperamos que las ideas acá compartidas sirvan para sus propios procesos exploratorios, y en un futuro cercano logremos llevar a término este proyecto para poder compartirlo de una forma menos literal y más tangible. Gracias.

Bibliografía

- Akçayır, G. y Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education* (126), 334-345.
- Arias, F., Jiménez, J., & Ovalle, D. (2009). Modelo de planificación instruccional en sistemas tutoriales inteligentes. 6(1).
- Barange, M.; Saunier, J. y A. Pauchet (2017). Pedagogical Agents as Team Members: Impact of Proactive and Pedagogical Behavior on the User. *Proceedings of the 16th Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems (AAMAS '17)*. International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems, Richland, SC, 791-800.
- Barrón, M. L., Zatarain, R. y Hernández, Y. (2014). Tutor inteligente con reconocimiento y manejo de emociones para Matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 16(3), 88-102. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol16no3/contenido-barron-zatarain.html>
- Bosada, M. (2018). El reto de personalizar el aprendizaje con ayuda de las TIC. *educaweb*. Recuperado el 2019, de <https://www.educaweb.com/noticia/2018/05/31/reto-personalizar-aprendizaje-ayuda-tic-18489/>
- Maria, C. A. (2006). La comunicación no verbal y el estudio de su incidencia en fenómenos discursivos como la ironía. (L. G. Universidad de Alicante. Departamento de Filología Española, Ed.) *ELUA. Estudios de Lingüística* (20), 57-77.
- Cerda, C., Huete-Nahuel, J., Molina-Sandoval, D., Ruminot-Martel, E., y J. Saiz (2017). Uso de tecnologías digitales y logro académico en estudiantes de pedagogía chilenos, *Estudios pedagógicos XLIII* (3), 119–133.
- Chilingaryan, K., y Zvereva, E. (2017). Methodology of Flipped Classroom as a Learning Technology in Foreign Language Teaching. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237, 1500-1504.
- Dede, C. (2014). The Role of Digital Technologies in Deeper Learning. *Students at the Center: Deeper Learning Research Series*. Boston, MA: Jobs For the Future.
- DeJuan, A., y Legarda, I. (2016). El papel de las TICS en el rol del docente. *Arte y Políticas de Identidad*, 14, 97–108.
- Durán, D. (2014). *Aprender enseñando: Evidencias e implicaciones educativas de aprender enseñando* (Vol. 130 de Educación Hoy Estudios). Narcea Ediciones.
- Durán, D. (2017). ¿Se puede aprender enseñando? Evidencias científicas e implicaciones educativas. *Aula de Innovación Educativa*, 35-40.
- Durango, J. A., y Pascuas, Y. S. (2015). Los Sistemas Tutores Inteligentes y Su Aplicabilidad en la Educación. *Horizontes Pedagógicos: Revista de la Facultad de Educación Ciencias Humanas y Sociales Ingeniería de sistemas, Universidad de la Amazonia*, 17(2), 104-116.

- Esparza, G. S., Barrera, G. y Torres, M. (2016). Resultados del Análisis del procesamiento de lenguaje natural en la generación de agentes inteligentes conversacionales. *Revista Avanzada Científica*, 19(1), 3.
- Fandos Garrido, (2006). "El reto del cambio educativo: nuevos escenarios y modalidades de formación", en revista *Educar* 38, págs. 243-258.
- Farkas, C. (2007). Comunicación Gestual en la Infancia Temprana: Una Revisión de su Desarrollo, Relación con el Lenguaje e Implicancias de su Intervención. *PSYKHE*, 16(2), 107-115.
- Ferreira, A. y Kotz, G. (2010). ELE-Tutor Inteligente: Un analizador computacional para el tratamiento de errores gramaticales en Español como Lengua Extranjera. *Revista Signos*, 43(73), 211-236.
- Fridin, M. y Belokopytov, M. (2014). Embodied Robot versus Virtual Agent: Involvement of Preschool Children in Motor Task Performance. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 30(6), 459-469.
- García, I., Pérez, R. y Calvo, A. (2013). Expresión corporal. Una práctica de intervención que permite encontrar un lenguaje propio mediante el estudio y la profundización del empleo del cuerpo. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* (23), 19-22.
- García, A. (2012). La Educación personalizada como herramienta imprescindible para atender la diversidad en el Aula. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 6(1), 177-189.
- García, J.M., González, S., López, A. (2014). Tutor Inteligente para Propuestas de Investigación. *Conciencia Tecnológica* (47).
- Galán, E. (2006). El guion didáctico para materiales multimedia. *Espéculo. Revista de estudios literarios*. Universidad Complutense de Madrid 34, sp.
- Gimeno Sacristán, J. (1989). Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículum. Madrid: Anaya.
- Gorrostieta, J., González, S., y López, A. (2014). Tutor Inteligente para Propuestas de Investigación. *Conciencia Tecnológica* (47).
- Griol, D. Molina, J. M. (2011). La plataforma EDUCAGENT: Agentes Conversacionales Inteligentes y Entornos Virtuales aplicados a la Docencia. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa* (13), 15-31.
- Hofstede, G. (1997). *Culture and organizations: Software of the mind*. London: McGraw-Hill
- Jhonson, L., Rickel, J. y Lester, J. (2000). Animated pedagogical agents: face-to-face interaction in interactive learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 47-78.
- Johnson, L., y Lester, J. (2016). Face-to-Face Interaction with Pedagogical Agents, Twenty Years Later. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 25-36.

- Hsien, C., Cheng, C., Lai, Robert. (2008). Developing a Negotiation-based Intelligent Tutoring System to Support Problem. *Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (págs. 356-360). Santander, Spain: IEEE Computer Society.
- IPAE. Instituto Peruano de Administración de Empresas. (2016). La Educación Fuera de la Caja. *Cade Educación*. Lima- Perú.
- IPAE. Instituto Peruano de Administración de Empresas. (2017). Secundaria de Primera Construyendo un Proyecto de Vida. *Cade Educación*. Lima- Perú
- IPAE. Instituto Peruano de Administración de Empresas. (2018). Transformemos el Sistema Educativo ¡YA!. *Cade Educación*. Lima- Perú
- Macedonia, M., Groher, I., y Roithmayr, F. (2014). Intelligent virtual agents as language trainers facilitate multilingualism. *Frontiers in Psychology*, 5, 295.
- Mitchell, Ch., Evanini, K. y Zechner, K. (2014). A Trialogue-Based Spoken Dialogue System for Assessment of English Language Learners. *Proceedings of 5th International Workshop on Spoken Dialog Systems*, Napa, January 17-20, 2014, 194-200.
- Ministerio de Educación de Colombia: (Marzo de 2006). *Hans Peter Christensen y la Formación por Competencias*. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-100587.html>
- Moliner, O., Sales, A., Ferrández, R. y Traver, J.A. (2008). Análisis de las variables que facilitan y dificultan la atención a la diversidad, según la percepción de psicopedagogos y profesorado de secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 45(6), 1-11.
- Montserrat, B., Bouchet, F., Lavoué, E., & Luengo, V. (2017). Personnalisation et adaptation dans les environnements d'apprentissage: un regard interdisciplinaire sur les perspectives de recherche. *Vers une adaptation des apprentissages générique et multi-aspects. ORPHEE-RDV 2017 Atelier*, Jan 2017, Font-Romeu, France. <https://orpheerdvperso.wordpress.com/> [hal-01523750]
- Nova, I., Alemán, L.Y. y Gómez, M.G. (2017). Alfabetización socio-digital y pedagogía constructivista para superar la brecha digital. Ensayos. *Revista de la facultad de educación de Albacete*, 32(1), 33-47.
- Novak, J. (1991). Ayudar a los Alumnos a Aprender Cómo Aprender: La Opinión de un Profesor- Investigador. *III Congreso sobre Investigación y Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas*, 9(3), 215-228.
- Osses, S. y Jaramillo, S. (2008). Metacognición: Un camino para aprender a aprender. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 34(1), 187-197.
- Oulhaci, M., Tranvouez, E., Espinasse, B., y Fournier, S. (2013). Intelligent Tutoring Systems and Serious Game for Crisis Management: a Multi-Agents Integration Architecture. *Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises*. Hammamet, Túnez: IEEE Computer Society.
- Parra, E. (2004). Sistemas tutoriales inteligentes un aporte de la inteligencia artificial para la mediación pedagógica. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* (12), s.p.

- Qu, C., Brinkman, W., Ling, Y., Wiggers, P., y Heynderickx, I. (2014). Conversations with a virtual human: Synthetic emotions and human. *Computers in Human Behavior*, 34, 58-68.
- Qi-rong, C. (2010). Research on Intelligent Tutoring System Based on Affective Model. *Second International Conference on MultiMedia and Information Technology*. Shangrao, China: IEE Computer Society.
- Quinche, J., y González, F. (2011). Entornos virtuales 3D, alternativa pedagógica para el fomento del aprendizaje colaborativo y gestión del conocimiento en Uniminuto. *Formación universitaria*, Vol. 4(2). pp. 45-54.
- Robb, A., White, C., Cordar, A., Wendling, A., Lampotang, S., y Lok, B. (2015). A comparison of speaking up behavior during conflict with real and virtual humans. *Computers in Human Behavior*, 52, 12-21.
- Salas, W. A. (2005). Formación por competencias en educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653)*, 11.
- Sánchez, I. y Álvarez, C. J. (2018). ¿Cómo procesa el cerebro los gestos icónicos? *Ciencia Cognitiva*, 12:2, 30-32
- Sierra Mejía, Rubén. (1996). La época de la crisis. Conversaciones con Danilo Cruz Vélez. Editorial Universidad del Valle, Cali.
- Shi, L., Wang, Z., y Li, Z. (2008). Affective Model for Intelligent Virtual Agent Based on PFCM. *International Journal of Virtual Reality*, 7(3), 49–52. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.144.1145> HYPERLINK
- Solé, I. (1998). *Estrategias de Lectura*. Barcelona: Graó.
- Talavera, R. y Marcano, Y. (2008). Agentes pedagógicos inteligentes y ambientes colaborativos como recursos estratégicos de aprendizaje. *Educare*, 12(2), mayo-agosto, 17p., sin numeración
- Tecnológico de Monterrey. (2014). Aprendizaje y evaluación adaptativos. *Observatorio de innovación educativa: Reporte Edu Trends*.
- Thalman, N. y Thalman, D. (2008). *New Advances in Virtual Humans Artificial Intelligence Environment* (Vol. 140 de Estudios en inteligencia computacional). (Springer, Ed.) Chennai, India.
- Tobón, S. (2004). *Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. (2. Ecoe, Ed.)
- Tobón, S. (2006). Aspectos Básicos de la Formación Basada en Competencias. *Proyecto Mesesup*.
- Troncoso, B. (2005). Aplicaciones de agentes pedagógicos en entornos virtuales para la enseñanza. *V Congreso Internacional Virtual de Educación*.
- Unesco (s.f.). Las TIC en la educación. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>
- Urretavizcaya Loinaz, M. (2001). Sistemas inteligentes en el ámbito de la educación. *Inteligencia Artificial. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 5-12.

- Van der Meij, H., van der Meij, J., y Harmsen, R. (2015). Animated pedagogical agents' effects on enhancing student motivation and learning in a science inquiry learning environment. *Educational Technology Research and Development*, 63, 381-403. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9378-5>
- Vargas, S. (2010). Aprender enseñando. Nuevas metodologías en el área de expresión gráfica. *Actas de la I Jornada sobre innovación docente y adaptación al EEES en las titulaciones técnicas de Granada*, 297-302.
- Veletsianos, G., & Miller, C. (2008). Conversing with pedagogical agents: A phenomenological exploration of interacting with digital entities. *British Journal of Educational Technology*, 39(6), 969-986. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00797.x>
- Wijekumar, K., Meyer, B., Lei, P. (2013). High-fidelity implementation of web-based intelligent tutoring system improves fourth and fifth graders content area reading comprehension. *Computers & Education* (68), 366-379.
- Yung, H. y Paas, F. (2015). Effects of Cueing by a Pedagogical Agent in an Instructional Animation: A Cognitive Load Approach. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 153-160.

Anexo

Taller de lectura N° 1 “Dr. Jekyll y Mr. Hyde”



Colegio Gran Yomasa IED



El extraño caso del Dr. Jekyll y Mr. Hyde

Parte 1: Aproximándonos al reto (tiempo aprox. 30 minutos)

Para socializar, debatir y responder en parejas:

1. ¿Alguna vez han escuchado hablar del Dr. Jekyll y Mr. Hyde?

Estudiante 1: _____ Estudiante 2: _____

2. ¿Conocen o vieron alguna de las adaptaciones que se hizo en el cine, el cómic o la televisión de este clásico de la literatura? ¿Qué conocen sobre esta obra?

3. Observen con atención las imágenes y describan lo que más les llame la atención de las mismas: ¿Qué representan?, ¿Cómo las definiría?, ¿es posible afirmar que estas pueden ser asociadas con cualidades y características innatas del ser humano? ¿Sí / No?, ¿cuáles y por qué?