

# **Docentes que investigan transforman y reflexionan la educación en estudios de licenciatura y posgrado**

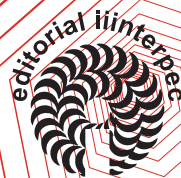
Coordinan:

Edith Castañeda Mendoza

Juan Pablo Ortega Camacho

Alejandra Meza Andrade

Ma. Blanca Montañó Luna



# **Docentes que investigan transforman y reflexionan la educación en estudios de licenciatura y posgrado**

Coordinan:

Edith Castañeda Mendoza

Juan Pablo Ortega Camacho

Alejandra Meza Andrade

Ma. Blanca Montañó Luna



Edith Castañeda Mendoza, Juan Pablo Ortega Camacho, Alejandra Meza Andrade y Ma. Blanca Montaña Luna (Coordinadores)  
**Docentes que investigan, transforman y reflexionan la educación en estudios de licenciatura y posgrado.**—1a ed.—Chalco, Edo. Mex, Mex.: Interpec; 2024.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga

ISBN electrónico: 978-607-99342-4-8

ISBN: 978-607-99342-5-5

1. Educación. 2. Docencia.

Diseño de tapa e interiores: Paco Velázquez

Obra publicada bajo la licencia CC BY-NC-ND 4.0. Se autoriza compartir (copiar y redistribuir) el material en cualquier medio o formato bajo los siguientes términos:

Debe otorgar el crédito correspondiente al autor, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. No puede utilizar el material con fines comerciales, ni se puede remezclar, transformar o construir sobre el material, además, no se puede distribuir el material modificado.

#### **Editorial Iterpec:**

Director ejecutivo: Juan de Dios Escalante Rodríguez

Jefe de producción: Daniel Ávila Martínez

Responsable de edición: Francisco Tapia Velázquez

Vinculación y comunicación: Bárbara Asela Flores Iturbe

La responsabilidad por las opiniones expresadas en los libros, artículos, estudios y otras colaboraciones incumbe exclusivamente a los autores firmantes.

<https://doi.org/10.32870/docentesinvestigan>

La presente obra ha sido dictaminada y aprobada para su publicación, de acuerdo con el sistema de revisión por pares doble ciego.



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE  
MÉXICO



# **Capítulo 8**

## **El Enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en Química**

**ISABEL LÓPEZ MEJÍA**

## **INTRODUCCIÓN**

El Enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) reconoce que cada estudiante es diferente, por ello, pretende ser una guía que se utilice en el área educativa, para favorecer que cada uno logre los Aprendizajes propuestos en los documentos oficiales (Center for Applied Special Technology, 2021).

En este sentido, se presenta una alternativa que busca coadyuvar a las dificultades actuales que presentan los estudiantes de secundaria en la asignatura de Ciencias y Tecnología Química, como poco interés, dificultad, probablemente debida a la naturaleza abstracta de la misma, los problemas desencadenados por la pandemia solo por mencionar algunos.

Así que en este capítulo, se plantea una propuesta de intervención docente en la que se utilizó al DUA para elaborar una planeación de clase. En el primer apartado se habla del DUA y sus principios de aplicación, seguido de la normatividad vigente que aborda dicho enfoque y finalmente se propone una forma para realizar una planeación de clase considerando al Diseño Universal para el Aprendizaje.

## **1. ANTECEDENTES DEL DISEÑO UNIVERSAL PARA EL APRENDIZAJE (DUA)**

En 1970 surgió en Estados Unidos el enfoque del Diseño Universal (DU) gracias a Ronal Mace (1942-1998), un arquitecto que padecía de polio lo que le llevó a utilizar silla de ruedas desde los nueve años. Al sentir la frustración de no poder acceder a diversos espacios físicos se decidió a estudiar arquitectura en la Universidad de Carolina del Norte, años más tarde se convertiría en el director del Centro para el Diseño Universal, donde por primera vez fue utilizado el término en el área de la Arquitectura.

Este centro tenía como objetivo “diseñar y construir edificios y espacios públicos pensados desde el principio para atender la variedad de necesidades de acceso, comunicación y uso” (Alba, Sánchez, & Zubillaga, 2014, p. 5).

El enfoque se centró en construir edificios accesibles, que desde su origen permitieran el acceso a todas las personas, incluyendo aquellas que contaran con alguna discapacidad.

En este sentido el movimiento arquitectónico del Diseño Universal (DU), demandaba que los arquitectos se anticiparan a las futuras necesidades de los usuarios antes de construir cualquier lugar abierto al público, con el tiempo se percataron que el Diseño Universal no solo mejoró las condiciones de acceso a las personas con discapacidad, sino que brindó una alternativa viable para todos, entendiendo que “la diversidad es inherente a cualquier grupo humano” (Alba, Sánchez, & Zubillaga 2014, p. 6).

Por eso, el DU, se centró en la planeación y construcción de espacios con diversas características para que la población pudiera acceder. Gracias al DU se comprendió la necesidad de entender y atender la diversidad desde distintas áreas del conocimiento, trascendiendo del origen arquitectónico al educativo. De esta manera, en 1984 David Rose neuropsicólogo y educador, junto a su colega Anne Meyer, doctora en psicología, fundaron el *Center for Applied Technology (CAST)*.

Debido a que ambos tenían inquietudes por el estudio de personas con discapacidad, se encontraron con la propuesta de Ronald, tomando los principios bajo la idea original de trabajar con computadoras para favorecer que alumnos con discapacidad tuvieran acceso a la educación.

No fue hasta principios de la década de los años 90 del siglo XX que se concibió al DUA, como “un enfoque didáctico que pretende aplicar los principios del DU al diseño del currículo de los diferentes niveles educativos” (Alba et al., 2014, p. 8).

Una vez definido el enfoque, David H. Rose y Anne Meyer diseñaron en la década de 1990 el primer marco de aplicación del DUA, retomando los avances que hasta ese momento se habían dado en el campo de la neurociencia aplicada al aprendizaje, así como la investigación educativa, tecnología y medios digitales. Cabe destacar que este enfoque tiene bases en la psicología cognitiva, la neurociencia y los postulados de construcción del aprendizaje por Lev Vygotsky.

Actualmente el DUA se define como “un marco para mejorar y optimizar la enseñanza y el aprendizaje para todas las personas basado en conocimientos científicos sobre cómo aprenden los seres humanos” (CAST, 2021).

A pesar de que el enfoque se planteó bajo la idea de atender a los estudiantes con discapacidad, los investigadores pertenecientes al mismo centro se han percatado que el enfoque puede ser universal, por ello, ya no solo se limita a una población con discapacidad, como fue vista en un inicio, más bien, busca ser una alternativa de mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera general.

## **2. PRINCIPIOS DEL DUA**

Una vez identificado el enfoque y, con ayuda de las aportaciones de la neurociencia al entender las redes cerebrales, los investigadores del CAST formularon tres principios estrechamente relacionados a los módulos cerebrales para favorecer los aprendizajes, los cuales son los ejes rectores para el marco del DUA. Cada uno de éstos busca dar respuesta a una pregunta, el primero al ¿qué?, el segundo al ¿cómo? y el tercero al ¿por qué?

En la Figura 1 se ejemplifican los fundamentos del DUA, que son aquellos que sientan las bases del enfoque, las cuales están relacionados con cada una de las redes cerebrales; para estimular la red afectiva se buscará proporcionar a los estudiantes múltiples medios de compromiso o motivación, en la relacionada al reconocimiento se debe dar opciones para la representación del aprendizaje y finalmente en la estratégica se pretende ofrecer distintos medios de acción y expresión de lo que se ha adquirido.

### **2.1. MÚLTIPLES FORMAS DE REPRESENTACIÓN**

Cuando se habla de *Múltiples formas de representación*, se debe considerar que los estudiantes son distintos en la manera en que perciben y comprenden la información que se les presenta, así que no hay un medio de representación óptimo para todos, por ello, será tarea fundamental del docente ofrecer una amplia gama de opciones para la adquisición de la información, misma que puede ser a través de audios, imágenes, texto escrito, entre otros. (SEP, 2018). Es importante tomar en cuenta, que este primer principio, está relacionado con la activación de los conocimientos previos.

Ahora bien, para incorporar los postulados de este principio a los proce-

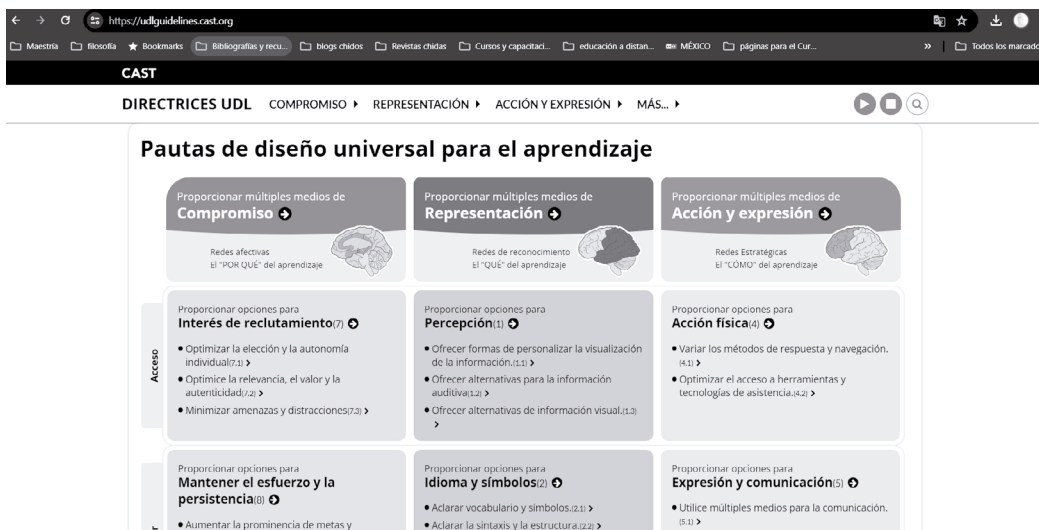


Fig. 1. Pautas del Diseño Universal Para el Aprendizaje.  
 Fuente: Tomado de © CATS.Org de Diseño universal para pautas de aprendizaje.  
<https://udlguidelines.cast.org/> 2021.

Los recursos de enseñanza, se deben seguir una serie de pautas. La primera consiste en variar las formas para que los alumnos reciban la misma información de diversas maneras, facilitando el acceso a las capacidades de los estudiantes. En caso de presentar texto hay que asegurarse que sea visible y entendible por todos; si se trata de algún material auditivo se debe garantizar que tenga la fidelidad adecuada, utilizar esquemas, gráficos, animaciones, entre otros recursos (Alba et al., 2014).

También es importante reconocer que no todos tienen el mismo bagaje cultural, conocimientos previos y vocabulario; por eso, es necesario presentar alternativas y explicar los elementos que se les están mostrando y utilizar diversas opciones lingüísticas como sinónimos, analogías, palabras clave, entre otros. Los elementos anteriores tienen como finalidad reducir las barreras que dificulten los procesos de enseñanza y aprendizaje, que se producen al mal entendimiento de la información presentada.

Dentro de las actividades relacionadas a la percepción, se debe considerar alternativas sensoriales como medios visuales, auditivos o interactivos, en la que se haga un análisis del nivel de conocimientos previos adquiridos por cada estudiante, que permitan promover la comprensión, resaltando patrones, características e ideas enlazadas a la realidad de los sujetos.



## **2.2. MÚLTIPLES FORMAS DE ACCIÓN Y EXPRESIÓN**

El segundo principio se centra en la expresión de los alumnos ante los conocimientos que han construido; es cierto que no todos percibimos y adquirimos información de la misma manera, por ello, no se puede generalizar y esperar que cada uno de los estudiantes exprese lo que ha aprendido. Así que este principio, pretende hacer ver y dotar a los docentes de estrategias que permitan dar una serie de alternativas que favorezcan que el alumno enuncie lo que sabe de la manera más fácil (SEP, 2018).

Para diversificar la forma de expresión, se puede hacer uso de medios físicos de acción, como lo son el libro de texto, el cuaderno, los modelos, las maquetas, elaboración de imágenes, organizadores gráficos, entre otros. Además los medios tecnológicos, ofrecen una alternativa para la expresión, como puede ser a través de simuladores, podcasts, videos y una gran variedad de recursos y aplicaciones.

Debe tenerse en cuenta que las formas de expresión deben ser diversificadas, tomando en cuenta el grado de dificultad de manera progresiva, esto dependiendo las características de los alumnos. La finalidad es que vayan logrando un avance individual en el logro de los aprendizajes esperados.

De esta manera, el docente evaluará la expresión de los alumnos con ayuda de la autoevaluación<sup>1</sup> y la heteroevaluación<sup>2</sup>, que serán fundamentales en la valoración del progreso, de esta manera se pondrán de manifiesto el grado de apropiación y comprensión de los conocimientos, con la idea de seguir proponiendo actividades que maximicen la transferencia de los saberes a diferentes contextos.

## **2.3. MÚLTIPLES FORMAS DE COMPROMISO O IMPLICACIÓN**

Finalmente, este principio hace mención del componente emocional, el cual es fundamental para el aprendizaje, “cada alumno difiere en las formas en

---

1. La autoevaluación es aquella que permite a los estudiantes introducirse en una autovaloración acerca de sus procesos y actuaciones (Pimienta, 2008).

2. La heteroevaluación es la evaluación más difundida, es la que realiza una persona sobre otra a cerca de su actuación, sus productos de aprendizaje y, en general, de su proceso de aprendizaje (Pimienta, 2008).

que puede estar comprometido o motivado para aprender” (SEP, 2018, p. 30). Hay estudiantes que optan por trabajar de manera individual, otros más en equipo; algunos prefieren actividades novedosas y otros lo rutinario. Esto debido a la variedad de gustos y conocimientos previos, objetivos y contextos.

Para esta propuesta de aplicación del DUA en el aula, el docente deberá propiciar vías alternativas para captar el interés de los estudiantes bajo estrategias como: El uso de analogías relacionadas a situaciones en tendencia, uso de la tecnología, planteamiento de situaciones problemas, trabajo cooperativo, entre otras, que busquen responder a las diferencias individuales.

Estas vías alternativas buscarán guiar a los alumnos hacia una toma de decisiones que les generen satisfacción con los logros alcanzados, es decir, promover la autonomía en el aprendizaje que les permita seguir aprendiendo a lo largo de su vida, de una manera responsable (SEP, 2018, p. 199).

Dentro de las actividades para implicar positivamente a los estudiantes y guiarlos a la autonomía del aprendizaje, será necesario personalizar y contextualizar los contenidos, adecuar las clases a las capacidades de los estudiantes, fomentar la evaluación y reflexión de los resultados y crear ambientes favorables de aprendizaje donde el alumno se sienta a gusto y aceptado. Otra característica para una correcta implicación, tiene que ver con la autorregulación. Esta habilidad está estrechamente relacionada con la retroalimentación que proporciona el docente.

Para que este principio tenga éxito dentro de la secuencia didáctica, se debe garantizar un acceso a diversas opciones para captar el interés de los educandos al presentar el contenido, promoviendo la elección individual y autónoma de actividades relevantes y significativas, y que fomenten la colaboración y comunicación además, que generen altas expectativas y que permitan una reflexión.

Con lo anterior se estará impactando en la capacidad de aprender a aprender en los individuos. Y para lograr que las actividades cumplan con esas características es imprescindible conocer el contexto real de los estudiantes en el que se desenvuelven.

### **3. EXPLORANDO AL DUA. CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL**

El DUA puede considerarse como una guía para favorecer un mayor logro de los aprendizajes esperados por parte de los estudiantes. En este sentido, podemos ver que en las diversas realidades educativas es posible implementar estrategias que se apoyen en los principios de este enfoque.

Recordando, en un salón de clases las interacciones son muy importantes y son las que ayudarán a la construcción de aprendizajes tanto de los alumnos como del mismo profesor, pero será este último el encargado de “crear las condiciones necesarias para que el encuentro alumno/objeto de conocimiento sea adecuado y coherente con el fin de garantizar un aprendizaje significativo” (Valle y Nuñez, 1989, p. 295).

A nivel internacional, el DUA ha sido abordado en países como Estados Unidos, España e Italia, estos han incorporado dicho enfoque en sus planes y programas de estudios a nivel de educación inicial y superior<sup>3</sup>. Sin embargo ¿qué sucede en América Latina?, particularmente ¿qué sucede en México?

En estos espacios geográficos, apenas se está planteando el uso de este enfoque, empezando a ser introducido en algunos documentos, por ejemplo en México, en el Plan de Estudios Aprendizajes Clave 2017, en el documento *Estrategia de equidad e inclusión en la educación básica*, se menciona al DUA como un medio que permita “tomar medidas preventivas para evitar, en todo lo posible, que algún o algunos estudiantes no encajen con el modelo de la escuela o la clase que se imparte” (SEP, 2018, p. 28).

Sin embargo, solo se plantea para alumnos con discapacidad, aptitudes sobresalientes y dificultades severas de aprendizaje, conducta o comunicación; cuando debería aplicarse a todos para evitar caer en una discriminación por solo considerar a un grupo específico. En este sentido, aunque el enfoque ya se está tomando en consideración, falta proponerlo de una manera que abarque a todos los niveles y estudiantes.

Para poder aplicar los principios de enfoque en una planeación será necesario conocer la realidad específica que permea a los estudiantes y las carac-

---

3. Se entiende por nivel inicial a la educación impartida a niños de 3 a 12 años y superior abarca a los adolescentes y la educación universitaria.

terísticas sociodemográficas. Además, será importante valorar al DUA en el aspecto internacional y nacional.

### **3.1. EL DUA EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL**

Toda investigación está ligada a una realidad específica, en ella se encuentran diversas problemáticas susceptibles a ser investigadas. Si se habla de una investigación en el aula, es fundamental conocer los aspectos sociodemográficos que intervienen en el contexto de las escuelas, los maestros y los estudiantes. Al abordar el contexto debe tomarse en consideración que éste:

“consta de un entorno físico, donde interactúan unos actores que realizan actividades, movidos por propósitos y metas que tratan de comunicarse y negociar unos con otros con objeto de construir significados compartidos de las situaciones que viven” (Rodrigo, 1994, p. 29).

Por otro lado, a nivel mundial se reconoce, que en cuanto a la educación, a pesar del gran avance de cada nación para lograr una cobertura en el tema educativo, ésta sigue siendo un desafío a escala mundial (UNESCO, 2019). Es importante agregar que el acceso a la educación debe ser de calidad<sup>4</sup> y con base en la equidad<sup>5</sup>, que sea capaz de dar respuesta a las diferencias que presenta cada estudiante.

Atendiendo a las características que se exigen para la educación, será fundamental que los docentes conozcan el tipo de contexto en el que se desenvuelven los alumnos que integran las aulas, sus niveles y ritmos de aprendizaje, los conocimientos adquiridos hasta ese momento, las situaciones sociales y culturales en las cuales estos están inmersos, con el fin de propiciar mejores prácticas de enseñanza-aprendizaje (Arnaiz, Escarbajal, Caballero, 2017, p. 197). Así que, para favorecer una educación más inclusiva, acercarse al contexto, será un paso primordial.

---

4. Se entiende como educación de calidad a la congruencia entre los objetivos, resultados y procesos del sistema educativo, conforme a las dimensiones de eficacia, eficiencia, pertinencia y equidad (SEP, 2017, p. 657).

5. La equidad es entendida como la distribución igualitaria y justa del servicio educativo que satisfaga las necesidades particulares de quienes lo reciben (SEP, 2017, p. 662).

A nivel internacional la educación ha sufrido un cambio sin precedentes. A partir de la pandemia ocasionada por el COVID-19, las realidades educativas se han visto modificadas, de esta manera cada país que se vio afectado desarrolló estrategias para mitigar algunas problemáticas como: la deserción escolar, retroceso en el aprendizaje y mayor brecha de desigualdad educativa.

Pese a todas las medidas tomadas, el Banco Mundial en 2020 advirtió que a causa de los cierres de las escuelas, aproximadamente del 53 al 63 por ciento de los niños a nivel mundial podrían verse afectados, lo que llevaría a que dentro de 10 años, algunas personas no podrían leer y entender un texto sencillo (Banco Mundial, 2020). Bajo este contexto el DUA es una alternativa que tiene como objetivo disminuir las barreras del aprendizaje en los estudiantes ante las situaciones tan complejas que se han vivido.

Actualmente el Diseño Universal para el Aprendizaje se encuentra incluido en diversas políticas públicas en materia educativa en algunos países. Por ejemplo en Estados Unidos se incluye en la Ley de Oportunidades de Educación Superior del año 2008 en la se considera que:

El Diseño Universal para el Aprendizaje (UDL) significa un marco científicamente válido para guiar la práctica educativa que: (A) proporciona flexibilidad en las formas en que se presenta la información, en las formas en que los estudiantes responden o demuestran conocimientos y habilidades, y en las formas en que los estudiantes participan; y (B) reduce las barreras en la instrucción, proporciona adaptaciones, apoyos y desafíos apropiados y mantiene altas expectativas de rendimiento para todos los estudiantes, incluidos los estudiantes con discapacidades y los estudiantes con dominio limitado del inglés (Departamento de Educación de EE. UU.).<sup>6</sup>

Como se puede visualizar en la cita anterior, el DUA pretende ser un enfoque necesario para favorecer las prácticas educativas eliminando las barreras en la instrucción para todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades y condiciones previas.

De la misma manera, otros países como Ecuador, Italia, Francia e inclusive México, mencionan la importancia de la aplicación de este enfoque para lograr una educación inclusiva. Por su parte la Agenda 2030 para el Desa-

---

6. Traducción propia.

rollo Sostenible en su objetivo 4 plantea la necesidad de “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (Organización de las Naciones Unidas, 2015). Por lo que podría ser una buena opción que los países tomen en consideración este enfoque, para cumplir con dicho objetivo.

#### **4. MÉXICO Y EL DUA: PLAN DE ESTUDIOS APRENDIZAJES CLAVE 2017 Y PROGRAMA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA. QUÍMICA**

Para el caso propio de este ejercicio de planeación, bajo el enfoque, se propone utilizar al DUA a partir de los planteamientos que se manejan en el Programa de *Aprendizajes Clave para la Educación Integral*. Dicho documento tienen como objetivo colocar a “la escuela al centro del sistema educativo, ya que en ella convergen los recursos y esfuerzos de los distintos actores, y desde ahí impactan en las aulas y los estudiantes” (SEP, 2017, p .52).

Así también, se seleccionó la asignatura de Ciencias y Tecnología. Química, debido a ser la asignatura impartida por la docente en el momento de la realización de la planeación. En el *Plan de Estudios Aprendizajes Clave para la Educación Integral*, se maneja el perfil de egreso en 11 ámbitos diferentes. En el caso de Ciencias Naturales corresponde al campo de “Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social”, en el cual se plantea que al término de la educación secundaria, los estudiantes serán capaces de identificar:

... identificar una variedad de fenómenos naturales y sociales, lee acerca de ellos, se informa en distintas fuentes, investiga a partir de métodos científicos, formula preguntas de complejidad creciente, realiza análisis y experimentos. Sistematiza sus hallazgos, responde a sus preguntas y emplea modelos para representar los fenómenos. Comprende la relevancia de las ciencias naturales y sociales (SEP, 2017, p. 49).

La ciencia y la tecnología juegan un papel decisivo en nuestro día a día, así que las instituciones educativas tienen un rol primordial en la formación de ciudadanos con conocimientos, habilidades, actitudes y valores relacionados

con ellas. En este sentido la universalidad, entendida como el principio de la educación que busca llevar al logro de los Aprendizajes esperados a cada uno de los estudiantes, independientemente de sus características y conocimientos propios, debe ir encaminada en todas las áreas del conocimiento para lograr el perfil de egreso, sin embargo, para el presente ejercicio de planeación se pone énfasis en las asignaturas relacionadas a la ciencia y a tecnología, ya que la OCDE (2016) ha afirmado que:

... los conocimientos científicos cada vez están más vinculados al crecimiento económico y se vuelven necesarios para dar soluciones a complejos problemas sociales y medioambientales, todos los ciudadanos, y no solo los futuros científicos o ingenieros, deben estar preparados y dispuestos a enfrentarse a dilemas relacionados con la ciencia (p. 6).

De acuerdo a los resultados de 2015 del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA), se observa que “cerca del 20% de los estudiantes de los países de la OCDE rinde por debajo del nivel 2, considerado el umbral básico de competencias científicas” (p. 4).

Es decir, un porcentaje significativo de estudiantes a nivel mundial, presentan un nivel muy bajo en ciencias, en la prueba estandarizada, lo que pone de manifiesto que se puede buscar las maneras necesarias para favorecer a un mayor logro de aprendizajes esperados en las asignaturas relacionadas a las Ciencias.

En este sentido, se pone de manifiesto que el cumplimiento del perfil de egreso en el caso de Ciencias Naturales podría no lograrse en su totalidad, debido a algunas dificultades como por ejemplo: falta de motivación ante las asignaturas relacionadas a la ciencias, poca significatividad, contenidos complejos, carencia de conocimientos previos en el área, por mencionar algunos.

Dicho perfil trata sobre las habilidades como ser capaces de dar respuesta a problemas con base en evidencia, adquirir actitudes como ser capaces de valorar el avance y evolución de las ciencias, reconociendo que tienen un pasado y, finalmente, valores que permitan tomar decisiones que favorezcan al medioambiente y la salud.

Todo lo anterior son elementos que se deben ir formando en las asignaturas

de ciencias en la educación secundaria: Biología, Física y Química, generalmente estas asignaturas se han considerado como difíciles; específicamente la asignatura de *Ciencias y Tecnología. Química*, “es una materia tradicionalmente considerada difícil por muchos alumnos” (Gómez, Pozo, Gutiérrez, 2004, p. 198), esto puede deberse al alto grado de abstracción que demanda.

Lo anterior deja en claro que, desde una perspectiva teórica y estadística existen dificultades en los alumnos de secundaria en México para comprender las ciencias, debido a que se requiere la habilidad de reflexionar e interpretar fenómenos abstractos y muchas veces se carece de esta. Aunado a ello tenemos el hecho de que les cuesta trabajo relacionar los aprendizajes adquiridos anteriormente con los nuevos.

Con el fin de coadyuvar a superar estas dificultades se propuso hacer una planeación bajo el enfoque del DUA y que retomara algún tema de química, más en específico: Reacción química.

## **5. EL PROCESO DE PLANEACIÓN**

Para llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje es necesario planificar cada una de las actividades realizadas con base en las características del grupo, aplicarlas en el aula, realizar los ajustes razonables, reflexionar sobre su eficacia y pertinencia y, finalmente, realizar una evaluación. En este sentido la planeación es:

... una herramienta fundamental de la práctica docente, pues requiere que el profesor establezca metas, con base en los aprendizajes esperados de los programas de estudio, para lo cual ha de diseñar actividades y tomar decisiones acerca de cómo evaluará el logro de dichos aprendizajes (SEP, 2017, p. 121).

De acuerdo a lo anterior, la planeación es lo que va a incluir lo observado en el aula, seguido de una serie de ideas que permitan tener una visión más amplia de una situación real en dicho espacio, para la mejor toma de decisiones por parte del docente en relación al logro de los aprendizajes esperados de cada uno de los estudiantes. Desde esta perspectiva y desde mi práctica docente, he considerado la relevancia que tiene guiar mis clases a partir de



la organización planeación didáctica. De esta manera, a partir del presente ejercicio se organizaron las sesiones de clase para la asignatura de *Ciencias y Tecnología. Química*, bajo el enfoque del DUA.

Para la elaboración de la planeación basada completamente en el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje, como primer punto se tomó en consideración el eje a trabajar que correspondió a: *Diversidad, continuidad y cambio* y, dentro de este, se consideraron los siguientes Aprendizajes esperados:

- Explica, predice y representa cambios químicos con base en la separación y unión de átomos o iones, que se conservan en número y masa, y se recombinan para formar nuevas sustancias.
- Argumenta sobre la cantidad de reactivos y productos en reacciones químicas con base en la ley de la conservación de la materia.
- Argumenta acerca de posibles cambios químicos en un sistema con base en evidencias experimentales (efervescencia, emisión de luz o energía en forma de calor, precipitación, cambio de color, formación de nuevas sustancias) (SEP, 2017, p. 376).

Para el ejercicio de planeación, se designó un total de 850 minutos, distribuido en tres semanas, en las cuales se abordaron las distintas actividades. De manera general la estructura de la planeación fue la siguiente: la carátula, donde se contemplaron los datos generales de la institución, una presentación que manejó la justificación de la elaboración de la misma, posteriormente se integró el mapa formativo que contemplaba los requisitos formales de la planeación, como los datos de la escuela, los aprendizajes esperados, el enfoque, las fechas de aplicación y las competencias a movilizar, además aquí también se contemplaron los tres principios del DUA que servirán como guía en la elaboración de las secuencias didácticas con su respectiva rúbrica de niveles de dominio —que son tres una por cada uno de los Aprendizajes esperados a trabajar—. Todo esto sustentado bajo el *Plan y programas de estudio para la educación básica, Aprendizajes Clave para la educación integral del 2017*.

Dentro del formato de planeación, se asignó un color específico a cada uno de los principios del DUA, con la finalidad de identificar fácilmente las actividades y su relación con el enfoque. Como se muestra en la siguiente

tabla<sup>7</sup>, cuando una actividad estaba relacionada con las *Múltiples formas de representación* se asignaba el color azul, cuando se trataba de las *formas de acción y expresión* era color anaranjado y finalmente para *la implicación* se utilizó el color verde. Con esto, se pretendía tener una planeación visualmente más sencilla de seguir.

ENFOQUE DIDÁCTICO: DUA (Diseño Universal de Aprendizaje)	
	Múltiples formas de representación
	Múltiples formas de acción y expresión
	Múltiples formas de implicación

Tabla 1. Principios de DUA en la planeación  
Fuente: Tabla de elaboración propia dentro de la planeación para resaltar a los principios del DUA.

Para la elaboración de la secuencia didáctica, se comenzó colocando la modalidad de trabajo, el enfoque a utilizar y el tiempo que se pretendía utilizar para la consecución del aprendizaje esperado, después de describir este último, se planteó una tabla donde se debe plasmar la actividad, el principio del DUA y la estrategia que era necesaria para la realización de dicha actividad, los recursos a utilizar y, finalmente, las evidencias que se esperan para poder evaluar. Debajo de estas columnas se colocó el planteamiento del problema<sup>8</sup> a resolver, cabe mencionar que el tener un problema relacionado a la vida cotidiana del estudiante, generaría una mayor motivación y significatividad, lo que impactaría directamente en el principio de Múltiples formas de implicación, como se pone de manifiesto en el capítulo uno.

Posteriormente, en cada una de las actividades de la secuencia didáctica se asignó el código de color, dependiendo del principio del DUA que se estaba favoreciendo. Se enlistaron las diversas actividades, con las que se pretendió que cada estudiante seleccionara la que más se acomodaba a sus característi-

7. Por cuestiones técnicas de la edición la presente obra se publica en una sola tinta, por ello no se aprecian los colores que menciona la autora, sin embargo, cuando habla del color azul se refiere al color más oscuro, el naranja es el color con gris medio y el color verde está representado con un gris claro. Nota del editor.

8. El planeamiento de problema, es una estrategia flexible que puede conjugarse con el enfoque del DUA, ésta consiste en presentar, al inicio del cada Aprendizaje esperado, una interrogante relacionada a la vida cotidiana de los estudiantes y la finalidad es que después de revisada la información científica, sean capaces de contestar esta pregunta con base en el conocimiento construido.

cas, intereses, estados de ánimo, conocimientos previos, entre otros. En este sentido, el docente debe ir preparando cada sesión con los recursos necesarios para la elaboración de los ejercicios. Cabe destacar que se propuso un tiempo determinado para la realización de cada uno. Sin embargo, la flexibilidad del enfoque, fue el que determinó el tiempo necesario por actividad, ya que cada estudiante avanzaba a su propio ritmo.

SECUENCIA DIDÁCTICA			
Modalidad de trabajo: Secuencia didáctica	Enfoque didáctico: DUA (Diseño Universal para el Aprendizaje)		Total del minutos: 300
APRENDIZAJE ESPERADO:			
Explica, predice y representa cambios químicos con base en la separación y unión de átomos o iones, que se conservan en número y masa, y se recombinan para formar nuevas sustancias			
ACTIVIDAD	PRINCIPIO DEL DUA Y ESTRATEGIAS	RECURSOS Y MATERIALES	EVIDENCIA DE EVALUACIÓN
Planteamiento del problema a resolver: ¿Por qué cuando pones a cocer un pedazo de carne disminuye su tamaño?			

Tabla 2. Ejemplo de secuencia didáctica  
Fuente: Tabla de elaboración propia dentro de la planeación para resaltar a los principios del DUA.

Como se muestra en la tabla anterior, por cada actividad planteada se daba a los alumnos una serie de opciones para implicarse, adquirir la información y expresar lo que sabían, esto de acuerdo con los principios del DUA. Dentro de la planeación, también se marcaron las pautas para evaluar los productos elaborados por los estudiantes. Al término de cada secuencia didáctica, se planteó una rúbrica de dominio para valorar el nivel del aprendizaje esperado alcanzado por los estudiantes.

<b>RÚBRICA DE NIVELES DE DOMINIO</b>				
<b>APRENDIZAJE ESPERADO</b>	<b>INICIAL RECEPTIVO</b>	<b>BÁSICO</b>	<b>AUTÓNOMO</b>	<b>ESTRATÉGICO</b>
Explica, predice y representa cambios químicos con base en la separación y unión de átomos o iones, que se conservan en número y masa, y se recombinan para formar nuevas sustancias.	Relata lo que sucede en un cambio físico y en uno químico basado en la observación. Recuerda las partes que conforman una ecuación química. Memoriza los tipos de reacciones químicas.	Describe los procesos que suceden en un cambio físico y cambio químico. Ejemplifica las partes de una ecuación química, cuando la observa. Recuerda los tipos de reacciones químicas.	Explica los procesos de cambio físico y químico desde el nivel microscópico y clasifica algunos fenómenos de su vida cotidiana. Reconoce las partes de una ecuación química, a través de analogías y también con compuestos y reconoce el reacomodo de átomos. Identifica los tipos de reacciones químicas	Explica y predice cambios físicos y químicos, debido a la composición de las sustancias y los procesos a los que se somete. Reconoce las partes de una ecuación química y los explica a través de la separación y reacomodo de átomos. Identifica los tipos de reacciones químicas y reconoce la conservación de masas en cada uno de los casos.
<b>Ponderación</b>	<b>1 punto</b>	<b>2 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>4 puntos</b>

Tabla 3. Rúbrica de niveles de dominio por Aprendizaje esperado  
Fuente: elaboración propia.

Para cada una de las actividades propuestas en la planeación se seleccionó una forma de evaluar, sin embargo, no todas se evaluaron de la misma manera, esto debido a la complejidad y grado de exigencia de cada una. Por ello, se tomó en consideración varios instrumentos y técnicas de recolección de información, como se mencionará más adelante.

## CONCLUSIONES

De esta manera se puede decir que, para poder aplicar el DUA en un aula de nivel secundaria es necesario utilizar al enfoque como una guía para elaborar las planeaciones de clases, dentro de esta serán importantes las siguientes consideraciones.

1. Identificar el Aprendizaje esperado a lograr, así como los componentes generales que pide el plan de estudios (2017), como lo son las competencias, objetivos y los conocimientos previos necesarios.
2. Tener claros los tres principios del DUA y colocarlos dentro del mapa formativo de la planeación con un código de color. Posteriormente realizar la secuencia didáctica con base en los objetivos de cada Aprendizaje esperado.
3. Dentro de la secuencia didáctica (una por aprendizaje) se debe hacer una reflexión de las actividades y los principios del enfoque que se pueden conjuntar y ofrecer dos o más opciones a los estudiantes para implicarse, expresar y motivarse ante el aprendizaje (entre más variadas sean las actividades, mayor posibilidad de favorecer el logro de Aprendizajes esperados). En cada actividad se deben explicar los recursos y la evaluación que conllevan.
4. Finalmente dentro de la planeación, se debe colocar una rúbrica de niveles de dominio por Aprendizaje esperado abordado, esto va a facilitar y permitir identificar el nivel de logro de éstos por parte de los estudiantes, permitiendo así, la valoración de lo planeado.

De esta manera, es la forma en la que se considera que se puede planear bajo la guía del enfoque, sin embargo, no quiere decir que se la única forma de utilizar al DUA dentro de un aula de clases más bien, esta pretende ser una primera propuesta.

## REFERENCIAS

- Arnaiz, A., Escarbajal F. y Caballero C. (2017). *El Impacto del Contexto Escolar en la Inclusión Educativa*. Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva, 195-210.
- Arniz, S. (2004). *La educación inclusiva: Dilemas y Desafíos*. Revista Educación, Desarrollo y Diversidad. Universidad de Murcia.
- Banco Mundial. (13 de Abril de 2020). *Bando Mundial Birf- Aif*. Recuperado el 26 de Enero de 2021, de <https://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview>
- Banco Mundial. (02 de Diciembre de 2020). *Debido a la pandemia de COVID-19, 72 millones de niños más podrían verse afectados por la pobreza de aprendizajes*. Recuperado el 02 de Octubre de 2021, de Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/12/02/pandemic-threatens-to-push-72-million-more-children-into-learning-poverty-world-bank-outlines-new-vision-to-ensure-that-every-child-learns-everywhere>
- Booth, T. y Ainscow, M. (2015). *Guía para la educación inclusiva. Desarrollando el aprendizaje y la participación de los centros escolares*. FUHEM y OEI.
- Carretero, M. (2009). *Constructivismo y Educación*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Center for Applied Special Technology. (2021). CAST, Inc. Recuperado el 24 de Febrero de 2021, de <https://www.cast.org/impact/universal-design-for-learning-udl>
- Center for Applied Special Technology. (2021). CAST, Inc. Recuperado el 17 de junio de 2021, [https://www.educadua.es/html/dua/pautasDUA/dua\\_pautas.html](https://www.educadua.es/html/dua/pautasDUA/dua_pautas.html)
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, C. P. (15 de 05 de 2019). *Artículo 30. México*.
- Frola, P. y Velázquez, J. (2011). *Competencias docentes para La evaluación cualitativa del aprendizaje*. Ciudad de México: Centro de Investigación Educativa y Capacitación Institucional.
- Furió C. y Furió C. (2000). *Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos*. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Valencia.
- Montesinos, T. (2014). *La educación, ¿un derecho universal?* Revista de investigaciones y experiencias en Ciencias de la Educación, 111-123.
- Moore, S. (2007). David H. Rose, Anne Meyer, *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*. Association for Educational Communications and Technology 2007.

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2019). UNESCO. Recuperado el 05 de Febrero de 2021, de <https://es.unesco.org/themes/derecho-a-educacion/principios-fundamentales>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. ONU.
- Alba, C., Sánchez S. y Zubillaga, A. (2014). *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) Pautas para su introducción en el currículo*. Madrid: Ministerio de economía y Competitividad.
- Programme for International Student Assessment (PISA) (2015). Consultado 6-10-19 en <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>.
- Rodrigo, M. (1994). *Contexto y Desarrollo Social*. España: Síntesis.
- Rose, D. y Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision & Curriculum Development.
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes Clave, para la Educación Integral, Plan y programas de estudio para la educación básica*. Ciudad de México.
- Secretaría de Educación Pública. (2018). *Aprendizajes Clave, para la Educación Integral. Estrategia de equidad e inclusión en la educación básica: para alumnos con discapacidad, aptitudes sobresalientes y dificultades severas de aprendizaje, conducta o comunicación*. Ciudad de México.
- Segura, M. y Quiros, M. (2019). *Desde el Diseño Universal para el Aprendizaje: el estudiantado al aprender se evalúa y al evaluarle aprende*. Revista Educación, vol. 43, núm. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44057415032>