

1. Datos de identificación:

Nombre de la institución:	Universidad Autónoma de Nuevo León
Nombre de la dependencia:	Facultad de Ingeniería Civil
Nombre del programa educativo:	Ingeniero Civil
Nombre de la unidad de aprendizaje:	Cálculo integral
Horas aula-teoría y/o práctica, totales:	100
Frecuencias aula por semana:	5
Horas extra aula, totales:	20
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Tipo de periodo académico:	2do Semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Área curricular:	Formación básica (ACFB)
Créditos UANL:	4
Fecha de elaboración:	01/10/2019
Fecha de última actualización:	16/01/2020
Responsable (s) del diseño y actualización:	Dra. Rocío Alfaro, Lic. Óscar Trinidad Ovalle Reyna, Dr. Juan José Delgado Vega, M. C. Armando Hernández Castorena, Dr. Ricardo Pedraza Rodríguez

2. Presentación:

La UA de Cálculo integral se imparte en el segundo semestre de la carrera de Ingeniero Civil. Se divide en tres fases. En la primera de ellas se abordan los conceptos de sumatorias y sus propiedades, así como los límites al infinito, esto enfocado al análisis de la solución del problema del área por medio del método de exhaución, el cual da origen a la definición de la integral definida. En la segunda fase, se revisa el Teorema Fundamental del Cálculo, como un atajo para la evaluación de integrales definidas y además se estudian las reglas y los métodos de integración, para funciones tanto algebraicas como trascendentes. Finalmente, en la tercera fase, se analizan las aplicaciones de la integral a las ciencias e ingeniería, planteando problemas a partir de un contexto real.

Todas estas competencias adquiridas por el estudiante deberán verse reflejadas en el desarrollo de una investigación y presentación de 3 problemas relacionados con ingeniería civil utilizando el cálculo integral

3. Propósito(s):

En la unidad de aprendizaje (UA) de Cálculo integral el estudiante aplicará la definición de integral, sus métodos de solución y sus aplicaciones para determinar el cálculo de áreas de regiones planas, sus centroides e inercias y volúmenes de superficies. La pertinencia de la UA radica en ser la base para el desarrollo de diferentes teorías relacionadas al área de estructuras, hidráulica, vías terrestres y suelos, para el cálculo de curvas de deflexión, volúmenes de presas y cálculo de trayectorias respectivamente.

Cálculo integral se relaciona con otras UA, sus antecedentes son en primer semestre la UA Cálculo diferencial en la cual se desarrolla los conceptos de derivadas y sus aplicaciones en problemas relacionados con máximos y mínimos y con la UA de Fundamentos de matemáticas para ingenieros donde se trabajan las bases de álgebra, geometría y trigonometría, del mismo modo en tercer semestre se relaciona con la UA Solución de ecuaciones en donde se trabaja la solución de ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones a vigas y columnas, finalmente con la UA de hidráulica para el análisis del volumen de una presa.

Esta UA contribuye a desarrollar las competencias generales ya que el estudiante identificará los signos de la integral para su aplicación en la solución de problemas relacionados con la ingeniería civil, desarrollando su razonamiento lógico-matemático para su aplicación (2.1.1). La presente UA contribuye a la formación de un profesional integral, a través del auto aprendizaje y del uso del lenguaje matemático para promover los valores profesionales como la honestidad, ética y cultura de calidad (11.1.1). Además, en esta UA el estudiante realizará actividades dentro del aula fomentando el trabajo en equipo, promoviendo el debate y resolviendo conflictos (14.1.1). Por otro lado, esta UA contribuye a desarrollar las competencias específicas ya que el estudiante a través del razonamiento lógico matemático y el auto aprendizaje aplique los teoremas matemáticos para planificar obras hidráulicas y obras de edificación, para optimizar los recursos naturales y humanos, con criterios de responsabilidad social y aplicando tecnologías para mejorar la calidad de vida del entorno (Esp.1).

4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

2. Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.

Competencias personales y de interacción social:

11. Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, paz, respeto a la naturaleza, integridad, comportamiento ético y justicia, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sustentable.

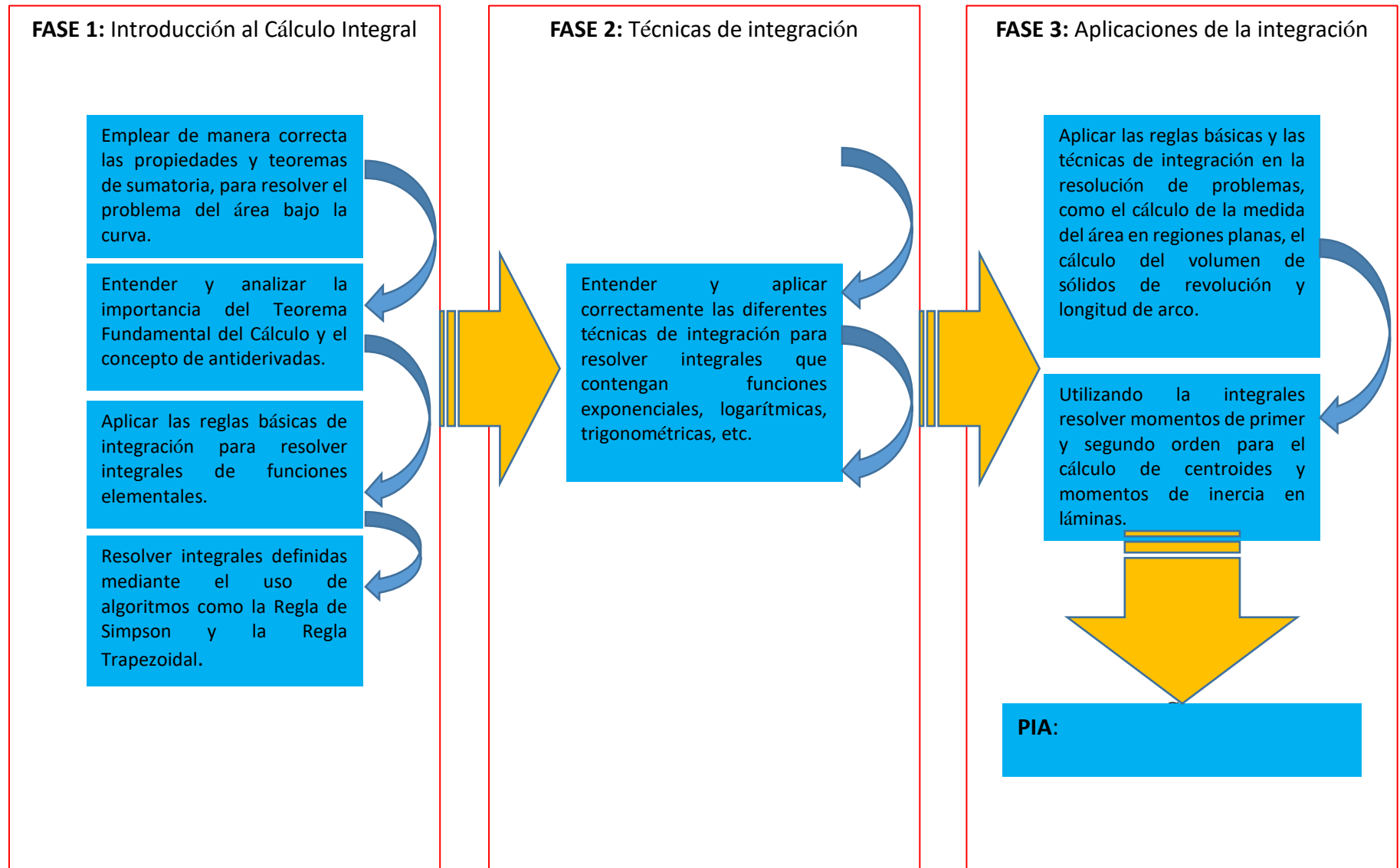
Competencias integradoras:

14. Resolver conflictos personales y sociales, de conformidad a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

1. Planear obras hidráulicas, vías de comunicación y edificaciones, mediante alternativas de solución considerando la optimización de los recursos naturales, económicos, humanos y del tiempo, con criterios de sustentabilidad, responsabilidad social y herramientas tecnológicas propias de la disciplina, para mejorar la calidad de vida y el bienestar de la población de su entorno.

5. Representación gráfica:



PIA: Cálculo de los momentos de inercia y centroide para una lámina especificada por el profesor.

6. Estructuración en etapas o fases:

Fase 1: Introducción al cálculo integral.

Elemento de competencia: Comprender los conceptos fundamentales del cálculo integral de manera correcta para evaluar integrales definidas elementales.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1.1 Problemario sobre cálculo de áreas de regiones básicas, sumatorias, el TFC y reglas básicas de integración.	(FONDO) 1. Utilizar las propiedades y teoremas relativos a sumatorias correctamente. 2. Calcular la medida del área de regiones bajo parábolas por el método de la exhaustión.	-El profesor realiza el encuadre de la UA -Los estudiantes leen el PA de la página web (actividad extra-aula). -En grupo se discute el programa analítico. - El profesor explica con el uso del pizarrón cómo se emplea la notación sigma, sus propiedades y los teoremas relativos a ellos - El estudiante resuelve ejercicios relacionados con el cálculo de sumatorias en su libreta.	1. Sumatorias y notación sigma. 2. El problema del área y su relación con la integración. 3. La definición de la integral definida y sus propiedades. 4. El Teorema Fundamental del Cálculo y antiderivadas básicas. 5. Reglas básicas de integración (de funciones	❖ Pizarrón ❖ Libros: 1. Cálculo Tomo I, Ron Larson, 2015. 2. Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas. James Stewart, 2018. 3. Matemáticas 2. Cálculo Integral. Dennis Zill, 2015. ❖ Libreta



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Civil
Programa analítico



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Table with 5 columns: Activity/Topic, Description, Student Activities, Faculty Activities, and Resources. Row 1: Evaluating elementary integrals, applying integration rules, estimating integrals, and identifying elements. Row 2: Numerical integration (trapezoidal rule, Simpson's rule).

	<p>su correspondiente resolución</p> <p>8. Mostrar el proceso de solución completo de cada problema.</p> <p>9. Demostrar orden, limpieza y correcta ortografía en todo el documento.</p> <p>10. Resaltar la respuesta de cada ejercicio.</p> <p>11. Entregar en la fecha indicada.</p>	<p>en la obtención de las integrales definidas indicadas por el profesor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El profesor expone el método de la regla de Simpson para la obtención de una aproximación a integrales definidas y lo refuerza con ejemplos variados - Los estudiantes, investigan como actividad extra-aula, la regla del trapecio, y presentan el tema con ejemplos y uso de calculadora científica. - El profesor ilustra el uso de MS Excel como herramienta para la implementación de los algoritmos de Simpson y de la Regla Trapezoidal. <p>Los estudiantes contestan un examen escrito basado en la resolución de problemas. (actividad ponderable 1.2).</p>		
--	--	--	--	--

Fase 2: Técnicas de integración.

Elementos de competencia: Emplear la técnica de integración correcta para obtener la integral de una función no elemental.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
---------------------------	------------------------	----------------------------	------------	----------

<p>2.1 Problemario sobre los métodos de integración para funciones tanto algebraicas como trascendentes.</p>	<p>(FONDO)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplica la metodología de integración correcta para obtener la integral indefinida de una función no elemental. 2. Utiliza las propiedades de la integral para simplificar el procedimiento cuando aplique. 3. Cuando sea pertinente, el estudiante muestra la comprobación de su resultado. <p>(FORMA)</p> <p>Entrega individual.</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Portada con los elementos de identificación completos. Trabajo escrito engrapado. 9. Indica cada ejercicio del problemario con su correspondiente resolución 	<p>- El estudiante reflexiona acerca de cómo determinar la función primitiva dada una función elemental y se consensan los resultados al pizarrón en una tabla, guiándose de preguntas hechas por el profesor.</p> <p>- El profesor muestra la resolución de algunos ejemplos de la obtención de la integral definida para funciones elementales</p> <p>-El estudiante investiga y elabora un resumen en su libreta sobre las reglas básicas de integración. (Actividad extra aula)</p> <p>- El profesor muestra en el pizarrón algunos casos en los que, por medio de una sustitución, se puede obtener la integral indefinida de una función no elemental.</p> <p>- El estudiante, trabajando en equipo, reflexiona sobre la integración de funciones que se integran mediante una simple sustitución.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integración por sustitución. 2. Integración por partes e integración tabular. 3. Integración de potencias trigonométricas. 4. Integración por sustitución trigonométrica (los tres casos) 5. Integración de funciones racionales mediante la descomposición en fracciones parciales. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pizarrón ❖ Libreta ❖ Libros: 1. Cálculo Tomo I, Ron Larson, 2015. 2. Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas. James Stewart, 2018. 3. Matemáticas 2. Cálculo Integral. Dennis Zill, 2015.
--	--	--	---	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Civil
Programa analítico



FIC

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

	<ol style="list-style-type: none"> 10. Muestral proceso de solución completo de cada problema. 11. Demuestra orden, limpieza y correcta ortografía en todo el documento. 12. Resalta la respuesta de cada ejercicio. 13. Entrega en la fecha indicada. 	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor demuestra la fórmula de la integración por partes en el pizarrón, y muestra su utilización para obtener la integral indefinida de producto de funciones en donde al menos un factor es una función trascendente. - Los estudiantes, elaboran un reporte de lectura, de los tres casos de la integración por partes en su libreta, a partir de los libros de consulta (actividad extra-aula). - El profesor expone la resolución de las llamadas integrales recurrentes que sirven a su vez para resolver casos futuros, como la integral de la secante cúbica. - El estudiante, trabajando en parejas, resuelven problemas diversos planteados por el profesor en clase, y muestra la solución de alguno de ellos al pizarrón. 		
--	--	---	--	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Civil
Programa analítico



FIC

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

		<ul style="list-style-type: none"> - El profesor expone en una tabla, la sustitución adecuada para resolver cada uno de los tres casos de sustitución trigonométrica, mostrando un ejemplo de cada uno. - El estudiante, resuelve en su libreta, sendos problemas de sustitución trigonométrica planteados por el profesor, y a la postre, participa al pizarrón mostrando la solución de alguno. - El estudiante, elabora un reporte de estudio en su libreta, acerca de la descomposición una función racional en sus fracciones simples o parciales (extra aula). - El profesor muestra en el pizarrón algunos ejemplos acerca la integración de funciones racionales por medio de su descomposición en fracciones parciales. - El profesor fomenta la recirculación de la información mediante 		
--	--	---	--	--

		<p>preguntas dirigidas en clase.</p> <p>- El estudiante, resuelve un problemario con ejercicios diversos acerca de las técnicas de integración. (Actividad ponderada 2.1)</p> <p>-El estudiante responde un examen escrito de reactivos de resolución de problemas (actividad ponderada 2.2).</p>		
--	--	---	--	--

Fase 3: Aplicaciones de la integración.

Elementos de competencia: Calcular el centroide y los momentos de inercia para láminas planas por medio de la definición con integrales definidas.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
3.1 Reporte de ejercicios	(FONDO) 1. El estudiante resolverá los	- El profesor muestra en el pizarrón, la forma de identificar las intersecciones entre	1. Cálculo de la medida del área de regiones planas.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pizarrón ❖ Libreta ❖ Recursos electrónicos (Geogebra)



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Civil
Programa analítico



FIC

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

	<p>problemas planteados en el reporte de ejercicios, referentes a cálculo de:</p> <ol style="list-style-type: none"> Áreas de regiones planas. Volumen de sólidos de revolución. Longitud de arco. Momentos de Inercia para regiones planas. <p>2. El reporte deberá tener una portada con los elementos de identificación, así como:</p> <ol style="list-style-type: none"> Planteamiento claro de cada problema a resolver. Proceso detallado de la solución del mismo. Resaltar la respuesta de cada problema. 	<p>gráficas y/o regiones acotadas para el cálculo de áreas. Así como la Integral definida para obtener áreas de regiones planas.</p> <p>- Los estudiantes, de manera grupal y guiada por el profesor, resuelven problemas para calcular áreas de regiones planas, que se plantean en la hora-clase.</p> <p>- El profesor expone en el pizarrón la definición de sólidos de revolución y explica las diferentes formas de obtener el volumen por medio de la integral definida.</p> <p>- El estudiante elabora un resumen de las técnicas de obtener el volumen de sólidos de revolución.</p> <p>- El profesor muestra el análisis de al menos dos ejemplos sobre áreas y</p>	<ol style="list-style-type: none"> Cálculo del volumen de sólidos de revolución. Longitud de arco. Momentos de primer orden y centroides de láminas. Momentos de segundo orden y momentos de inercia para láminas. 	<p>❖ Libros:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ 1. Cálculo Tomo I y II Ron Larson, 2015. ❖ 2. Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas. James Stewart, 2018. ❖ 3. Matemáticas 2. Cálculo Integral. Dennis Zill, 2015.
--	--	--	--	--



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Civil
Programa analítico



FIC

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Demuestra orden, limpieza y correcta ortografía en todo el documento. 4. Entrega en la fecha indicada. 	<p>sólidos de revolución para calcular sus respectivos resultados, de los libros de texto, preguntando a los estudiantes acerca del método de la solución.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes, trabajando en el salón de clase, resuelven los problemas propuestos por el profesor con la finalidad de ir aclarando dudas en el proceso de solución. - El profesor explica la forma de obtener las coordenadas de los centroides, y la forma de aplicar la integral para calcular los momentos de inercia para regiones planas. - Los estudiantes, trabajando en equipos de dos o tres, resuelven ejercicios en su libreta proporcionados por el profesor, para su posterior exposición de su 		
--	--	--	--	--

		resolución en la clase en el pizarrón.		
--	--	--	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos:

Número de evidencia	Evidencia	Ponderación
1.1	Problemario sobre sumatorias, integrales definidas y reglas básicas de integración.	10 %
1.2	Examen escrito de resolución de problemas.	10 %
2.1	Problemario sobre los métodos de integración tanto de funciones algebraicas como trascendentes.	10 %
2.2	Examen escrito de reactivos de resolución de problemas.	10 %
3.1	Reporte escrito del planteamiento del cálculo de los momentos de inercia I_x , I_y e I_0 para una lámina dada por el profesor.	10 %
3.2	Examen escrito global de resolución de problemas	25%
	PIA	25%
	Total	100 %

8. Producto integrador de aprendizaje:

Reporte de una investigación y presentación de 3 problemas relacionados con ingeniería civil utilizando el cálculo

9. Fuentes de apoyo y consulta:

Swokowski, E. (1991). Introducción al Cálculo con Geometría Analítica. Grupo Editorial Iberoamérica. México.

Leithold, L., (1999). El Cálculo, 7 ed. Oxford University Press. México.

Taylor, (2011). Cálculo diferencial e integral. Limusa. México.

Larson, R.; Hostetler, R.; Edwards, B. (2005). Cálculo Diferencial e Integral. Mc Graw Hill. México.

Granville, W. (2009). Cálculo Diferencial e Integral. Editorial Limusa. México.

Michael Spivak. (1990). Cálculo Infinitesimal 2 edición. Editorial Reverté. Barcelona.

Ulrich L. (2011). Introduction to Integral Calculus. Willey.

Cálculo Diferencial e Integral I. <http://www.mat.uson.mx/eduardo/calculo1/>

Angel, S. (2016). *Curso en línea de Cálculo Diferencial e Integral*. Abril 08, 2019, de Atlantic International University Sitio web: <http://cursos.aiu.edu/calculo%20diferencial%20e%20integral.html>