

Dra. Teresa Cruz, Ed.D.  
Universidad Interamericana de Puerto Rico  
Recinto de Bayamón

## Resumen

Se discutirá el modelo “Understanding by design” (UbD) mediante la integración de los temas calentamiento global y las matemáticas. Understanding by Design (UbD) es una estructura que se aplica en el salón de clases para mejorar el aprovechamiento de los estudiantes y llevarlos a la comprensión profunda del contenido. Este modelo trabaja con el currículo basado en los estándares para ayudar a los maestros a aclarar las metas del aprendizaje de sus alumnos, diseñar instrumentos de assessment que revelen el aprendizaje de los alumnos y construir actividades que sean efectivas y que involucren a los alumnos. En este artículo se presentan los componentes del modelo UbD y se aplica el modelo en la integración de Ciencias y Matemáticas.

El modelo “Understanding by design” (UbD) fue desarrollado en Estados Unidos por Grant Wiggins y Jay McTighe y publicado en 1998 por la Asociación para el Desarrollo de la Supervisión y el Currículo (ASCD por sus siglas en inglés). Explora respuestas a preguntas tales como:

1. ¿Qué es la enseñanza con comprensión?
2. ¿Cómo podemos identificar los conceptos que deben aprender los alumnos a partir de los estándares de contenido?
3. ¿Cómo puedes estar seguro que los estudiantes entienden y pueden aplicar el concepto en una forma significativa?
4. ¿Cómo se pueden diseñar cursos y unidades que hagan hincapié en la comprensión en lugar de cubrir material?
5. ¿Cuáles prácticas educativas efectivas que involucren a los alumnos se deben utilizar para lograr que los estudiantes comprendan los conceptos?

El modelo UbD se basa en las siguientes ideas:

- La meta primaria de la educación debe ser lograr que los alumnos desarrollen y profundicen la comprensión de los conceptos.
- Los alumnos revelan su comprensión más efectivamente cuando se les proveen tareas complejas, con oportunidades auténticas para explicar, interpretar, aplicar, cambiar sus perspectivas, hacer hincapié y auto evaluarse.
- El desarrollo del currículo efectivo refleja un diseño del proceso en tres etapas que retrasa la planificación de las actividades del salón de clases hasta que se han aclarado las metas y diseñado los instrumentos de assessment. Este proceso ayuda a evadir dos problemas gemelos: cubrir material del libro y la enseñanza orientada a la actividad, en las cuales no hay prioridades o propósitos aparentes.

- Las ganancias en el aprovechamiento se alcanzan a través de la revisión de los datos del aprovechamiento y el trabajo de los alumnos seguidos por ajustes dirigidos del currículo y la instrucción. Los maestros se tornan más efectivos cuando buscan la retrocomunicación de los estudiantes y sus pares y la usan para ajustar los acercamientos al diseño y la enseñanza.
- Los maestros, las escuelas y los distritos se benefician a través del diseño colaborativo, compartir y la revisión de los pares de las unidades de estudio.

Wiggins y McTighe (1998) sugieren que la forma más efectiva para planificar la instrucción y el assessment sea comenzar con el fin en mente. Además, comentan que los maestros deben enfocarse en lo que los alumnos deben aprender, en lugar de enfocarse en lo que los alumnos deben hacer. Los maestros que usan este modelo evaden el trabajo que mantiene ocupados a los alumnos.

En la práctica, el modelo UbD ofrece

1. Un proceso de diseño de currículo planificado en tres etapas anclado por un modelo de diseño de unidad.
2. Un conjunto de estándares diseñados con rúbricas auténticas.
3. Un adiestramiento que le ayuda a los maestros a diseñar, editar, criticar, revisar con los pares, compartir y mejorar sus lecciones y los instrumentos de assessment.

El diseño del modelo UbD incluye las siguientes etapas:

- Identifica resultados deseados.
- Determina lo que constituye la evidencia de que domina la competencia.
- Planifica las estrategias y experiencias de aprendizaje.

Wiggins and McTighe (1998) incluyen en la descripción del modelo seis fases del aprendizaje, que son: explicar, interpretar, aplicar, tener perspectiva, hacer hincapié y tener auto conocimiento. Al explicar se proveen datos, fenómenos y hechos para justificar algo. Una forma en que el alumno puede interpretar es haciendo cuentos, utilizando imágenes, anécdotas, analogías y modelos. Al aplicar los conceptos y destrezas, los alumnos utilizan efectivamente y adaptan lo que conocen en diversos contextos. Los alumnos tienen perspectiva cuando escuchan diferentes puntos de vista con oídos críticos. Cuando hacen hincapié, los estudiantes le ven el valor a algo que otros ven como imposible. Perciben que lo imposible puede ser posible analizado a base de experiencias previas. Finalmente, tener auto conocimiento significa que el alumno percibe su estilo personal, prejuicios y hábitos que forman e impiden su comprensión. Los estudiantes están conscientes de lo que no entendieron y lo que entendieron.

El assessment con el modelo UbD incluye tres categorías: tarea de ejecución, que representa una prueba auténtica en contexto de la ejecución del alumno, assessment basado en criterios que incluye pruebas cortas, exámenes, diálogos, y auto assessment, que incluye instrumentos tales como diarios reflexivos, observaciones, entre otros.

De acuerdo con John Dewey (1933), comprensión es el resultado de hechos que adquieren significado para el alumno. Tiene que ver con transferencia; el estudiante desarrolla la capacidad para transferir creativamente, con flexibilidad, fluidez lo que conoce en diferentes escenarios o problemas. Es ir más allá de la información dada. A continuación se presenta una tabla en la cual se compara el conocimiento y la comprensión.

Tabla 1 - Comparación entre conocimiento y comprensión

Conocimiento	Comprensión
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los hechos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El significado de los hechos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un cuerpo de hechos coherentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La teoría que provee coherencia y significado a los hechos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asuntos que se pueden verificar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imperfecto, débil, teorías en proceso</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bien o mal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materia de grado o sofisticación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se algo que es cierto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendo por qué es así</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respondo con lo que se</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juzgo cuándo usar lo que conozco y cuando no debo usarlo</li> </ul>

Según Bruner (1960) vale la pena enseñar conceptos específicos o destrezas en contexto. Es cierto que la comprensión de estos conceptos o destrezas toma tiempo y práctica y no se alcanza de inmediato. Sulloway (1996) señala que los conceptos resultan del proceso de inquirir y argumentar. Wiggins y Mc Tighe (1998) señalan que comprender es diferente de conocer. Comprender significa una abstracción en la mente que hace que las diferentes piezas de conocimiento cobren sentido. Si el estudiante comprende, entonces puede proveer evidencia de que conoce y puede hacer ciertas tareas específicas.

Luego de examinar las diferencias entre el conocimiento y la comprensión y las teorías antes descritas, se utilizarán los estándares de Ciencias y Matemáticas del Departamento de Educación de Puerto Rico y el calentamiento global como ejemplo

aplicado del modelo UbD. En Ciencias se seleccionó el estándar de las interacciones; en éste el estudiante es capaz de identificar, describir y analizar la interacción entre la materia y la energía, entre los seres vivos y la de éstos con su ambiente. De igual forma, describirá la relación entre la fuerza y el movimiento, las interacciones básicas de la naturaleza y el continuo cambio en la superficie de la Tierra. En Matemáticas se seleccionó el estándar de medición, en el cual el estudiante es capaz de utilizar sistemas, herramientas y técnicas de medición para establecer conexiones entre conceptos espaciales y numéricos. Como se puede ver, estos estándares guardan mucha relación con el calentamiento global.

Por ejemplo, el doctor Gómez Tejera (2007) señala los siguientes datos acerca del calentamiento global y sus efectos sobre el planeta Tierra:

1. Si el nivel del mar sube 5 cm. perdemos 5 metros de playa.
2. Han desaparecido 4 especies de coquíes debido al cambio en temperatura que necesita el coquí para reproducirse.
3. Puerto Rico contribuye 333% más al calentamiento global que Latinoamérica y el Caribe.

El maestro puede utilizar estos datos del calentamiento global para desarrollar la comprensión de este concepto tan importante en los estudiantes. En el documental de Al Gore *The Inconvenient Truth* (2006) se presentan los datos siguientes que son muy apropiados para desarrollar la comprensión mediante el diseño de actividades con los alumnos acerca del calentamiento global.

- En el año 2000 llovió en la Antártica por primera vez.
- En el año 2004 hubo el primer huracán en el Atlántico Sur.
- El año 2005 fue el más caliente de la historia.
- En julio de 2006 cayeron 37 pulgadas de lluvia en Mumbai, India.
- Soltamos 70 millones de CO<sub>2</sub> cada día.
- Hay más CO<sub>2</sub> en la atmósfera ahora que en los pasados 6,500 años.
- En una década no habrá glaciares en el Parque Nacional de los Glaciares.
- Los osos polares se están ahogando.

Los datos antes mencionados se pueden analizar individualmente en diversas formas con proyectos, asignaciones, discusión planificada en clase, entre otros. Además, en el documental de Al Gore señalan que la crisis del clima puede resolverse y que si se:

- Cambia una bombilla incandescente por fluorescente; se ahorran 150 libras de dióxido de carbono al año.
- Guía menos, camina, viaja en grupo, toma la guagua o el tren más a menudo. Se ahorra una libra de dióxido de carbono por cada milla que no guíes.
- Recicla más; se puede ahorrar 2,400 libras de dióxido de carbono al año si se recicla sólo la mitad de la basura de la casa.
- Revisa el aire de las gomas del auto; se puede mejorar el millaje por litro por más del 3%. Cada galón de gasolina ahorrado mantiene fuera de la atmósfera 20 libras de dióxido de carbono.
- Usa menos agua caliente; calentar el agua gasta mucha energía. Instala un calentador de ducha, se ahorra 350 libras de CO<sub>2</sub> al año. Si lavas la ropa con agua fría o tibia se ahorra 500 libras al año de CO<sub>2</sub>.
- Evita los productos con mucho empaque; si bajas la basura en un 10% se puede ahorrar 1,200 libras de dióxido de carbono.

- Ajusta el termostato; subir el termostato dos grados en el verano y bajarlo dos grados en el invierno ahorra cerca de 2,000 libras de dióxido de carbono al año.
- Siembra un árbol; un solo árbol absorberá una tonelada de dióxido de carbono durante su vida.
- Apaga los aparatos electrónicos: el televisor, DVD, estéreo y computadora cuando no los estés usando; ahorrarás miles de libras de dióxido de carbono.
- Puede ser parte de la solución aprendiendo y uniéndose a la red en ClimateCrisis.net.

Mediante el uso de estos datos, cada maestro de Ciencia o Matemáticas puede desarrollar actividades con sus alumnos, en las cuales los estudiantes puedan demostrar comprensión mediante las seis fases del aprendizaje expuestas por Wiggins and McTighe (1998), que son: explicar, interpretar, aplicar, tener perspectiva, hacer hincapié y tener auto conocimiento.

Además, puede hacer el assessment mediante la aplicación del modelo UbD que incluye tres categorías: tarea de ejecución, que representa una prueba auténtica en contexto de la ejecución del alumno, assessment basado en criterios que incluye pruebas cortas, exámenes, diálogos, y auto assessment, que incluye instrumentos tales como diarios reflexivos, observaciones, entre otros.

La aplicación del modelo UbD persigue lograr la comprensión de los conceptos y destrezas en cualquier materia de estudio. Es muy útil para la enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas.

#### Referencias

Bruner, Jerome. (1960). *The Process of Education*. Cambridge : Harvard University Press.

Dewey, John. (1933). *How we think: a restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. Boston: Heath, 1933.

Méndez Tejeda, Rafael. (1 de junio de 2007). Conferencia titulada: *Calentamiento global en Puerto Rico*, presentada en el Hotel Normandie, San Juan, Puerto Rico.

Sulloway, Frank J. (1996). *Born to Rebel: Birth order, family dynamics, and creative lives*. New York : Pantheon Books.

Wiggins, G. & McTighe, J. (1998). *Understanding by design*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

#### Referencias electrónicas

<http://www.ubdexchange.org>

<http://www.climatecrisis.net>