

PROPUESTA EDUCATIVA: “Volumen de un sólido que surge de la intersección entre diferentes superficies.”

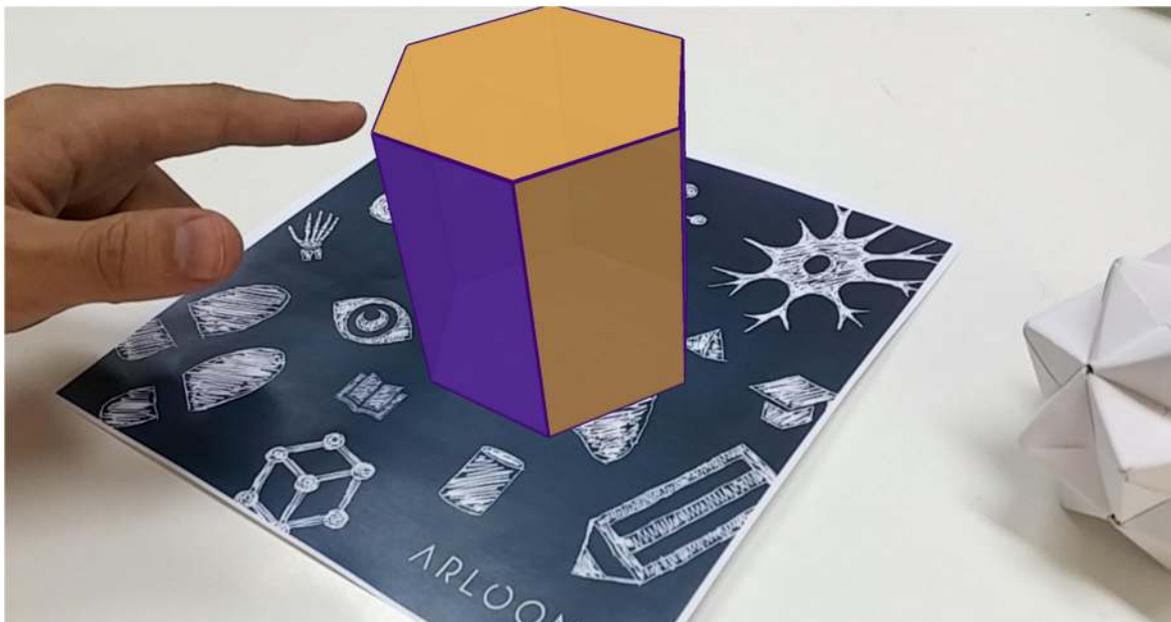
Integrantes: Alvarado Natalia – Boiteux Yanina

Código: 11_I507-C2-UNSL1.

Seminario: Recursos Digitales II

Carrera: Maestría en Enseñanza en escenarios Digitales

Universidad: Universidad Nacional de San Luis



FUNDAMENTACIÓN

El siglo XXI ha marcado una serie de importantes cambios a nivel social; Los avances tecnológicos, la comunicación entre las personas que ha progresado a través del tiempo, los nuevos instrumentos de comunicación, las nuevas configuraciones de la sociedad global, son algunos de los hitos que han marcado un antes y un después en esta era.

La escuela y los sistemas educativos se encuentran inmersos en este contexto social de profundos cambios donde el papel tradicional de la escuela se ha vuelto más complejo y más ahora con las clases virtuales obligadas, es decir la sociedad está inmersa a cambios constantes por lo tanto la forma de enseñar también.

La comunicación en la actualidad ha evolucionado a un ritmo casi impensado, Internet se ha convertido en un medio masivo, por el cual no sólo nos comunicamos, sino que lo hacemos a un ritmo casi en tiempo real.

Los alumnos muestran un alto grado de interés en el uso de celulares móviles en educación, debido a la facilidad con que se puede acceder a ellos hoy en día, esto nos permite encontrarnos con una tecnología, REALIDAD AUMENTADA, que cada vez se acerca y está más presente en el entorno educativo ya sea presencial o a distancia.

Julio Cabero Almenara (2020) refiere que la implementación de tecnologías emergentes y la creación de modelos físicos a través de Realidad Aumentada, son una alternativa para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta última es una tecnología que permite la combinación de información digital y física en tiempo real, por medio de distintos soportes como pueden ser los teléfonos móviles, consiguiendo una nueva realidad.

Lo anterior nos permite señalar que la RA y RV proponen formas diferentes de interaccionar con la realidad. Dentro de las posibilidades que ofrece la RA está el permitir acercarnos al contexto real, pero de manera que el alumno tenga que permanecer en él, y no se aisle, favoreciendo de esta forma un aprendizaje situado; pero a su vez, nos permite modificarlo y adaptarlo a las características y requerimientos cognitivos del estudiante; convirtiéndose en una tecnología inmersiva que permite crear y replicar situaciones interesantes para la formación del estudiante.

La RA nos ofrece posibilidades para su utilización educativa según los autores Johnson, Smith, Levine, y Haywood (2010); Aprendizaje constructivista que motiva a los estudiantes a involucrarse de manera directa con el conocimiento, permitiendo apropiarse del mismo de manera más significativa; Aprendizaje contextual permite la incorporación de experiencias educativas en el contexto de la vida real; Aprendizaje basado en juegos, creando una narrativa digital, incorporando información relevante del contexto; Aprendizaje basado en la investigación, permitiendo la recopilación de información electrónica.

Esta propuesta de trabajo en el área de Matemática plantea el trabajo con sólidos en R3, específicamente trabajaremos con el cálculo de volumen de un sólido que surge de la intersección entre diferentes superficies.

Los sólidos y las superficies de revolución los encontramos en la vida diaria en cosas tan simples como macetas, fuentes, lámparas, arboles, albercas, y también en cosas tan

complejas como saber las medidas de un planeta, e infinidades de cosas u objetos en las cuales es necesario saber su volumen con el fin de saber su capacidad máxima, la obtención del área o incluso antes de su construcción cuando es necesario el uso de estos métodos para que nos proporcione el valor exacto que se requiere. Aquí es cuando nos damos cuenta la verdadera importancia y necesidad del cálculo integral en nuestra vida cotidiana (aunque también bien se sabe que es necesario para los cálculos de velocidades o aceleraciones en temas relacionados a la física)

Todo esto nos simplifica la vida en muchas formas, debido a que, sin estos métodos del cálculo integral, no tendríamos a nuestro alcance muchos datos acerca de las dimensiones planetarias y tendríamos que calcular las medidas separando los objetos por partes utilizando las formulas lo que nos tomaría mucho tiempo de cálculos, haciendo los procesos muy largos y demasiado complicados y teniendo en cuenta que no todo sería posible resolver.

Sin este tipo de cálculos muchas cosas de las que tenemos no existirán o no serían muy buenas por el hecho de que no brindarían los resultados exactos.

Debido a todas esas razones, claramente se muestra las razones por la que este tema es muy importante en la industria de ingeniería, como en el uso de tornos que se basa en crear figuras mediante rotaciones desgastando otro material y darle un acabado deseado en formas cilíndricas o de cono (como el martillo que estamos llevando a cabo en las clase de manufactura), entre otros muchos tipos de sectores.

Para esta propuesta elegimos trabajar con dos aplicaciones móviles de Realidad Aumentada, Geometría- Realidad Aumentada y con es AR Sólidos Platónicos, las mismas son aplicaciones que ofrecen una licencia educativa y además no requieren tener conocimientos de programación para poder utilizarlas, permiten crear una biblioteca con los proyectos que creamos y luego poder compartirlo con toda la comunidad como un REA. Además de estas aplicaciones también se usará el programa didáctico Geogebra 3D ya que este programa didáctico es que es gratuito, fácil de utilizar y de código abierto y de fácil uso.

CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO

Esta propuesta está dirigida a alumnos de 2º año de las carreras de Ingeniería Civil, Química, Electrónica, Electromecánica y Sistema de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mendoza. Las edades de los estudiantes que cursan Análisis Matemático II es muy variada pero la mayoría de los mismo ronda entre los 19 y 20 años, pero en algunos grupos contamos con gente adulta con más de 30 años de edad.

Con respecto al contexto de dicha Universidad, la UTN FRM como el resto de las universidades públicas nacionales argentinas, sus carreras de grado son gratuitas, depende financieramente del Estado nacional, aunque es autónoma, libre y laica. Dicha Universidad se fundó con el propósito de preparar profesionales en el ámbito de la tecnología para satisfacer las necesidades correspondientes de la industria, sin descuidar la formación cultural y humanística que los haga aptos para desenvolverse en un plano directivo dentro de la industria y la sociedad creando un espíritu de solidaridad social y mutua comprensión en las relaciones entre el capital y el trabajo.

Dicha propuesta puede ser realizada en grupo favoreciendo el desarrollo de un aprendizaje colaborativo y construcción conjunta a partir de la lectura de textos, creación de ideas, conclusiones, y el uso de diferentes dispositivos, medios digitales y aplicaciones favorece la comprensión de la temática propuesta.

Se pretende que los estudiantes puedan apropiarse de los conocimientos mediante el uso de las distintas plataformas, de los móviles de celulares, no sólo desde una función socializadora, sino como un medio para avanzar y construir nuevos modos de acercamiento y resignificación del conocimiento. De este modo integrar los distintos escenarios en las prácticas de enseñanza y aprendizaje.

OBJETIVOS

- ✓ Visualizar el volumen de diferentes sólidos en la tercera dimensión para describir modelos matemáticos, que permitan plantear, analizar y solucionar problemas matemáticos –en forma analítica y utilizar TIC y software especializado-, para el entendimiento posterior de modelos de ciencias, entre otros.
- ✓ Aplicar el concepto de volumen a labores propias de la Ingeniería conectando la Universidad con el mundo fuera de ella, mostrando la conexión de estos conocimientos con problemas de la vida real, caracterizando el trabajo en equipo bajo un marco de identidad profesional
- ✓ Motivar el interés de los estudiantes el cálculo de volumen, propiciando el uso de aplicaciones de RA.
- ✓ Integrar los conocimientos adquiridos con el uso de las nuevas tecnologías.

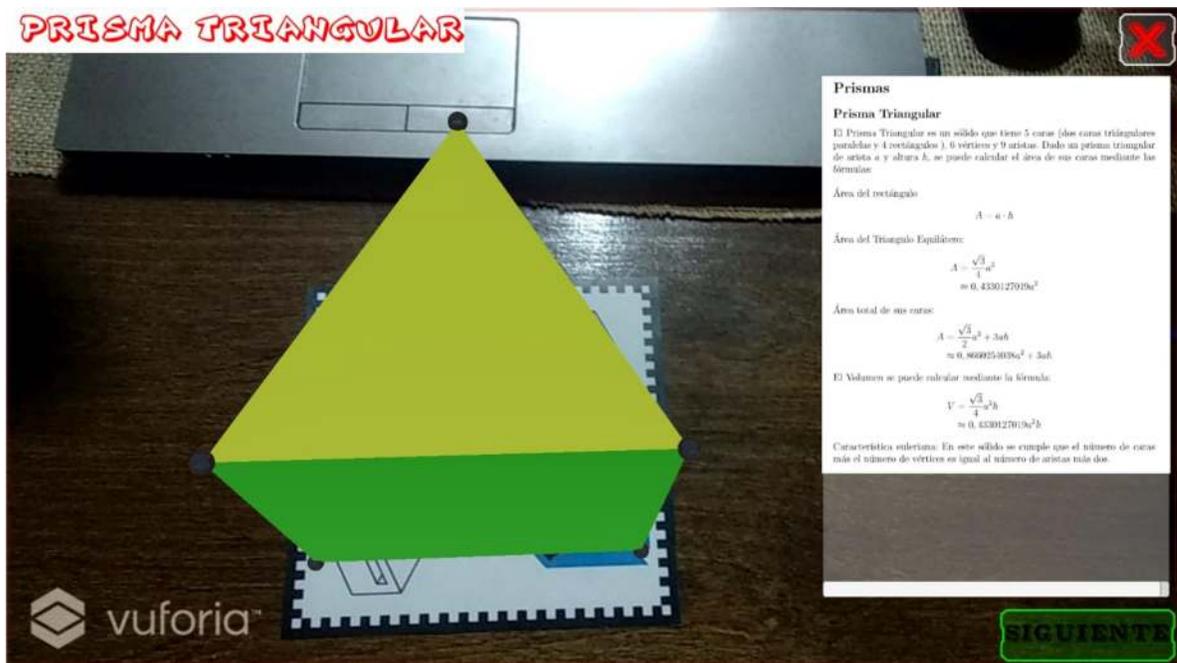
RECURSO DE REALIDAD AUMENTADA

Una de las aplicaciones elegida para trabajar fue Geometría- Realidad Aumentada, la misma permite a través de Realidad Aumentada poder observar un gran número de sólidos, observando a los mismos desde diferentes ángulos, destacando el concepto de profundidad, de dichos objetos en 3D, La Realidad Aumentada coloca objetos virtuales sobre objetos reales, para ello se debe descargar e imprimir el logo (objeto real) sobre el cual se colocarán todos los objetos sólidos (objetos virtuales). La APP para teléfonos Android se descarga desde la tienda: Play Store. La aplicación es Gratuita, en la categoría de Educación, pero no se especifica el tipo de licencia. Las características de la APP son las siguientes: Versión: 1.1.0; Tamaño: 44 MB; Requisitos de Android: 4.1 y versiones posteriores; Se encuentra en Google Play (Tienda Android).

Como mencionamos anteriormente, la misma no sólo les ofrece la posibilidad de encontrar un gran número de sólidos para poder visualizar desde todos sus ángulos, verlos como nunca antes, sino que también la oportunidad de ser evaluados en el cálculo de volumen de los sólidos dado el valor de la arista y la altura, el área superficial de los sólidos, el número de caras de los mismos y el número de aristas.

En Geometry- AR se encuentra contenido conceptual de cada sólido es decir ofrece información tal como fórmulas para el cálculo del área, fórmulas para el cálculo de volúmenes e información sobre el número de caras, vértices y aristas.

En las siguientes imágenes encontramos algunos ejemplos:



La segunda aplicación utilizada es AR Sólidos Platónicos, a partir de esta APP se pueden visualizar los cinco sólidos platónicos en realidad aumentada, así como también muchas otras figuras geométricas, para esto se debe descargar la APP para teléfonos con sistema Android. Para visualizar los sólidos platónicos y otras figuras geométricas en realidad aumentadas se deben escanear los códigos QR, activando AR Platonic Solids. La APP es gratuita, dentro de la Categoría: Gratis Educación APP posibilitando además la valoración o revisión de la misma para su mejoría; Dicha App presenta las siguientes características Última Versión: 0.12; se encuentra disponible en Google Play; Requisitos: Android 4.4+; Tamaño de archivo 50 MB aproximadamente.

Uno de los programas seleccionados para trabajar es el programa didáctico Geogebra, este soporte digital utiliza varios símbolos pertinentes para el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que dicho software permite visualizar la expresión algebraica y su correspondiente representación geométrica permitiendo visualizar el volumen que resulta de la intersección de dos o más superficies 3D, por este motivo se selecciona este tipo de recurso. Una de las características más destacable de GeoGebra es la doble percepción de los objetos, ya que cada objeto tiene dos representaciones, una en la vista gráfica es decir geométrica y otra en la vista algebraica, de esta forma, se establece una permanente conexión entre los símbolos algebraicos y las gráficas geométricas pudiendo establecer conexiones entre estos dos marcos tan importantes de la matemática. Todos los objetos que incorporemos en la zona gráfica de dicho programa les corresponderán una expresión en la ventana algebraica y viceversa.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA (estrategias y recursos)

Los nuevos escenarios de la educación, con el crecimiento de las modalidades no presenciales y la incorporación creciente de herramientas de comunicación de contenidos en la educación presencial, exigen de los ingenieros nuevas competencias y la adecuación de las mismas al campo laboral según las exigencias del siglo XXI. Uno de los propósitos de esta propuesta educativa se basa en la educación mediada por entornos virtuales, centrada en el alumno, orientada al aprendizaje activo, en situaciones que se aproximen lo más posible al mundo real, lo cual le exige a los futuros ingenieros nuevas competencias comunicativas no verbales y un enfoque innovador del aprendizaje.

A través de dicha propuesta educativa lo que se pretende es superar el paradigma educativo, con el pasaje de procesos centrados en la enseñanza a otros más orientados al aprendizaje, desplazando el centro de la actividad formativa al alumno, a su actividad, a su relación entre pares, siendo esto indispensable para enfrentar con éxito los desafíos ingenieriles del nuevo siglo. Dicha demanda vuelve pertinente que este seminario se encuentre centrado en la formación en entornos virtuales, encarando la enseñanza de Análisis Matemático II mediada por TICs, y por un importante peso del «saber hacer».

El diseño de dicha propuesta educativa responde a las «buenas prácticas» de la educación a distancia con utilización intensiva de tecnologías de la información y la comunicación, tutorías proactivas, diseño didáctico de los materiales, campus virtual con todas las prestaciones adecuadas y utilización de recursos didácticos no convencionales como programas creadores de objetos 3D. El diseño de dicha propuesta prevé la realización intensiva de actividades de aprendizaje, especialmente de interacción grupal de los estudiantes, en foros temáticos, dicho diseño se centra en la metodología de educación virtual, con especial hincapié en las interacciones permanentes entre alumno y tutores y entre alumnos, a fin de intensificar el trabajo colaborativo y grupal, a través de las múltiples posibilidades que brinda el aula virtual de la UTN, con el objetivo de que los aprendizajes se realizan mediante la metodología de “aprender haciendo”, con tutoriales detallando paso a paso y guías ilustradas de cada uno de las actividades propuestas.

Los programas utilizados para el desarrollo de las actividades como así también los recursos y materiales digitales utilizados son todos de libre distribución y de código abierto, o por lo menos gratuitos. Se estima un mínimo de 10 horas semanales de promedio durante dos semanas para trabajar con la propuesta educativa elaborada.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

El cursado de la propuesta se articulará a través de clases virtuales, los docentes publicarán en el aula virtual las diferentes actividades a realizar durante las dos semanas. Esas clases completan y actualizan el material didáctico escrito como los diferentes libros digitalizados cabecera de la asignatura Análisis Matemático II, además en el aula virtual se encontrarán disponibles los diferentes elementos multimedia de la materia. Las actividades son, en general, asincrónicas, de manera de no obligar a los estudiantes a permanecer frente a su computadora en horario fijo. Las actividades deben ser diversas, para trabajar en forma individual y/o en grupos impulsando la forma de trabajo colaborativo.

Primera Semana

Actividad 1:

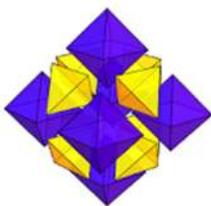
Iniciaremos la propuesta educativa mediante un foro de debate, el objetivo es que los estudiantes realicen una redacción sobre lo que conocen o han escuchado sobre el concepto de “volumen”, dar ejemplos en donde podemos utilizar dicho concepto o para qué sirve el mismo y qué relación tiene con la ingeniería es decir si ellos pueden establecer la relación entre el volumen de diferentes sólidos y algún conocimiento ingenieril ya estudiado o no. Todos los estudiantes de la cátedra podrán acceder a dicho foro colaborativo desde el aula virtual. Este tipo de actividades posibilita que todos los estudiantes puedan construir conocimiento a través de la discusión, la reflexión y la toma de decisiones, donde en este caso el recurso foro actúa como mediador.



Foro

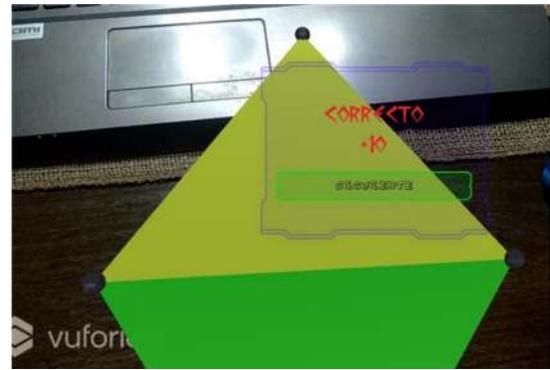
Actividad 2:

Para esta actividad les proponemos a los alumnos que descarguen en sus teléfonos móviles la aplicación Geometría-Realidad Aumentada.

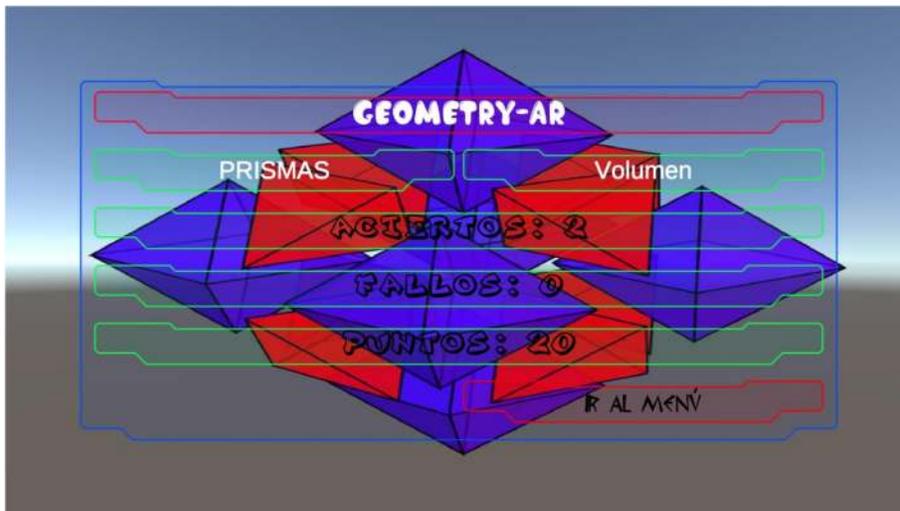


<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ZombieStudio.GeometryAR>

Los estudiantes deberán elegir en la aplicación la opción evaluar, luego volumen que es específicamente con lo que vamos a estar trabajando, la cantidad de preguntas serán como mínimo 10, que además de ser todas las preguntas de forma aleatoria lo que ofrece una evaluación diferente para cada alumno, el estudiante recibe de forma inmediata la retroalimentación por parte de la aplicación al indicarle si ha acertado o no en la respuesta que ha elegido.



Luego de evaluarse les pedimos a los estudiantes que compartan en una pizarra colaborativa Padlet un vídeo realizando la experiencia y una captura de los resultados obtenidos durante la evaluación.



El objetivo de esta actividad es poder identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes acerca del concepto de volumen de sólidos, ya que esa será la base para continuar con el tema a trabajar: cálculo de volumen de un sólido que surge de la intersección entre diferentes superficies.

Actividad 3:



Los estudiantes deberán observar el siguiente simulador creado por Reinaldo Tugá Galárraga en el software interactivo Geogebra, en dicha simulación podrán observar y analizar cómo obtener el volumen entre dos superficies, uno de los objetivos es que los estudiantes a través de la observación de esta superficie en 3D y del volumen que se obtiene al intersecar el paraboloides con planos horizontales, puedan significar el concepto de volumen generado entre dos superficies con la ayuda del deslizador. Luego la actividad que se les propondrá será que cada uno de los estudiantes a través de la observación de dicho simulador logren construir por sus propios medios la intersección entre dos superficies diferentes y calcular el volumen del sólido generado mediante el

software Geogebra, una vez alcanzado este desafío deberán compartir dicha construcción, realizando una explicación de la misma al resto de sus compañeros a través de un Foro.



Foro

<https://www.geogebra.org/m/uRTc74yf>

Segunda Semana

Actividad 1:

Luego le proponemos a los estudiantes descargarse en sus teléfonos celulares la App AR Sólidos platónicos, con el objetivo que los mismos pueden visualizar los diferentes cuerpos y sólidos a través de RA, ya que en las próximas actividades trabajaremos con la intersección de los mismos.



https://docs.google.com/document/d/1bpfXERNPCPIW7wok3z0BZj-zd1xaCAX_5SDkCOdGEyw/edit#

Los estudiantes deberán seleccionar dos de los sólidos platónicos y a través de un foro le contarán a sus compañeros cómo sería la intersección de los mismos, es decir deberán redactar con sus propias palabras qué es lo que creen que se obtiene al intersecar dos sólidos diferentes y a partir de esto que magnitud se podría medir. El objetivo es que ellos se den cuenta que la intersección entre dos sólidos es una curva en el espacio y que además se forma un nuevo sólido, el de la intersección, al cual se le puede calcular su volumen.

Actividad 2:



URL

A continuación les proponemos a los estudiantes que ingresen a los siguientes URL con el objetivo de que observen los siguientes videos de YouTube. Una vez vistos los videos deberán escribir a modo de resumen una reflexión final sobre el volumen de los sólidos utilizando algún recurso multimedia y compartirla a través del foro de debate.



https://www.youtube.com/watch?v=U_gEySmmh3o

<https://www.youtube.com/watch?v=2Lcmff-NP4w>

Actividad 3:



Libro

Luego de las actividades anteriores les proponemos a los estudiantes leer el capítulo correspondiente a integrales dobles y triples del libro Stewart, el mismo se encuentra digitalizado en el aula virtual, para acceder al mismo los estudiantes deberán hacer clic en este icono que dice "Libro".

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Bermúdez Martínez, Mario Alberto. (2020). Geometría Realidad Aumentada. (Versión. 1.1.0) (Aplicación Móvil). [Geometría - Realidad Aumentada - Aplicaciones en Google Play](#)

Grande Profe (2020). Planteamiento de la integral doble, para el cálculo del volumen de la Intersección de 2 superficies. [Planteamiento de la integral doble, para el cálculo del volumen de la intersección de 2 superficies - YouTube](#)

Juan Pablo GR (2020). Ejemplo Volumen de un Paraboloides con el plano XY- Teorema de Fubini. [Ejemplo Volumen de un Paraboloides con el Plano XY - Teorema de Fubini - YouTube](#)

Reinaldo Tugá Galarranga (2016). Volumen encerrado por dos superficies. [Volumen encerrado por dos superficies – GeoGebra](#)

Stewart, James. Cálculo Multivariable. (2012). Cálculo Multivariable. México, D.F. Thompson Learning.

Vivas Miras Rodrigo. (2018). AR Sólidos Platónicos (Versión 0.12)(Aplicación Móvil). [AR Sólidos Platónicos - Aplicaciones en Google Play](#)