

Resumen

En correspondencia con los enormes cambios paradigmáticos operados en la enseñanza de las ciencias, ha surgido la necesidad de actualizar los distintos diseños curriculares y su abordaje en las estrategias de aprendizaje. En el empeño de lograr esa actualización, debemos tener presente que ella ha de abarcar tanto el sistema de conocimientos, las aplicaciones prácticas y el uso de nuevas tecnologías educativas, hacia la cual usualmente se dirige el interés principal, como también las características del propio proceso enseñanza-aprendizaje, cuestión a la que se ha dedicado menor atención.

El propósito de este estudio fue diseñar elementos estratégicos para intervenir los procesos de aula con características andragógicas, usando como recurso tecnológico principal el video. La población estuvo compuesta por el total de 90 cursantes de la asignatura de Matemática I (tres secciones), y conformaron la muestra 30 participantes. Se aplicó la técnica de la observación directa, filmando y registrando los aspectos relevantes. Una vez analizados los resultados, se obtuvo un alto porcentaje de disposición al trabajo colaborativo, así como uno medio en los dominios de contenidos, pero fue bastante bajo con relación al manejo del lenguaje formal. Entre otras conclusiones, se determinó que el uso del video en el aula es de gran valor como herramienta educativa.

Palabras clave: didáctica, enseñanza matemática, técnicas de enseñanza, educación de adultos, andragogía.

Enseñanza de la matemática desde una perspectiva andragógica

The teaching of mathematics from an andragogical perspective

Rubén Maduro / Evelyn Bolívar / Hermes Iturriza / Nanci Barrios / Hugo García / Janeth Rodríguez

Al final del artículo se encuentran los títulos de cada autor.

Abstract

As a result of the paradigmatic changes that have taken place in the teaching of sciences, it has been necessary to update the various curricular designs and the way they are approached in teaching strategies. In trying to achieve such updating, it must be kept in mind that it has to include both issues of main concern –namely the knowledge system, the practical applications and the use of new educational technologies– and also the characteristics of the teaching-learning process itself, which has not been given equal attention.

The aim of this study was to design strategic elements to intervene the classroom processes by including andragogical characteristics, using videos as a technological resource. The population was composed of a total of 90 students of Mathematics I (three sections) and the sample consisted of 30 participants. Direct observation was used, and the relevant aspects were filmed and recorded. The analysis results yielded a high percentage of collaborative work as well as an average one in the mastery of contents; however, the percentage related to the use of formal language was low. It was concluded, among other things, that the use of video in the classroom has a high value as an educational tool.

Key words: didactics, mathematics teaching, teaching techniques, adult education, andragogy.

Introducción

Uno de los retos más importantes del sistema educativo es adaptarse rápidamente a nuevas formas, concepciones y métodos eficaces, ante las demandas y fuerzas que se presentan en su entorno. La sociedad actual requiere personas preparadas para enfrentar la complejidad del mundo real, que sean capaces de pensar críticamente y de analizar y sintetizar información para resolver problemas sociales, económicos y científicos.

Se ha discutido mucho acerca de por qué en la escuela no se genera un auténtico aprendizaje. Una de las explicaciones más convincentes es que al estudiante no se le prepara para resolver exitosamente problemas en el mundo real, puesto que solo se le suministran fragmentos aislados de información, muchas veces descontextualizada (Gil, 1999).

Es difícil que los participantes desarrollen habilidades como el análisis, la síntesis o la evaluación, si las estrategias de aprendizaje solo propician la capacidad de almacenar información y de plasmarla casi idéntica durante una prueba.

La ausencia de ambientes ricos y complejos, que activen el aprendizaje (incluyendo el propio ambiente de aula), se evidencia en la enseñanza de diversas disciplinas; en este sentido, los alumnos no descubren el papel relevante que tiene la asignatura en el mundo real, puesto que la actividad de aprendizaje no es considerada como elemento de construcción del conocimiento, sino como una materia escolar.

Así, el diseñar una propuesta de trabajo en el aula cobra importancia en la medida que el participante y el facilitador dimensionen el impacto que este trabajo tenga en la cotidianidad, y que sea a través de estrategias ajustadas a esta, que el proceso de enseñanza y de aprendizaje tenga validez para los involucrados.

La finalidad de este breve trabajo es mostrar una aproximación de lo que podría ser un modelo de estrategias para la enseñanza y el aprendi-

zaje, aplicadas en una situación de aula, sin perder de vista el carácter andragógico del mismo. También se establecerán algunas conclusiones y recomendaciones, para luego cerrar con las necesarias referencias bibliográficas.

Consideraciones teóricas-reflexivas de partida

Potencialidades del video y la cámara en el aula

El video es un elemento de intercambio, que en nuestro marco sicocultural nos aporta; por lo tanto, es susceptible de coparticipación en el proceso de evolución de los hombres y las mujeres de nuestra época y de nuestro contexto cultural. Con el video, igual que con otros elementos del medio, el ser humano puede interactuar de una manera muy diversificada. Esta interacción le hará evolucionar en uno u otro sentido, pero siempre afectará su personalidad global, directa o indirectamente.

A pesar de entender como un hecho global esta interacción persona y video, al estudiar las posibilidades que ofrece, obliga a separar en bloques las posibles funciones que el video puede cumplir interactuando con los alumnos y el equipo educativo, en el marco de la institucionalidad de cualquier sistema escolar.

La mayor parte de los profesores no disponen de medios, tiempo ni formación para crear sus propios videogramas didácticos, aunque, sin embargo no por ello hay que renunciar al uso de la cámara de video, pues con ella pueden realizarse actividades mucho más asequibles y eficaces. Por ejemplo, trabajos de observación, de autoobservación o de investigación.

En las áreas de lengua, matemáticas, ciencias experimentales, idiomas y educación física, y en la formación artística o humanística, la cámara puede utilizarse para grabar a los alumnos, individualmente o en grupos, a fin de poder observarlos o para que puedan autoobservarse, y evaluar así su habilidad o comportamiento.

Lo mismo puede hacerse cuando se preparan festivales deportivos o artísticos, o representaciones teatrales. Una grabación durante los ensayos permitirá a los alumnos observarse y evaluarse, de cara a mejorar en su rendimiento.

Otro aspecto en el cual el docente puede utilizar la cámara es para optimizar su rendimiento profesional; bastará que grabe su intervención en el aula, para analizar luego su comportamiento desde todos los puntos de vista.

Adicionalmente, el video puede servir también para la realización de trabajos de investigación. En estos, la recolección de datos constituye la primera fase, y el análisis de estos últimos es la segunda. La tecnología del video permite, en muchos casos, llevar a cabo estas fases con una eficacia muy superior a la de la simple observación directa, gracias a prestaciones como la congelación de imagen, la repetición cuantas veces haga falta, la modificación de la cadencia de paso, etc.

Igualmente, el uso del video en el salón de clases facilita la construcción de un conocimiento significativo, dado que se aprovecha el potencial comunicativo de las imágenes, los sonidos y las palabras, para transmitir una serie de experiencias que estimulen los sentidos y los distintos estilos de aprendizaje en los alumnos. Esto permite concebir una imagen más real de un concepto. Sin embargo, la imaginación vuela, los conceptos se reagrupan y se redefinen, y es entonces cuando la presencia del docente se reafirma, ya que es él quien determina cómo, cuándo y para qué se debe utilizar, lo cual le da sentido y valor educativo. De ahí la importancia del conocimiento de los diversos enfoques didácticos para el uso del video en el aula.

No se debe olvidar que también existen dificultades o situaciones limitantes a la hora de hacer uso del video como herramienta didáctica; uno de los principales problemas para obtener la

mayor rentabilidad de este recurso tecnológico es la preparación del docente, así como su formación y disposición didáctica, y otro elemento que se debe considerar como limitante son su número y su ubicación. Respecto al primero, es frecuente la existencia de un solo equipo de reproducción de videos en la institución educativa, de modo que su uso implica una coordinación del profesorado, lo cual dificulta una oferta de trabajo en pequeños grupos. También es bastante frecuente, en los centros, que los equipos audiovisuales e informáticos se guarden en zonas seguras, por lo que el uso de los mismos implica el desplazamiento, lo cual es un limitante para su empleo en múltiples ambientes por el mismo docente.

Clasificación de los videos didácticos según su estructura

Atendiendo a su estructura, los videos didácticos se pueden clasificar en los siguientes tipos:

Documentales: muestran de manera ordenada información sobre un tema concreto (por ejemplo, un video sobre la Acrópolis de Atenas).

Narrativos: tienen una trama narrativa, a través de la cual se van presentando las informaciones relevantes para los estudiantes (por ejemplo, un video histórico que narra la vida de un personaje).

Lección monoconceptual: son videos de muy corta duración, que se centran en presentar un concepto (por ejemplo, un video sobre el concepto de integral definida).

Video-lección: exposición sistematizada de contenidos, tratados con una cierta exhaustividad. Sería el equivalente a una clase magistral.

Video-apoyo: equivalente a las diapositivas de apoyo, se usa acompañado de la exposición verbal del profesor o del alumno.

Video-proceso: se refiere al uso de la cámara de video como una dinámica de aprendizaje, en la cual los alumnos se sienten implicados y protagonistas del acto creativo.

Programa motivador: un audiovisual destinado a suscitar un trabajo posterior al visionado, con el objeto de motivar la acción educativa.

Lección temática: son los clásicos videos didácticos, que van presentando a los destinatarios de manera sistemática y con una profundidad adecuada, los distintos apartados de un tema concreto (por ejemplo, un video sobre el arte griego).

Videos motivadores: pretenden ante todo impactar, motivar, interesar a los espectadores, aunque para ello tengan que sacrificar la presentación sistemática de los contenidos y un cierto grado de rigor científico (por ejemplo, un video que pretende alertar sobre los peligros del SIDA). Muchas veces tienen una estructura narrativa.

Consideraciones teóricas asociadas a la investigación

El diario como estrategia de aprendizaje y evaluación

El diario es una técnica que se centra en la observación y registro de los acontecimientos; es decir, se trata de plasmar la experiencia personal de cada estudiante, durante determinados periodos de tiempo y en función de las actividades desarrolladas.

La experiencia de trabajar con un diario permite a los alumnos sintetizar sus percepciones y actos, y compararlos posteriormente, en muchos casos, con los cambios que experimentaron esas percepciones y actos al ir incorporando más datos.

La técnica del diario, según lo plantea López (2005), conlleva implementar de manera sistemática el registro de situaciones previas; por ejemplo, la elaboración de un objetivo, con el cual se pudiera hacer la comparación al final con lo verdaderamente logrado. Además, permite que el evaluado tenga una idea, desde el principio, de lo que puede ser susceptible de suceder durante un tiempo.

También se puede considerar, dentro de la potencialidad del diario, el registro de la forma como se desarrolla la actividad del aula, con el propósito de darle seguimiento al proceso de lo que se aprende, al alcance de lo que se hace en ese momento, a su participación en ella y en la dinámica de interacción de los grupos de trabajo, etc. Uno de los aspectos más importantes que se deben incluir en el diario tiene que ver con el registro de los comentarios sobre el progreso académico, actitudinal y de habilidades, y, ante todo, sobre el proceso seguido para el logro de dicho progreso; lo que, según López (2005), sensibiliza a los alumnos sobre sus propios modos de aprender (metacognición).

Ahora bien, algunos autores (Costa, 1999; López, 2005) sugieren diversas ideas que deben considerar los alumnos al momento de la elaboración del diario, en el aspecto de plasmar lo observado, escuchado, sentido, e incluso las opiniones o puntos de vista de los participantes, tanto individuales como grupales. Ideas como: “una pregunta que quiero hacer es...”, “otro punto de vista es...”, “entonces significa que...”, “partiendo de lo observado...”, “comparando los planteamientos...”, etc.

Así mismo, deben registrarse las técnicas de enseñanza que les parecen o no adecuadas para favorecer su aprendizaje; esto retroinformará al profesor sobre el uso de dichas técnicas.

Por otra parte, el diario es una técnica que se utiliza principalmente para la autoevaluación, pero puede ser revisado por el docente si así se estipula desde el principio y quedan claros los aspectos que se evaluarán en él. Puede aprovecharse para que los alumnos escriban en un espacio específico las dudas, las partes que causaron confusión y los comentarios y opiniones sobre lo aprendido. El docente podría dedicar un momento, cada cierto tiempo (día, semana, etc.), para responder, aclarar o resolver en la sesión de trabajo dichas dudas.

Recomendaciones para la elaboración del registro diario

Aunque generalmente el diario es una técnica de práctica estandarizada, es decir, hay coincidencias en su uso y manejo en los escenarios docentes donde se utiliza, algunos autores (Medina y Verdejo, 1999) recomiendan lo siguiente: a) establecer el objetivo del diario, y b) ofrecer pautas al alumno de cómo realizarlo.

Ahora bien, entre las ventajas que ofrece esta técnica, y según lo plantea López (2005), se tienen:

- Se observa el recuento de las experiencias del alumno y cómo se relacionan con el aprendizaje de conceptos y procesos. Los alumnos observan su progreso académico, actitudinal y de habilidades.
- Permite a los alumnos sintetizar sus pensamientos y actos y compararlos con los posteriores.
- Sensibiliza al alumno sobre su manera de aprender.
- Puede llevarse a cabo en diferentes situaciones (individual, grupal, debate, casos, proyectos, etc.)

En este sentido, por supuesto, surgen algunas desventajas:

- Nivel de exhaustividad de la información presentada.
- Mucho tiempo por parte del profesor para su evaluación.

Las habilidades metacognitivas y su registro

La utilización de la técnica del diario-video parte de la premisa de un proceso de autoevaluación del alumno y evaluación del mismo por parte del docente, además de ser un elemento estratégico en la enseñanza y el aprendizaje.

Lo anterior se sustenta en el argumento de que, según Costa (1999), las habilidades metacognitivas pueden detectarse y evaluarse determinando:

- Si los alumnos son más conscientes acerca de su propia manera de pensar.
- Si pueden enlistar los pasos y decir dónde se encuentran dentro de la secuencia de una estrategia de solución de problemas.
- Si pueden reconocer los caminos buenos y malos que tomaron mientras resolvían un problema.
- Si pueden decir cuáles son los datos que faltan y cuáles son sus planes para obtenerlos.
- Si corrigen sus errores ellos mismos.
- Si desean lograr una alta calidad y exactitud en sus resultados.
- Si se vuelven más autónomos en sus habilidades para solucionar problemas.

Estos aspectos pueden ser percibidos o detectados a través de los registros del diario. En el caso particular de nuestro estudio se utilizó el formato sugerido por López (2005), con algunas variantes propuestas por el grupo de investigación:

Registros del diario

TÉCNICA APLICADA	CONTENIDO CONCEPTUAL		ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS	ACTITUDES Y VALORES EXPRESADOS	HABILIDADES COGNITIVAS RELACIONADAS
	HECHOS Y DATOS	PRINCIPIOS Y CONCEPTOS			
Diario-video					

Estrategias metacognitivas

El otro punto que debemos considerar en el diseño de los entornos de aprendizaje lo constituye la necesidad de que los participantes desarrollen estrategias metacognitivas. Es decir, consideramos que una variable importante del proceso de aprender a enseñar (que es el caso específico nuestro) lo constituye la capacidad para poder pensar sobre el propio proceso de aprendizaje de uno mismo y la forma en que este se ha desarrollado. Esta idea exige tener que pensar en instrumentos que faciliten el hecho de que los participantes tengan la posibilidad de pensar sobre la forma como ellos mismos han estado aprendiendo y la situación en la que este aprendizaje se ha dado.

Este aspecto del entorno del aprendizaje intenta que los estudiantes (participantes) puedan explicitar los procesos por los cuales ellos mismos o el grupo de trabajo han ido generando el proceso de resolución de la situación planteada. El instrumento que nuestro diseño de propuesta ha considerado, para facilitar estos procesos de generación de estrategias metacognitivas, es el diario individual o de grupo en forma de video.

El tener que mantener un diario (en video) como parte integrante del entorno de aprendizaje permite que el participante piense sobre lo que ha sucedido en el trabajo en grupo o cuando estaba trabajando individualmente. Esta actividad permite generar procesos reflexivos, a través de los cuales se empieza a explicitar la relación que existe entre las características de la situación de enseñanza en la que están los involucrados (participantes, facilitadores, estructura social del aula), la naturaleza del conocimiento y el propio proceso de aprendizaje.

Sin embargo, el llevar un diario en forma de video, tanto de manera individual como en grupo, no es tarea fácil. Aprender a hacerlo se convierte en un objetivo del propio entorno de aprendizaje diseñado.

El diario, según ha sido integrado inicialmente en este caso, tiene una doble finalidad. En primer lugar, es un medio para que los participantes muestren los contenidos en detalle, lo cual posibilita desarrollar la capacidad de:

- Comunicar ideas y procesos de manera integral (proceso audiovisual), mediante diferentes niveles de formalidad, según han ido surgiendo durante el proceso generado.
- Comenzar a comprender el papel del lenguaje y la simbología gestual en la práctica de aula.

Por otra parte, el diario en forma de video es un instrumento para que el participante pueda desarrollar procesos reflexivos. Es decir, como un medio que facilite el que se pueda pensar sobre lo que ha sucedido durante el proceso de resolución de las situaciones problemáticas, los momentos de atasco, los argumentos pretendidos y no desarrollados, el papel desempeñado por los propios compañeros para dar forma al proceso de aprendizaje (aprendizaje colaborativo).

Ambiente de aprendizaje

En este aspecto es muy importante contar con un punto de comparación, que permita contrastar lo que hace el estudiante con lo que tendría que hacer. Aquí se deben identificar los procesos y estrategias para aprender, para aplicar lo aprendido y solucionar problemas (Elizondo, 1996). Por lo tanto, en este entorno se debe crear un medio de aprendizaje deductivo, que le permita al participante manejar modelos de comportamiento y desempeño.

Además, se debe crear un ambiente donde el participante pueda hacer anotaciones, dejar marcados los temas y el medio que ya consultó antes, que le darán facilidad para enriquecer el material con sus propias contribuciones y que lo orientarán a utilizar las herramientas y equipos para diseñar y desarrollar su propio material y montaje.

Aplicación del diseño

Una vez que tengamos definido el ambiente de aprendizaje, es muy importante que pongamos a prueba el instrumento “diario-video” con participantes representativos del grupo a que está dirigido.

Durante esta etapa tendremos en cuenta el estilo de interacción del alumno con el medio (instrumento), el lugar físico en que está ubicado, la percepción del participante respecto a qué tan clara es la información que se le presenta, la utilidad de las instrucciones.

En este nivel de ejecución, ya el facilitador hará uso del material desarrollado en el aula. Aquí podríamos identificar dos subfases las cuales vendrían a ser:

- Uso del diario-video para lograr los fines o propósitos establecidos, siguiendo, en forma opcional, las orientaciones para utilizar el video en el salón de clases (Villaseñor, 1998).
- Montaje o filmación en vivo por parte de los participantes, con las orientaciones del facilitador.

Cabe destacar que estas dos fases se pueden interrelacionar en el tiempo, es decir, una no necesariamente debe preceder a la otra, sino estar en interfase, según las necesidades del grupo de aprendizaje.

Dimensión metodológica

Se parte de la premisa de considerar la metodología como la descripción del cómo fue llevada a cabo la investigación, determinada por varios escenarios, como son el enfoque y el contexto de la investigación, el diseño utilizado, sujetos, universo, muestra y procedimiento (Hernández, Fernández y Baptista, 2003, pp. 628).

Es así como la dimensión metodológica de la presente investigación se sustentó desde los diferentes entornos de aprendizaje que se tienen en cuenta en el contexto teórico que cimenta el pre-

sente trabajo, el cual está concebido bajo una perspectiva constructivista; sirve esto de base al hecho de que los participantes deben ser activos en su propio proceso de aprendizaje, y no simplemente ser sujetos pasivos. Es decir, los entornos de aprendizaje están pensados para que los estudiantes experimenten nuevas formas de adquirir conocimiento. Este principio general tiene implicaciones en dos aspectos:

- La organización social del aula y, por lo tanto, el rol del formador de personas.
- La propia presentación de las actividades y tareas.

Todo esto determina una organización social del aula algo diferente de aquellas en las que el facilitador desempeña el papel de transmisor de una información fija y no alterable. El rol que va a desempeñar el facilitador en esta nueva situación es posibilitar que se puedan dar estas situaciones, y gestionarlas de tal forma que se consigan los objetivos educativos pretendidos (Camarata, 1992). En estas situaciones es importante la propia forma de la actividad presentada, segundo de los aspectos anteriormente señalados.

Las actividades y tareas que se van a realizar en estos contextos no pueden ser cualesquiera. Su presentación debe permitir que los participantes puedan:

- Realizar conjeturas.
- Acotar la situación de aprendizaje generando subtareas más específicas o particulares.
- Tener que describir los procesos seguidos.
- Encontrar formas de argumentar los resultados obtenidos o conjeturas establecidas.

Todo esto hace que el formato de la actividad no sea irrelevante, sino algo que conlleva un análisis previo. Las actividades organizadas alrededor de una “idea” importante deben tener los elementos suficientes, en su diseño, que permitan a los participantes realizar dos cosas: una, ampliar sus conocimientos relativos a contenidos específicos,

destrezas y procedimientos, y dos, desarrollar sus capacidades de generar procesos de interpretación, síntesis, transformar y analizar información, conjeturar, etc.

Descripción del modelo diseñado

A continuación vamos a describir el diseño de la clase, basándonos en los aspectos descritos anteriormente, en donde se tomaron en cuenta el contenido, la metodología-ejecución y la evaluación sugerida.

Contenido. Dentro del propósito de convertir el aula en un ambiente de aprendizaje, se definieron los siguientes contenidos en la temática de “funciones trascendentes” del curso Matemática Aplicada I, del “pensum” de estudio de la especialidad de Física de la Universidad Pedagógica Libertador, formulados en forma de preguntas:

- ¿Qué es una función trascendente?
- ¿Hay alguna manera de explicarlas a través del diseño de gráficas?
- ¿Existen relaciones de variación entre las cantidades involucradas?
- ¿Cómo se pudiera modelar una covariación (relación directa e inversa)?
- ¿Se pueden de alguna manera expresar analíticamente estos modelos?

Será el facilitador quien siempre formule las preguntas, pues él es el especialista, el que conoce y sabe cómo se relacionan los conceptos; sabe, además, cuáles son los conocimientos nuevos que le permiten relacionarlos con los que ya posee, para que así exista el aprendizaje significativo. Solo descubriendo cuáles son los conceptos que posee el participante se le puede orientar en la adquisición de nuevos. Tal como lo señala Ausubel (1976): “De todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno ya sabe. Averigüese esto y enséñese consecuentemente”.

Se definieron los siguientes logros de aprendizaje:

- Manejar fuentes de información, básicamente libros y videos.
- Apropiarse del problema que se le ha planteado.
- Proponer soluciones al problema y hacerse constantemente preguntas, que al ser contestadas mediante su propio esfuerzo y la orientación del facilitador le permitirán la adquisición de nuevos conocimientos.
- Tender hacia la autoformación.
- Considerar el diario-video como elemento natural de la situación de aprendizaje.

Metodología y ejecución. Trabajando con los 30 participantes (primer semestre) dentro de los parámetros establecidos, se presenta la siguiente situación: un participante explica, a instancia del facilitador, lo que es una “función trascendente”, tomando en consideración las particularidades de la misma (definición, graficación, tipos, aplicaciones); a todas estas, se estará filmando con la cámara de video la actividad desarrollada. La explicación dada por el alumno es medianamente correcta. En este punto se pide a todos los participantes revisar en los textos recomendados el tópico estudiado y se les sugiere observar los videos de apoyo relacionados con el contenido, utilizando el equipo auxiliar (televisor, videocasetera).

Seguidamente se les solicitó a los participantes que de manera individual o grupal, si lo consideraban necesario, escogieran algunas de las preguntas registradas previamente, referidas a los contenidos en estudio.

Después de la búsqueda de información sistemática, los participantes elaboraron una estrategia (por iniciativa propia), para explicar adecuadamente la respuesta escogida a la situación planteada. En esta fase se les recuerda la importancia del uso del diario-video. *Observación:* Estas actividades se desarrollan en una sesión de clase.

En la primera parte de la segunda sesión se les mostró a los participantes el material filmado (video) de las actividades anteriores, y tomaron nota en el diario diseñado para tal fin. Posteriormente se procedió a continuar la actividad de clase, a través de la discusión de las respuestas dadas por cada grupo, lo que permitiría luego presentar un video con las respuestas explícitas dadas y compararlas con las anteriores.

Cabe destacar que se empleó un lenguaje que estuvo acorde con la terminología y la significación correspondiente al tópico estudiado. Finalmente, se determinaron y acordaron conjuntamente entre el facilitador y los participantes, los aspectos que iban a evaluar. Estos resultados definirán quién avanza o quién debe regresar a un determinado estadio del proceso de aprendizaje.

Evaluación del desempeño de los participantes

Al hablar de la evaluación de los participantes nos debemos referir a la evaluación de procesos, pero basados en criterios cualitativos que puedan ser verificables, tales como construcción de conocimientos, desarrollo del lenguaje especializado, actitudes, entre otros.

Para evaluar los procesos es necesario señalar ciertos estados como puntos de referencia alcanzables. El docente debe tener la competencia de identificar aquellos comportamientos que pueden ser síntoma de que los estados señalados se han alcanzado (Gil, 1999). Para tal efecto se construyó un sistema de criterios, con el fin de interpretar los comportamientos observables como indicadores de logro de un estado dentro del proceso. Un indicador de logro está conformado por los comportamientos síntoma y su interpretación. En este punto debemos recalcar que el diario-video es tal vez el vehículo apropiado para tal fin, ya que tanto el facilitador como el participante tendrán evidencia permanente de los elementos antes señalados, lo que permitirá reducir al mínimo los

elementos subjetivos, que siempre están presentes en estas situaciones, en el entendido de que es precisamente la evaluación uno de los procesos más difíciles de medir en forma general y el más complejo en nuestro modelo constructivista.

Resultados

En concordancia con lo antes expuesto y en función de los criterios evaluativos escogidos para verificar el logro de los aprendizajes, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Con relación a la actitud de los participantes hacia el trabajo propuesto, fue positiva en casi su totalidad, es decir, alrededor del 93% (28 de los 30 participantes asistieron a todas las sesiones de trabajo). Ello pudo deberse al carácter novedoso de la actividad, ya que la presencia de la cámara de video entrañaba un especial comportamiento.
- Se mostraron bastante recursivos en cuanto a la búsqueda de información.
- Hicieron propio el problema y plantearon soluciones enmarcadas dentro de los contenidos teóricos adquiridos en clase, consulta bibliográfica o videoteca.
- El concepto de autoevaluación coincide ampliamente con el del facilitador, los participantes manejan con facilidad este tipo de formato y les agrada poder emitir sus propios juicios valorativos respecto a su desempeño.

A los participantes les generó mucha dificultad abandonar el lenguaje familiar que manejan a diario, para emplear correcta y adecuadamente el lenguaje especializado.

El 65% de los participantes manifestaron que no les agrada mucho la lectura en general, y el 72%, la lectura sistemática y científica. Esta puede ser una de las causas por la que difícilmente emplean el lenguaje especializado.

Conclusiones

- El rol del facilitador es vital, debe facilitar la información en el momento adecuado para reorientar el aprendizaje, ha de modificar tanto la relación facilitador-participante como la evaluación.
- El uso del diario-video permite desarrollar la clase de una forma más dinámica y amena; resuelve una cantidad mayor de problemas de índole didáctica y logra un mayor desarrollo de habilidades en los alumnos.
- Mediante el uso del diario-video se puede mantener un control constante sobre la actividad que realiza cada participante y los grupos, y un autocontrol del facilitador.
- Se puede evaluar a todos los participantes en una clase, de una forma más justa, precisa y con equidad.
- Se pueden atender las diferencias individuales de los participantes con distintos índices de aprovechamiento, verificadas por

actividades adicionales registradas en el diario-video, que de otro modo hubieran resultado difíciles de considerar.

Recomendaciones

- Crear la necesidad de ir generando una teoría del participante como aprendiz de docente, que pueda servir de marco conceptual, a través del cual poder ampliar nuestra comprensión de los procesos de aprender a enseñar.
- Las informaciones procedentes del análisis de la práctica aportan datos que permitirán ir construyendo un marco de referencia teórico sobre el proceso de aprender a enseñar. Ello nos debe llevar a la mejora de los diseños de los entornos de aprendizaje inicialmente elaborados, tal como el propuesto aquí.
- Aplicar la metodología propuesta (diario-video) en otras áreas del conocimiento, para así darle validez y fiabilidad.

Referencias

- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa, un punto de vista cognitivo*. México, Trillas.
- Camarata, S. (1992). *Diseño y medios instruccionales*. Cumaná, U.D.O.
- Costa, A. (1999). *Cómo enseñar y evaluar hábitos de pensamiento*. Caracas, Fundación Rafael Vegas S.
- Elizondo, R. (1996). *Tecnologías de multimedia, una perspectiva educativa*. Caracas, U.S.B.
- García, M. (1993). *Estudiantes para profesor, matemática y aprendizaje*. Sevilla, Badajoz.
- Gil, D. (1999). *La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. Valencia, Organización de Estados Iberoamericanos.
- Hernández S., Roberto; Fernández C., Carlos; Baptista L., Pilar (2003). *Metodología de la investigación*. México, Edit. McGraw-Hill.
- Llinares, S. (1993). *Aprender a enseñar matemática, conocimiento de contenido pedagógico y entorno de aprendizaje*. Santiago, Tórculo Ediciones.
- López, B. (2005). *Evaluación de los aprendizajes, alternativas y nuevos desarrollos*. México, Trillas.
- Medina, M., y Verdejo, A. (1999). *Evaluación del aprendizaje estudiantil*. Puerto Rico, Isla Negra Editores.
- Poole, B. (2000). *Tecnología educativa*. McGraw-Hill, México.
- Schunk, D. (2001). *Teorías del aprendizaje*. Pearson, México.
- Villaseñor, G. (1998). *La tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. México, Trillas.

Bibliografía de referencia

- Blanco, S. (2003). *Web Quest para la enseñanza de las matemáticas* [página web en línea]. Disponible en: http://nogal.mentor.mec.es/~lbag0000/html/triangulos_rectangulos.htm [consulta: octubre 20 del 2006].
- Batanero, C. y Díaz, C. (2004). *El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística*. En J. Patricio Royo (ed.). Aspectos didácticos de las matemáticas (125-164). Zaragoza, ICE.
- Fernández, M. (2005). *Utilización del video en el aula de idiomas* [documento en línea]. Disponible en: <http://www.educa.aragob.es/cprcalat/videoidiomas.htm> [consulta: febrero 10 del 2007].
- Gros, B.; Silva, J. (2006). "El problema del análisis de las discusiones asincrónicas en el aprendizaje colaborativo mediado". *Revista de Educación a Distancia*, 16 [documento en línea]. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/16/gros.pdf> [consulta: marzo 07 del 2007].
- Marcelo, C., et al. (2007). "E-learning para la formación profesional inicial en Andalucía: cuatro años de experiencia [documento en línea]. Disponible en *RED (Revista de Educación a Distancia)*, No. 18, en <http://www.um.es/ead/red/18> [consulta: agosto 15 del 2007].
- Sanabria, G. (2007). "Propuesta sobre la enseñanza de los números racionales". *Revista Digital Matemática, Educación e Internet* [documento en línea]. Disponible en: <http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/propuestas-didacticas-em/v6n2-set-005/index.html> [consulta: febrero 18 del 2007].
- Woolgar, S. (2005). *¿Sociedad virtual? Tecnología, "cibérbole", realidad*. Barcelona, Editorial UOC.

Rubén Maduro

Magíster en Enseñanza de la Física, Universidad de Carabobo, Venezuela.
Departamento de componente docente, Universidad Pedagógica Experimental "Libertador" (UPEL), Venezuela.
maduroruben@yahoo.com

Evelyn Bolívar

Magíster en Docencia Universitaria, Universidad Pedagógica Experimental "Libertador", Venezuela.
Departamento de componente docente, Universidad Pedagógica Experimental "Libertador", Venezuela.
ebolivar@hotmail.com

Hermes Iturriza

Magíster en Gerencia Educativa, Universidad Bicentenario (UBA), Venezuela.
Departamento de Física, Universidad Pedagógica Experimental "Libertador", Venezuela.
hemeesiturriza@cantv.net

Nanci Barrios

Magíster en Investigación Educativa, Universidad Rómulo Gallegos, Venezuela.
Departamento de componente docente, Universidad Pedagógica Experimental "Libertador", Venezuela.
nancibarriosb@hotmail.com

Hugo García

Magíster en Enseñanza de la Física, Universidad de Carabobo, Venezuela.
Departamento de Física, Universidad Pedagógica Experimental "Libertador", Venezuela.
garciafigueroa@yahoo.com

Janeth Rodríguez

Magíster en Docencia Universitaria, Universidad Pedagógica Experimental "Libertador", Venezuela.
janethrodriguez2@hotmail.com