

EL CILINDRO: DISEÑO DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS ATENDIENDO A LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

DRA. NORKA BEDREGAL ALPACA

Universidad Nacional San Agustín
Arequipa - Perú

nbedregal@unsa.edu.pe

Fecha de recepción: 17 - 04 - 2017

DRA. ARASAY PADRÓN ÁLVAREZ

Centro de referencia para la educación de
avanzada, CREA -Cujae.

La Habana - Cuba

apadron@crea.cujae.edu.cu

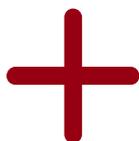
Fecha de recepción: 17 - 04 - 2017

RESUMEN:

Se propone una secuencia didáctica que guía el proceso enseñanza-aprendizaje del cilindro. Para hacer más eficiente el proceso se considera el Modelo de Formación por Competencias y la Programación Neurolingüística como base para definir los Estilos de Aprendizaje. Con esta secuencia, se pretende que el docente llegue al mayor número de estudiantes, haciendo que todos se sientan incluidos y capaces de aprender significativamente aquellos conceptos, leyes y propiedades que derivan de la Matemática. En el diseño de la secuencia se proponen actividades dirigidas a potenciar los estilos de selección de la información: visual, auditivo y kinestésico. Al mismo tiempo, se hace uso de estrategias didácticas que fomenten el gusto del estudiante por esta asignatura; también se utilizan las TIC como herramienta que facilita, motiva y refuerza el proceso educativo.

.....
Palabras clave: Cilindro, matemática, estilos de aprendizaje, innovación educativa, formación por competencias.

enfoques y utilizando diferentes métodos de enseñanza, de manera que, independientemente de sus estilos de aprendizaje, los estudiantes puedan crear las interconexiones necesarias para que su aprendizaje sea significativo. Alonso (1999) señala que el panorama de trabajos sobre rendimiento académico y estilos de aprendizaje es muy amplio y que los estudiantes mejoran su aprendizaje cuando se considera sus estilos de aprendizaje predominantes.



INTRODUCCIÓN

“La matemática es la ciencia del orden y la medida, de bellas cadenas de razonamientos, todos sencillos y fáciles”.
René Descartes (1596-1650) Filósofo y matemático francés.

Numerosas investigaciones han demostrado que muchos estudiantes, en todos los niveles educativos, tienen dificultades con la Matemática, área en la que necesitan mucho trabajo de abstracción y de pensamiento lógico. Santaolalla (2009) afirma que varios estudios coinciden en que los conceptos matemáticos deben presentarse desde distintos

1. MARCO TEÓRICO

En relación a las Teorías de Aprendizaje

Esta propuesta incorpora en una secuencia didáctica por competencias los estilos de aprendizaje, el diseño de material educativo y la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), por lo que utilizar una sola teoría de aprendizaje (conductismo, cognitivism o constructivismo) no sería adecuado, dificultaría la consideración de las variables involucradas: contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Por tanto, se adoptará a manera de guía el conjunto de convenciones formuladas por Kemp y Smellie (1989: 19-20) a las que llaman "Generalizaciones desde las Teorías", que adaptadas al tema tratado consideran: *Motivación, Objetivos del aprendizaje, Organización del contenido, Preparación del aprendizaje, Emociones, Participación y práctica, Retroalimentación y refuerzo, Aplicación y Diferencias individuales.*

En relación a los estilos de aprendizaje

El aprendizaje es un proceso dialéctico de cambio: mediante él, la persona se apropia de la cultura social construida y tiene una naturaleza multiforme, la que se expresa en la diversidad de sus contenidos, procesos y condiciones. (Castellanos, D y otros 1999). En este análisis, surgen las teorías en relación a los estilos de aprendizaje. Así, estas últimas consistirán en la búsqueda activa del conocimiento, en la aplicación de él, y de las habilidades y las capacidades ya adquiridas, a la solución de los problemas que se le planteen, en la autovaloración y la autoevaluación del propio proceso. Dado el carácter plural y multifacético del aprendizaje es que se explica la diversidad de paradigmas, teorías, corrientes y enfoques que se proponen para su entendimiento. (Bar-Yam, M y otros 2003)

La polisemia del término, su análisis y estudio por diversas ciencias, como la Psicología, la Sociología, la Comunicación y la Pedagogía, entre otras, impiden la presencia de una sola teoría que unifique los criterios sobre dicho proceso. De ello que se encuentren en la literatura numerosas

posiciones que direccionan la investigación de los múltiples estilos de aprendizaje.

No todas las personas aprenden de igual manera, ni a la misma velocidad bajo las mismas condiciones; esas diferencias son el resultado de diversos factores, como motivación, bagaje cultural previo, edad, etc. Más aún, cuando esos factores son similares se encuentra que aprenden de distinta manera. Esas diferencias se explican por su distinta manera de aprender. Cuando una persona quiere aprender algo, utiliza su propio método o conjunto de estrategias, las cuales pueden variar según lo que quiere aprender; sin embargo, cada individuo tiende a desarrollar ciertas preferencias globales. Esas preferencias o tendencias constituyen su estilo de aprendizaje.

El análisis anterior se muestra en la diversidad de criterios en cuanto a la necesaria relación entre estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples y estrategias de aprendizajes que se derivan de esta imprescindible relación. La investigación de estas relaciones parte de la complejidad del enfoque metacognitivo, base esencial para la selección de los estilos de aprendizaje. Su carácter consciente es demostrado por Chamot, 1993; Paris, Lipon, Wilson, 1983; Nisbet, Shucksmith, 1986; Oxford, 1990; Monereo, 1994, entre otros. Una posición evidente la ofrece Monereo, quien puntualizó: "actuar estratégicamente ante una situación de enseñanza aprendizaje supone ser capaz de tomar decisiones conscientes". La determinación y análisis del estilo de aprendizaje de un estudiante se evidencia en una relación dialéctica con su rendimiento académico, de la cual se deriva la estrategia de aprendizaje para su formación y desarrollo.

A su vez, Rodríguez y Hernández, 1996; Hernández, Blagoeva, Zalazar, 1999; Pramling, 1993; Weinstein y Mayer, 1986; Bernad, 1993, entre otros, coinciden con el carácter consciente de los estilos de aprendizaje, y su repercusión en las estrategias para el desarrollo y rendimiento académico del estudiante. Estos autores puntualizan (opinión con la que coinciden las autoras de la presente investigación) que el carácter consciente o no, en el plano metacognitivo, dependerá en última instancia de otras variables: nivel de complejidad de las tareas a resolver, experiencia anterior de

aprendizaje, estrategias de enseñanza y grado de automatización en el uso de los estilos de aprendizaje previamente definidos.

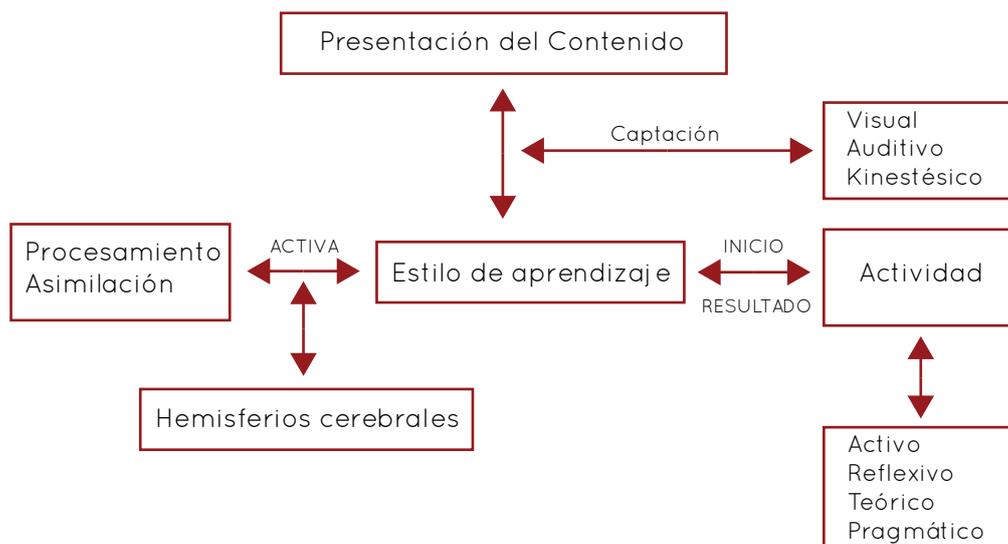
Dado que existen diversas teorías en relación a los estilos de aprendizaje, es conveniente hacer una selección de ellas de acuerdo con la fase en que se encuentra el proceso de aprendizaje: *Selección y representación, Organización o Procesamiento de la información.*

Para el proceso de selección de la información, se puede utilizar el Modelo de Estilos de Aprendizaje de la Programación Neurolingüística (PNL) que distingue entre estudiantes visuales,

auditivos y kinestésicos. Este modelo considera que la vía de ingreso de información al cerebro (ojo, oído, cuerpo) resulta fundamental en las preferencias de quien aprende o enseña. La información seleccionada debe organizarse, el modelo pertinente es la Teoría de los hemisferios cerebrales. Para completar el ciclo de aprendizaje, la información se puede procesar de varias maneras, el modelo elaborado por Kolb considera tres estilos: activo, teórico, reflexivo y pragmático.

El ciclo de aprendizaje en el que se han identificado tres modelos de estilos de aprendizaje se grafica en la figura 1, que se ha tomado de Quiñonez.

Figura 1. Tríada Dialéctica de los Estilos de Aprendizaje y sus componentes



(Tomado de Quiñonez (2004))

2. MATEMÁTICA Y ESTILOS DE APRENDIZAJE

La American Mathematical Association of Two - Year Colleges señala que el modo en que los estudiantes aprenden Matemática está influenciado por sus Estilos de Aprendizaje pero que, además, el Estilo de Aprendizaje en Matemática de algunos estudiantes es diferente de su Estilo de Aprendizaje en otras materias, como el inglés, la Literatura o la Historia. Para identificar el estilo de aprendizaje matemático es muy importante utilizar

un cuestionario diseñado específicamente para la Matemática. Los resultados obtenidos por Luengo y González indican que existen relaciones entre las predominancias de ciertos estilos y el rendimiento académico en Matemáticas, en la muestra por ellos estudiada se concluye que existen relaciones significativas entre el rendimiento medio-alto en Matemáticas con una mayor predominancia en los estilos teórico y reflexivo. En la figura 2, tomada de Luengo y Gonzáles (2005) se aprecia esta predominancia.

Figura 2. Rendimiento académico en matemática y predominancia de estilos de aprendizaje

Rendimiento/ predominancia	ACTIVO	TEÓRICO	REFLEXIVO	PRAGMÁTICO
ALTO	MODERADA	ALTA	MODERADA (tendiendo a alta)	MODERADA (tendiendo a alta)
MEDIO	MODERADA	MODERADA (tendiendo a alta)	BAJA (tendiendo a moderada)	MODERADA
BAJO	MODERADA	BAJA (tendiendo a moderada)	BAJA	MODERADA

(Tomado de Luengo y Gonzales (2005))

Para algunos autores, las competencias matemáticas se relacionan con algunos aspectos de la educación elemental: disciplina en el trabajo, facilidad de expresión y de gestión, autoestudio y manejo correcto de las herramientas de computación.

3. SECUENCIAS DIDÁCTICAS POR COMPETENCIAS

El enfoque socioformativo concibe la formación de las competencias como parte de la formación humana integral, a partir del proyecto ético de vida de cada persona, dentro de escenarios educativos colaborativos y articulados con lo

social, lo económico, lo político, lo cultural, el arte, la ciencia y la tecnología. S. Tobón (2010) define las secuencias didácticas como “conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos”.. Bajo este marco, las componentes de las secuencias didácticas son las actividades pertinentes, la evaluación formativa y los recursos a utilizarse; posteriormente, Tobón plantea la inclusión de las competencias como una nueva componente dentro de las secuencias didácticas (figura 3).

Figura 3. Componentes de una secuencia didáctica por competencias



Referencias: Tobón (2009a, 2010) y Pimienta y Enríquez (2009)

Competencias Matemáticas

El proyecto PISA/OECD (2004) define la alfabetización o competencia matemática como: “la capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo”. Las competencias o procesos generales elegidos por el proyecto PISA son: Pensar y razonar, Argumentar, Comunicar, Modelar, Plantear y resolver problemas, Representar, Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y Usar herramientas y recursos. Niss M (2011) organiza las competencias matemáticas en dos grupos: Poseer y responder cuestiones dentro y por medio de las matemáticas y Maestría en el uso del lenguaje y de las herramientas matemáticas.

El tratamiento de estos autores y la bibliografía consultada, junto a la estructuración del currículo universitario por competencias, permite definir el perfil del profesional por competencias. En este caso, se presentan las competencias que debe poseer el profesional de matemática:

- 1- Formula estrategias y problemas matemáticos o multidisciplinarios para la utilización del análisis, ecuaciones diferenciales, álgebra, geometría-topología, estadística y optimización en su profesión y las respuestas responsables que exige su sociedad.
- 2- Resuelve problemas reales de la región y o el país, mediante el empleo de conocimientos, habilidades, estrategias y procesos matemáticos, para el planteamiento de estrategias y soluciones válidas al desarrollo social y económico.
- 3- Participa en la organización y elaboración de proyectos para la resolución de problemas inherentes a su formación profesional sobre bases matemáticas y el trabajo en grupo para contribuir a la transformación de su persona y de su sociedad.

Además de las competencias antes descritas, que deben poseer los egresados de la profesión de matemáticas, todos los profesionales universitarios deben lograr competencias que fortalezcan su personalidad relacionada con la matemática, entre las que se pueden subrayar las siguientes:

- 1- Resuelve diferentes tipos de problemas matemáticos relacionados con la práctica profesional y social, tanto puros como aplicados, demostrando razonamientos lógicos para la integración responsable a las necesidades sociales.
- 2- Interpreta el lenguaje natural en lenguaje simbólico, mostrando coherencia entre las expresiones orales y las simbólicas con seguridad en sus aptitudes, para la responsabilidad en el trabajo futuro.
- 3- Analiza críticamente los diversos problemas para la elaboración de modelos matemáticos que resuelvan situaciones de la vida cotidiana con enfoque contextualizado y ético dentro de su profesión.
- 4- Expresa los resultados obtenidos en la resolución de los problemas con propiedad y argumentación lógica demostrando conocimiento, habilidades, capacidades y los valores profesionales que exige su sociedad.
- 5- Aplica métodos analíticos, gráficos, numéricos o recursos informáticos como apoyo en la solución de problemas, demostrando el pensamiento crítico y valorativo que requiere su profesión.

Las competencias que se proponen son solo una primera aproximación y valoración a partir del diagnóstico curricular realizado en la UNSA. Por ello, su generalización solo sería posible a partir de un diagnóstico y particularidades de cada universidad, sociedad y país.

La última de las competencias que deben poseer todos los profesionales universitarios direcciona

hacia una de las temáticas más trabajadas en la actualidad: la necesaria integración de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje.

La integración de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido trabajada por numerosos autores del Centro de Referencia para la Educación de Avanzada (CREA), información actualizada y profunda que puede encontrarse en revistas de alto impacto y libros y se asume como basamento esencial a las siguientes ideas que se defienden a continuación.

La importancia de la tecnología no está en sí misma, sino en su aplicación “como herramienta para hacer concreta una filosofía educativa” (Collis 1997:12). Importante polémica que hoy se encuentra en los diversos enfoques, teorías y debates científicos sobre la tecnología en la educación. Posición que subrayan las autoras al defender que el problema es pedagógico y no tecnológico. Pues para integrar la tecnología es necesario el conocimiento profundo de los requerimientos y leyes que fundamentan el proceso pedagógico, pues se desconocimiento implicaría utilizar la tecnología solo como un simple elemento de la modernidad e impediría la utilización óptima de todas las bondades y posibilidades que ofrece en aras del desarrollo y formación integral del estudiante. Esta posición es defendida por Bates (2001: 5) cuando asume: “Al final, el mejor uso de la tecnología se produce cuando el académico no solo conoce su materia, sino que es capaz de imaginar y ver cómo se podría enseñar de forma distinta con las nuevas tecnologías”.

A partir de los aportes al respecto, las autoras de esta investigación defienden los siguientes postulados:

- La integración de la televisión, el video, y las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje

debe significar transformaciones importantes en toda actividad docente.

- La integración de las TIC ofrece respuestas a una de las demandas más apremiantes de la sociedad contemporánea: la necesidad de lograr una educación que garantice la atención a la diversidad, que combine la teoría y la práctica y se constituya un nuevo modelo interactivo de aprendizaje a partir del empleo de tareas docentes creativas.
- La creación de ambientes de aprendizaje sustentados en las TIC, así como los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes requieren necesariamente de la integración de la diversidad de recursos y herramientas digitales con que se cuenta.

4. SECUENCIA DIDACTICA: ÁREA LATERAL Y VOLUMEN DEL CILINDRO RECTO

Para la adquisición de la información, se ha elegido el Modelo de Estilos de Aprendizaje de la Programación Neurolingüística (PNL). Las actividades que consideran el estilo auditivo se identificarán por **(E-A)**, las de estilo visual por **(E-V)** y las de kinestésico por **(E-K)**. Como los estudiantes no tienen un único estilo de aprendizaje, en una misma secuencia, se considerarán los tres estilos seleccionados con dos fines, el primero que cada estudiante reciba información en su estilo preferente y el segundo potenciarle los otros estilos.

Identificación de la Secuencia Didáctica

En base al “Programa Regular de Educación Secundaria” para la Educación Básica Regular MINEDU-PERÚ se ha identificado la secuencia (Tabla 1).

Tabla 1. Identificación de la Secuencia Didáctica

Nivel de estudios:	Secundaria - Educación Básica Regular
Asignatura:	Matemática
Grado:	Tercer grado de secundaria
Número de horas destinadas al aprendizaje:	Con el docente: 2 en aula - 1 en aula laboratorio Autónomo, fuera aula: 4
Problema significativo de contexto	Resolver problemas de formas cilíndricas.
Título de la secuencia:	Cilindro: cálculo de área y volumen

Competencias

Las competencias a desarrollar en la secuencia se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2. Competencias consideradas en la secuencia didáctica

Competencia disciplinar:	Resuelve problemas de formas, movimiento y localización para la utilización autónoma y creativa de las herramientas y métodos que le permitan obtener diversos resultados.	
Competencia específica:	Resuelve problemas en contextos reales y en contexto matemático que implican el uso de propiedades y relaciones geométricas relacionadas con el cilindro y su construcción, utilizando de manera autónoma y creativa herramientas que le permiten diversas estrategias de solución y la justificación de los procedimientos y resultados.	
Competencias Matemáticas:	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas demostrando razonamiento matemático en función de las necesidades y problemáticas del contexto y la profesión. Utiliza de manera autónoma y creativa herramientas que le permiten el empleo de diversos simbolismos. Integra las TIC al proceso de resolución de problemas determinados por su práctica educativa o personal. 	
Competencias Genéricas:	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza el trabajo colaborativo para la solución de problemas y en su aprendizaje permanente con vistas a su desarrollo y el de sus compañeros. Maneja información actualizada para la solución de problemas matemáticos dentro y fuera del aula. Promueve la comunicación en el trabajo en equipo para favorecer la tolerancia a ideas diversas y a diferentes formas de expresión. Maneja técnicas para validar procedimientos y resultados a partir del conocimiento e interacción con el mundo físico. 	
Saber conocer (cognitivas)	Saber hacer (procedimentales)	Saber ser (actitudinales)
Generación de cuerpos de revolución. Elementos del cilindro: radio, altura, generatriz y bases. Área y volumen del cilindro.	<ul style="list-style-type: none"> Determina el desarrollo de cilindros rectos y su generación. Deduca y emplea expresiones numéricas para calcular medidas en el cilindro. Resuelve problemas que implican calcular el volumen del cilindro o de cualquier término de las fórmulas involucradas. Anticipa cómo cambia el volumen al aumentar o disminuir alguna de las dimensiones. Utiliza la calculadora y la computadora como herramientas para explorar resultados. Construye maquetas con formas cilíndricas. Maneja técnicas para validar procedimientos y resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> Muestra disposición para resolver problemas de manera autónoma. Comunica información matemática aportando puntos de vista. Promueve la comunicación en un trabajo en equipo para favorecer la tolerancia a ideas diversas. Descubre la geometría en sus entornos más cercanos. Reflexiona acerca de la importancia de la geometría para modelar el mundo real.

Recursos y normas

Es importante determinar los recursos necesarios para ejecutar las actividades planificadas de aprendizaje y evaluación (Tabla 3).

Tabla 3. Recursos y normas para el desarrollo de la secuencia didáctica

Recursos:	<ul style="list-style-type: none"> • Libro de texto • Aula - Aula laboratorio de cómputo • Computador para uso del profesor • Proyector multimedia 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadoras para los estudiantes • Pizarra y plumón • Papel - cartulina blanca- color
Normas:	<ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo a lineamientos de la institución 	

Actividades

Las actividades propuestas se enuncian en la Tabla 4.

Tabla 4. Actividades propuestas para el desarrollo de la secuencia didáctica

ACTIVIDADES		CRITERIOS Y EVIDENCIAS
Actividades con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo	
Actividad 0: Presentación		Evidencia: Diapositivas que presenta el profesor
Tiempo: 5 minutos		
Actividad 1: Evaluación inicial	Identifica figuras o cuerpos geométricos de las diapositivas que presenta el profesor. (E-A) (E-V)	Reconocimiento de formas geométricas Evidencia: Diapositivas, hojas de respuesta
Tiempo: 5 minutos	Tiempo: 5 minutos	Ponderación: 5%
Actividad 2: Desarrollo Conceptual Cilindro como cuerpo redondo, desarrollo plano, cálculo del área total y del volumen.	Identifica los objetos del salón de clase con forma cilíndrica (5 minutos) (E-A) (E-V) (E-K) (actividad grupal) Sintetiza y enlaza los conceptos en un mapa conceptual. (15 minutos) (E-A) (E-V) (E-K) (actividad grupal)	Calcular el área lateral y área total del cilindro. Evidencia: Diapositivas que presenta el profesor, mapa conceptual
Tiempo: 25 minutos	Tiempo: 20 minutos	Ponderación: 25%
Actividad 3: Volumen del cilindro Cilindro como cuerpo de revolución, identificación de los elementos, cálculo del volumen.	Trabaja en la computadora con Geogebra o con hoja de cálculo para trabajar con variaciones de la generatriz y el radio para determinar la variación del área lateral, total y el volumen. Envía por e-mail el archivo al profesor. (E-A) (E-V) (E-K) (actividad individual)	Calcula el área lateral, área total y volumen del cilindro Evidencia: Diapositivas que presenta el profesor, archivos de Geogebra o de la hoja de cálculo
Tiempo: 15 minutos	Tiempo: 60 minutos	Ponderación: 25%
Actividad 4: Solución de problemas (cuatro problemas, 5 minutos por problema)	Identifica los elementos en la situación problemática y aplica las fórmulas correspondientes. Explica al grupo la solución. (E-A) (E-V) (E-K) (actividad individual)	Soluciona problemas que involucran el cálculo del área lateral, total y volumen del cilindro. Evidencia: Formato específico.
Tiempo: 20 minutos	Tiempo: 20 minutos	Ponderación: 30%
Actividad 5: Cierre Resumen de los conceptos clave	Realiza las actividades de reforzamiento (1.5 horas) (E-A) (E-V) (E-K) (actividad individual) Realiza el proyecto de cierre de tema (2.5 horas) (E-A) (E-V) (E-K) (actividad grupal)	Identifica y soluciona situaciones problemáticas relacionadas con cilindros Evidencia: Conjunto de problemas resueltos. Maquetas del proyecto de cierre
Tiempo: 5 minutos	Tiempo fuera de aula: 4 horas	Ponderación: 15%
Tiempo total:	En aula: 2 horas En aula laboratorio: 1 hora	Fuera de aula: 4 horas

Descripción de la actividad 0: presentación

Repasar los prerrequisitos, hacer una panorámica de los contenidos y de las actividades.

Descripción de la Actividad 1: evaluación inicial

Hacer un diagnóstico del conocimiento que poseen sobre los temas a tratarse. Pedir a los estudiantes que identifiquen la figura o cuerpo geométrico con los que podría representarse una colección de objetos (E-A) (E-V). Recoger las respuestas y comentar.

Figura 4. Ejemplos de objetos para la Actividad 1

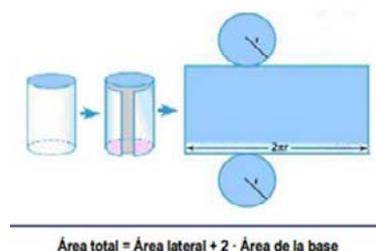


Descripción de la Actividad 2: Desarrollo Conceptual

Pedir a los estudiantes que identifiquen cilindros en los objetos presentes en el salón de clase. **(E-A) (E-V) (E-K)**. Caracterizar el cilindro como cuerpo redondo. Presentar un conjunto de figuras geométricas y preguntar con cuáles se puede construir un cilindro. **(E-A) (E-V)**. Resaltar las características físicas del cilindro. Revisar el cálculo de áreas de figuras planas para poder utilizarlas en el cálculo del área total y del volumen. **(E-A)**. Dirigir el desarrollo plano de un cilindro, el estudiante debe deducir las ecuaciones del área lateral y total: “la superficie de un cilindro extendida sobre un plano está formada por un rectángulo y dos círculos iguales que corresponden a sus bases”. Figura 5. **(E-V)**.

Pedir a los estudiantes que construyan un cilindro a partir de círculos y rectángulos de cartulina. El objetivo es que deduzcan: “La base del rectángulo que forma la superficie lateral tiene la misma longitud que la circunferencia del círculo que forma cada base y la altura coincide con la altura del cilindro, las bases son iguales”. Se puede proporcionar las medidas del radio del círculo y lo lados del rectángulo. **(E-K)**. Reiterar: El área lateral equivale a un rectángulo, que mide de largo la longitud de la circunferencia y de alto la altura del cilindro. Para hallar el área total de un cilindro se suma el área de sus dos bases y el área lateral. Pedir que dibujen el desarrollo de la superficie de un cilindro y escriban la ecuación del área de una base, del área lateral y del área total. **(E-A) (E-V) (E-K)**

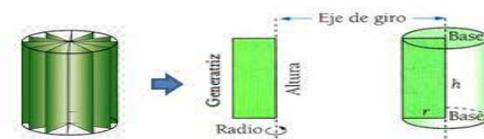
Figura 5. Desarrollo plano del cilindro



Descripción de la Actividad 3: Volumen del cilindro

Explicar que el cilindro es un cuerpo de revolución que se obtiene al hacer girar 360° un rectángulo sobre uno de sus lados. Apoyarse en la figura 6.

Figura 6. Construcción de un cilindro con cartulina o papel

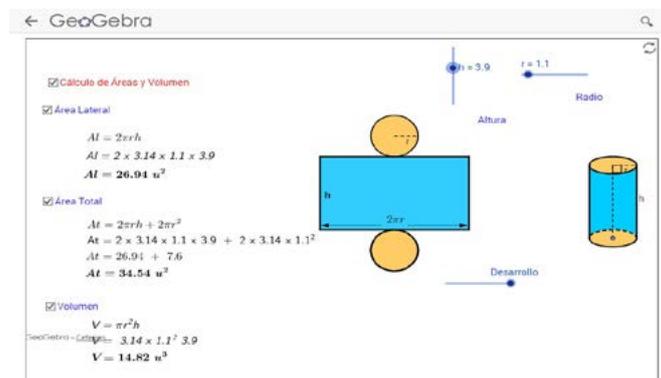


A partir del llenado de cilindros, trabajar la fórmula del volumen: “*área de la base x alto*”. **(E-A) (E-V) (E-K)** Sintetizar la información.

Utilizar Geogebra para proponer una actividad de animación interactiva, en la que se despliega un

cilindro recto en el plano y se visualiza la variación de la superficie lateral y el volumen en relación a la altura y el radio. Figura 6. **(E-A) (E-V) (E-K)**. Si no tiene acceso a GeoGebra, trabajar con una hoja de cálculo.

Figura 7. Pantalla obtenida con la utilización de GeoGebra



Descripción de la Actividad 4: solución de problemas

Presentar problemas para aplicar fórmulas y efectuar distintos cálculos **(E-A) (E-V) (E-K)**: a) El área lateral y total de un cilindro, conocidos su radio y la medida de la altura o conocidos el área de su base y la medida de su altura. b) La altura y el área total de un cilindro conocidos el radio y el área lateral o conocidos el área lateral y el área de la base. c) La altura de un cilindro conocidas el área total y el área lateral del mismo.

Descripción de la actividad de reforzamiento

Proponer un conjunto de problemas cuya solución implique reflexionar sobre la forma de aplicar las fórmulas involucradas en el cálculo del área lateral, área total y volumen del cilindro.

Descripción de la actividad de cierre de tema

Proponer que en grupos de tres estudiantes elijan uno de los siguientes proyectos **(E-A) (E-V) (E-K)**:

- Crear un álbum de fotografías de objetos de la vida real cuya forma básica se pueda describir mediante cilindros e identificar en una toma

fotográfica de un parque infantil los objetos de forma cilíndrica (Ejemplos figura 8)

Figura 8. Ejemplos para el



- Construir la maqueta de un objeto real mediante cilindros de cartón y calcular el

volumen de aire contenido en ella (Ejemplos figura 9).

Figura 9. Ejemplos para la maqueta



Como puede apreciarse, el sistema de actividades realizadas permitió el desarrollo del estudiante y la contribución a su formación integral. En un primer análisis, se puede subrayar el logro de las competencias propuestas por la gran mayoría de los estudiantes. Si se valoran estas competencias, su impacto en la formación de los estudiantes va desde la utilización del lenguaje matemático, y su aplicabilidad para la solución de problemas de su vida y su profesión, hasta el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

En otro orden de ideas, la integración de las TIC a este proceso influye y los equipa de habilidades y capacidades informáticas, a la vez que contribuye al desarrollo de la creatividad.

Unido a ello, es meritorio acentuar las bondades del trabajo en grupo y su dinámica para la

formación del estudiante: desde la educación en valores como la solidaridad, la responsabilidad, la justicia y veracidad de los resultados obtenidos en el equipo y al exponerlos frente al grupo. Otro elemento interesante está dado por el desarrollo del liderazgo en algunos estudiantes que al trabajar en equipo asumen responsablemente la dirección del proyecto y sus correspondientes resultados.

Finalmente, se evidencia el desarrollo comunicativo en los estudiantes, la eliminación de algunas barreras de la comunicación y el fortalecimiento de las relaciones interpersonales tan importantes para este grupo etario: la juventud; unido a las relaciones horizontales que deben establecerse entre el profesor y el estudiante y que se evidencian en la motivación mostrada por los estudiantes y los resultados obtenidos.

5. REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

- El alumno nace siendo creativo y el sistema educativo ha de generar las condiciones para que pueda seguir desarrollando esa creatividad, de allí la importancia de las actividades de cierre de tema.
- Involucrar los estilos de aprendizaje se perfila como una solución a los problemas a los que la enseñanza tradicional no puede dar respuesta.
- En el diseño de la secuencia se ha integrado tres factores: contenidos, didáctica y tecnología. Para que la inserción de las TIC en el proceso de enseñanza sea efectiva es necesario que el profesor las incorpore en su práctica docente como una herramienta de apoyo y no como un fin.
- No se debe encasillar a los estudiantes dentro de un único estilo de aprendizaje, ellos pueden usar frecuentemente un estilo de aprendizaje o alternarlo en determinados momentos; más aún, su forma de aprender puede evolucionar y cambiar junto con su proceso de madurez.
- Con las actividades propuestas se mejora la comunicación, se les hace exponer y justificar sus ideas, se potencian sus competencias digitales al usar la computadora como medio graficador y de cálculo. Con la deducción de las fórmulas se trabaja su razonamiento lógico-matemático. Con la realización del proyecto de cierre se trabajan las competencias culturales, artísticas, de autonomía e iniciativa; adicionalmente se desarrollan las habilidades de trabajo en equipo y de tolerancia a la diversidad.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, Catalina.

1992 *Estilos de aprendizaje: Análisis y Diagnóstico en Estudiantes Universitarios*. Vol. I y II. Madrid: Editorial Universidad Complutense.

Bar-Yam, M y otros.,

2003 "Changes in the teaching and learning process in a complex education system".

En <http://necsi.org/project/edresearch/teachandlearn.html>

DILTS, Robert y otros.

2001 *Aprendizaje dinámico con PNL*. Barcelona: Editorial Urano.

DUNN, Kenneth y otros

1984 *La enseñanza y el estilo individual de aprendizaje*. Madrid: Anaya

FLORES, Pablo

2001 "Aprendizaje y Evaluación en Matemáticas". En Castro, E. (Coord.) *Matemáticas y su didáctica para la formación inicial de maestros de primaria*. Madrid: Síntesis.

GALLEGO, Domingo

2004 *Diagnosticar los Estilos de Aprendizaje*. Conferencia del I Congreso Internacional de Estilos de Aprendizaje. UNED. Madrid.

HONEY, Peter y otro.

1986 *The Manual of Learning Styles*. Maindehead, Berkshire: Ardingly House.

KEEFE, James.

1988 *Profiling and Utilizing Learning Style*. Reston, Virginia: NASSP.

LUENGO, Ricardo y otro.

2005 "Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de E.S.O.". *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, Vol. 11, Núm. 2.

Nevot, Antonio.

2004 "Enseñanza de las Matemáticas basada en los estilos de aprendizaje". *Boletín de la Sociedad Española de Matemática Aplicada* N°28 (2004), pp 169-184.

Quiñonez, Carlos.

2004 "Metodología de estrategia enseñanza-aprendizaje y estilos de aprendizaje". *Revista de Educación, Cultura y Sociedad* (UNPRG) Lambayeque, año IV, N°6, pp 48-61.