

# LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS EN Y PARA LA DIVERSIDAD

Diego Prieto, Álvaro García-Martínez, Bibiana González,  
Rubinstein Hernández, Susana Abella, Angie Valbuena.  
*Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, D.C. (Colombia) – DIE-UD.*

**RESUMEN:** Este escrito da a conocer el producto de un equipo de docentes de diferentes áreas que forman parte del Grupo de Investigación en Educación en Ciencias Experimentales (GREECE), y desarrollan el proyecto AIDETC y ACACIA, éste último soporta el mismo pero no se profundizará en esta comunicación<sup>1</sup>.

Dentro de la Alianza de Instituciones para el Desarrollo de la Educación y la Tecnología en Colombia (AIDETC), el grupo tiene como objetivo desarrollar material didáctico para el uso, aprovechamiento y desarrollo adecuados de Tecnologías de la Información y Comunicación. En este sentido se desarrolló un curso con docentes en formación y en ejercicio para la elaboración Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), organizados y soportados bajo la estructura de una unidad didáctica (UD) de Sanmartí (2002). Se tiene presente que una de las características del AVA es que debía funcionar para poblaciones con diversidad, oyentes, hipo acúscos o sordas.

**PALABRAS CLAVE:** AVA (Ambiente Virtual de Aprendizaje), diversidad, Formación de profesores, UD (Unidad didáctica), TIC (tecnologías de la información y la comunicación).

**OBJETIVO:** Generar escenarios didácticos, soportados en TIC, para la formación de profesores que acogen la diversidad, analizando factores para su implementación y su validación en la UDFJ.

## MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de esta propuesta, se considera fundamental que los profesores en formación y en ejercicio generen ambientes didácticos, en y para la diversidad, con calidad pedagógica y didáctica en diferentes contextos educativos y niveles de escolaridad; adicionalmente que integren comunidades de práctica en diferentes contextos educativos que respondan a las condiciones de accesibilidad para todas las personas, cualquiera sea su condición sociocultural, sensorial o física.

El fin del curso desarrollado por la comunidad de ciencias naturales busca ayudar a la formación de profesores para desempeñarse en contextos de diversidad, especialmente cuando se comparte con

1. Este trabajo se desarrolló gracias al apoyo y la confluencia de tres proyectos financiados externamente: 1) Caracterización de un modelo de formación continua de profesores de ciencias naturales con base en la promoción de Competencias de Pensamiento Científico (Financiado por Colciencias - Conicyt), 2) Desarrollo didáctico y tecnológico en la generación de escenarios didácticos que acogen la diversidad para la formación de profesores en la UDFJC (Financiado por Colciencias), y 3) Centros de Cooperación para el Fomento, Fortalecimiento y Transferencia de Buenas Prácticas que Apoyan, Cultivan, Adaptan, Comunican, Innovan y Acogen a la comunidad universitaria. ACACIA. (Financiado por Unión Europea. Erasmus +)

poblaciones que tienen una limitación auditiva. El trabajo escogido para el aprendizaje se encuentra en sesiones alrededor del diseño de unidades didácticas, el uso de las TIC en los AVA, el manejo de la plataforma A-tutor y los derechos de autor.

### **Comunidades de práctica y formación de profesores.**

Las comunidades de práctica son una propuesta basada en una teoría social del aprendizaje, desde la perspectiva de Wenger (2001), el aprendizaje convencional tiende a ser irrelevante, aburrido e individualista, volviéndose insuficiente para los estudiantes. Por lo tanto, la teoría social del aprendizaje es propuesta desde cuatro premisas: somos seres sociales, el conocimiento, el conocer y el significado, entendida como el fundamento principal para generar aprendizajes por la misma condición de ser seres sociales en continuos espacios compartidos. Segunda, el conocimiento se ve como una cuestión de competencia, en donde somos competentes en el mundo solo si sabemos hacer. La tercera, que se refiere al conocer, es para comprometerse con el conocimiento y para poder participar en el mundo, esa participación ayuda a construir identidades en relación con la comunidad de la que se haga parte. La cuarta premisa, hacerlo significativo, de manera que se pueda participar y experimentar el mundo en aras de hacerlo útil y aplicable, solo así el aprendizaje toma sentido.

Al momento de establecer las relaciones entre las comunidades de práctica y la Formación de Profesores de Ciencias, se evidencia la intención de caracterizar los fundamentos que desde estos campos orientan el trabajo del profesor en el aula de clase, ello implica que el profesor investigue sobre su ejercicio docente cuestionando el qué, cómo, cuándo, dónde y para qué enseñar.

Estas reflexiones exigen que el profesor identifique estas relaciones y reconstruya un modelo que dé cuenta de cómo puede tener sentido la enseñanza de las ciencias involucrando la historia y la epistemología de las ciencias como ejes articuladores de este proceso. Por otra parte, al considerar La Didáctica de las Ciencias desde las ciencias humanas se suscita calidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje en aras de satisfacer las necesidades educativas de diferentes poblaciones.

### **Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el diseño de unidades didácticas**

En este apartado se destaca la importancia del uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la manera como favorecen el desarrollo de una UD; Madrid, Mayorga y Nuñez (2013) afirman que para reducir distancia entre el aula y el entorno del estudiante, la escuela debe integrar las nuevas formas de comunicación. De igual manera, Carmona y Rodríguez (2009) anotan que el proceso de virtualización lleva a las comunidades tradicionales del conocimiento a ser remplazadas por comunidades virtuales, en procesos sincrónicos y asincrónicos.

Así mismo, Sanabria (2012) plantea que en la creación del conocimiento es necesario que los docentes estén en constante formación, orientada al desarrollo de destrezas y el tratamiento de la información para poder crear un AVA con los recursos didácticos necesarios como los multimedia, foros, videos, animaciones, documentos, chat y simuladores, entre otros.

En relación al AVA, y considerando lo planteado por Gajardo y Romero (2003), un modelo de aprendizaje mediado por TIC, para ser acoplado al uso de Unidades Didácticas, debe sustentarse en tres dominios: el cognitivo, el afectivo y el de mediación TIC.

1. El dominio cognitivo es basado en el conocimiento y la aplicación del mismo en diferentes aspectos, hasta llegar a la apropiación.
2. El dominio afectivo maneja dos conceptos clave, la motivación y la interacción.
3. La mediación por TIC va dirigida al desarrollo de un modelo pedagógico, que evidencia colaboración, construcción de conocimiento y comunicación.

## METODOLOGÍA

En este espacio se presenta el trabajo desarrollado en un curso de 8 sesiones con horas presenciales y virtuales, expone lo trabajado en cada sesión y muestra cual fue la actividad central a resolver por parte de los participantes; cabe aclarar, que estas sesiones se abordaron y planearon de acuerdo al contenido de los capítulos trabajados en un libro que se encuentra en producción, escrito por los integrantes del grupo de investigación GREECE, en el que se aprecian las características, materiales y conceptos básicos para la planeación de una unidad didáctica para la producción de ambientes virtuales de aprendizaje, en la tabla 1 se observa el nombre del capítulo y el producto esperado de cada sesión.

Tabla 1.  
Organización del curso

Sesión	Capítulos	Horas presenciales	Horas virtuales	Productos y trabajos asignados
1	Capítulo 1. contexto de creación del curso de formación de profesores de ciencias en contextos de diversidad para el trabajo con poblaciones con limitaciones auditivas	3	3	Cuestionario sobre conocimiento en TIC, población a la cual va dirigido y expectativas del curso.
2	Capítulo 2. Fundamentación teórica del curso para formación de profesores de ciencias			
3	Capítulo 3. Las comunidades de práctica como teoría social del aprendizaje	1	1	Completar diagrama de factores que inciden en el aprendizaje.
4	Capítulo 4. Algunas consideraciones en el uso de la unidad didáctica de cambio químico	3	3	Generar diseño didáctico y mapa de organización curricular.
5	Capítulo 5. diseño unidades didácticas			
6	Capítulo 6. las tic en el diseño unidades didácticas	3	2	AVA estructurado bajo el diseño didáctico en la plataforma A-tutor.
7	Capítulo 7. la plataforma a-tutor			
8	Capítulo 8. derechos de autor y propiedad intelectual	3	2	Documentación sobre el tema trabajado en el AVA y diagramación de proceso sobre propiedad intelectual.

### Sesión 1

En este apartado se explicó el origen del curso, descripción del proyecto, antecedentes de la red de trabajo académico, denominada Alter-nativa y el inicio de la comunidad de ciencias. El objetivo central en este espacio era conocer las ideas previas de quienes tomarían el curso.

#### *Actividad central*

En un mapa conceptual presenta argumentos en relación a la necesidad de generar un proceso de formación de profesores de ciencias para trabajar en contextos de diversidad

### Sesión 2

En este espacio se dio a conocer a los participantes el trabajo a desarrollar, se hizo la introducción al curso, se presentó cada uno de los capítulos a trabajar y el producto final esperado, se hizo un trabajo para conocer intereses y expectativas de los participantes a partir de un cuestionario, adicionalmente se expusieron algunas características de la población en condición de diversidad y como los participantes podían vincularla a través de sus AVA.

Finalmente para comenzar con un nuevo conocimiento los participantes podían ampliar la información remitiéndose a los textos de Adúriz-Bravo y Izquierdo (2002), sobre didáctica de las ciencias como disciplina autónoma y el libro de Orientaciones Curriculares para el campo de desarrollo de ciencia y tecnología (García-Martínez y Pinilla 2007)

### *Actividad central*

Observa y analiza 2 mapas conceptuales sobre “didactología y formación docente e investigación educativa”, basados en Izquierdo y Quintanilla (2006), y elabora un escrito argumentando los aportes. Revisa el primer mapa en el orden de numeración o siguiendo los colores rojo, azul y amarillo.

## **Sesión 3**

En este espacio se presentó a los participantes el significado de comunidad de práctica y su relación con el aprendizaje, teniendo como referencia a Wenger (2010) en su libro “comunidades de práctica” asumido por el grupo de investigación GREECE y la alianza hecha AIDETC.

### *Actividad Central*

Complementa el siguiente diagrama con los factores que consideras inciden sobre el aprendizaje.

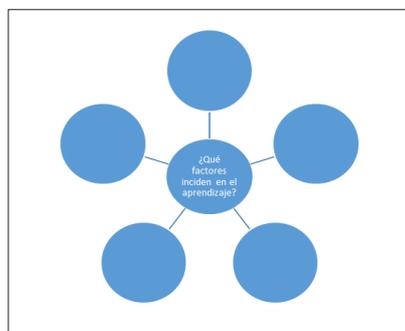


Diagrama 1. Diagrama para completar con factores que inciden en aprendizaje

## **Sesión 4**

En este apartado se presentaron dos aspectos que el grupo considero más importantes para el uso del AVA de ciencias sobre cambio químico. El primer aspecto hace referencia al Mapa de diseño Curricular (MDC) (García-Martínez e Izquierdo, 2014) Figura 1 y Figura 2, y la manera en que se estructuró; el segundo aspecto, hace referencia a los ejemplos de las actividades, entre las que se tienen: imágenes, videos, simuladores y actividades a desarrollar.

### *Actividad Central*

Diseñe un MDC para su UD, a partir de la explicación y el ejemplo observado.

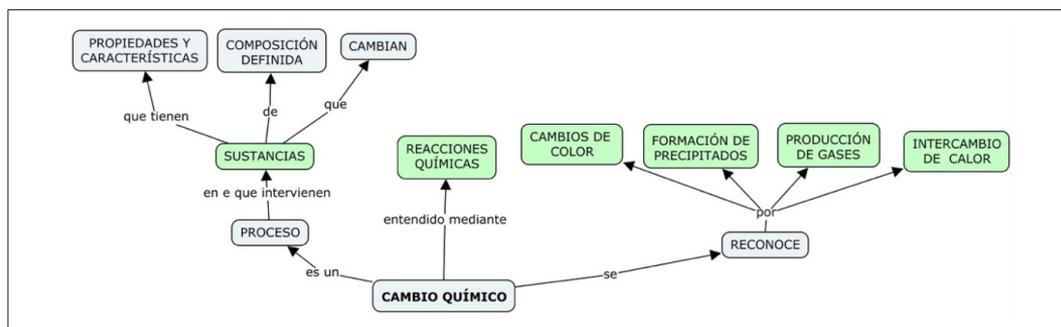


Fig. 1. Parte inicial del MDC desarrollado por el grupo GREECE.

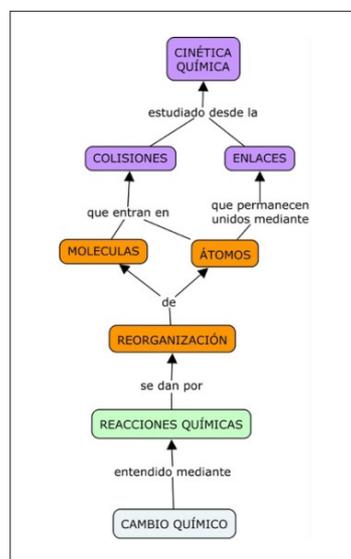


Fig 2. Parte de una rama del MDC desarrollado por el grupo GREECE.

## Sesión 5

En este espacio se abordaron los elementos necesarios al diseñar una unidad didáctica; partiendo del concepto y las etapas necesarias desde la planeación hasta la evaluación, siendo importante fortalecer en los participantes la competencia propositiva, para construir, experimentar, diseñar y evaluar ambientes de aprendizajes a través de una UD.

### Actividad Central

Basado en el texto y la explicación realizada, completar una tabla con la siguiente información: objetivos, logros, justificación, tema, población, sesiones y materiales.

## Sesión 6

En este espacio se presenta cómo se encuentra el contexto colombiano frente a la conectividad, acceso y uso de TIC, su importancia en la escuela, la definición y aplicación de los AVA y OVA, se presentan algunos recursos virtuales, y finalmente, las características del material en la educación virtual como la accesibilidad, reusabilidad, entre otros.

### *Actividad Central*

¿Que aspectos son necesarios a la hora de diseñar un AVA para poblaciones en contextos de diversidad; que videos, recursos virtuales, foros o simuladores van a utilizar?

## Sesión 7

En esta sesión se explicó el uso y las ventajas de A-tutor como un *LMS Learning Management System* como son la accesibilidad para usuarios con discapacidad visual, su idoneidad para el uso educativo según criterios de evaluación establecidos por la Sociedad Americana de Capacitación y Desarrollo (ASTD).

### *Actividad Central*

Generar el AVA planeado en la plataforma dispuesta para este trabajo.

## Sesión 8

En este espacio se dio a conocer que son los derechos de autor, el capital intelectual, las patentes y las consecuencias legales, sociales y éticas de no dar el crédito a la propiedad intelectual, adicionalmente se presenta la importancia para un docente o investigador de respetar dichas normas.

### *Actividad Central*

Describe a través de un diagrama el proceso para registrar cualquier tipo de obra en la entidad encargada de normatizar los derechos de autor.

## RESULTADOS

A partir de lo desarrollado en este curso origen, se originaron dos cursos nuevos, el primero como electiva NES, necesidades educativas especiales para los docentes en formación de los diferentes programas de licenciatura de la Universidad Francisco José de Caldas; y el otro, orientado a los estudiantes que se encuentran cursando práctica docente II del Proyecto Curricular de Licenciatura en Química de la misma universidad.

Durante el desarrollo del curso origen se pudo evidenciar a partir del producto de los 12 participantes (10 docentes en formación y 2 docentes en ejercicio) que las UD son organizadas a partir del mapa de diseño curricular, presentan un avance conceptual y permiten generar estructuras mentales de mayor complejidad en los estudiantes.

Los participantes del curso reconocieron la importancia de la UD para organizar una actividad, bien sea de orden presencial o virtual; la secuenciación didáctica permite evaluar cada etapa del proceso y así mismo ver la evolución de los aprendizajes.

Todos los AVA generados fueron en química, se pudo apreciar diversidad de temas y grados a los que iban dirigidos, permitiendo en la socialización de las experiencias una mejor retroalimentación.

## CONCLUSIONES

Tras el desarrollo de este curso se puede afirmar que la planificación de una estrategia didáctica diseñada bajo los parámetros de la UD exploración, introducción, síntesis y generalización lleva a generar una secuencia que favorece la práctica de enseñanza y aprendizaje en diferentes contextos.

Durante el desarrollo del curso, los AVA desarrollados por los docentes en formación y en ejercicio, según los niveles de progresión presentados en el mapa curricular, se iban haciendo más complejos y mejor estructurados.

El ejercicio de escritura es un elemento importante para la explicación de la Unidad Didáctica, ya que al escribir, los docentes en formación evidencian la estructura y el avance durante el desarrollo del AVA

En lo referente a los instrumentos utilizados se considera que fueron apropiados para recoger la información sobre la arquitectura, accesibilidad y usabilidad.

## REFERENCIAS

- ADÚRIZ-BRAVO, A., & IZQUIERDO, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 1(3), 130-140.
- CARMONA, E., y RODRÍGUEZ, E. (2009). *Tecnologías de la información y la comunicación*. Armenia: Ediciones Elizcon.
- CASTILLO, J. (s.f.). *Los tres escenarios de un objeto de Aprendizaje*. Cali: Universidad del valle.
- GARCÍA-MARTÍNEZ, A., e IZQUIERDO A. (2014): Contribución de la Historia de las Ciencias al desarrollo profesional de docentes universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (1), pp. 265-281
- GARCÍA-MARTÍNEZ, Á., y PINILLA GONZÁLEZ, J. (2007). *Orientaciones curriculares para el campo de Ciencia y Tecnología*. Bogotá, D.C.: Imprenta Nacional de Colombia.
- GAJARDO, R., y ROMERO, A. (2003). *Diseño y desarrollo de una plataforma virtual para la educación a distancia*. Santiago de Chile: U de Chile.
- IZQUIERDO & QUINTANILLA (2006). Didactología, formación docente e investigación educativa.
- MADRID V, D., MAYORGA F, M., & NUÑES A, F. (2013). Aplicación del m-learning en el aula de primaria: experiencia práctica y propuesta de formación para docentes. EDUTEC. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 45, 2-12.
- SANMARTÍ, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Barcelona.
- SANABRIA, I. (2012). *El aprendizaje de física I en entornos tecnológicos un modelo de formación blended learning basado en el desarrollo de habilidades cognitivas básicas*. Tarragona.
- WENGER, E. (2001). *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona, España: Paidós

