

## ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE LA DERIVADA, A PARTIR DE LA MEDIACIÓN DE LA WEBQUEST, EN ESTUDIANTES DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

SONIA MILENA MOLINA CÁRDENAS

Soniamolina0411@gmail.com

0000-0001-5365-6503

### RESUMEN

El Concepto de la Derivada es importante, ya que tiene una función determinada dentro de cualquier negociación, a pesar de que esto no se reconozca por los participantes de la cátedra Calculo Diferencial de Administración de Empresas, de la Universidad de Pamplona y de que, añadido a esto, la enseñanza tradicional implementada durante los últimos semestres, que en gran parte hace que se produzca rechazo de los estudiantes hacia este curso, genera necesidad de implementar un método diferente, con el fin de lograr la comprensión del concepto “derivada” en los aprendices; esta estrategia se logra, tras implementar las Webquest, la cual proporciona una serie de elementos que contribuye a generar en los estudiantes conocimiento a través de las TIC; esta propuesta tiene apoyo mediante la Plataforma Moodle de la misma Universidad, cuyo desarrollo se enfoca en calcular la función Costo Marginal, tras la determinación de la función Costo de Producción de productos elaborados en la misma región, es decir se busca contextualizar el concepto de Derivada para una mayor comprensión del mismo.

**Palabras clave:** Webquest, Derivada, Función, Costo Marginal.

## **TEACHING THE CONCEPT OF THE DERIVATIVE, FROM THE MEDIATION OF THE WEBQUEST, IN STUDENTS OF BUSINESS ADMINISTRATION**

### **ABSTRACT**

The Concept of the Derivative is important, since it has a specific function within any negotiation, although this is not recognized by the participants of the Differential Calculation of Business Administration chair, of the University of Pamplona and that, Added to this, the traditional teaching implemented during the last semesters, which largely causes student rejection of this course, generates the need to implement a different method, in order to achieve the understanding of the “derived” concept in the learners; this strategy is achieved, after implementing the Webquest, which provides a series of elements that contribute to generate knowledge in students through ICT; this proposal is supported by the Moodle Platform of the same University, whose development focuses on calculating the Marginal Cost function, after the determination of the Cost of Production function of products made in the same region, that is, it seeks to contextualize the concept of Derivative for a greater understanding of it.

**Key words:** Webquest, Derivative, Marginal Cost, Function.

## INTRODUCCIÓN

La matemática que se imparte en la universidad requiere de la incorporación de estrategias para lograr que los estudiantes desarrollen las competencias adecuadas dentro del componente del área, para la futura actividad profesional, sin sembrar temor o rechazo en los estudiantes, pues se vive en una sociedad tecnológica donde los jóvenes presentan facilidad en el manejo de las tecnologías y el rol del docente influye de manera determinante a la hora de aprovechar las competencias digitales preexistentes en los educandos.

Con base en ello, se comprende que el proceso de enseñanza se da como parte de las relaciones entre el sistema educativo y el aprendiz, ya que de allí se desprende la transmisión de un saber dado, lo que permite entender y aplicar la relación didáctica como una comunicación de informaciones (Brousseau, 1999); por tanto, para dicha comunicación se emplea la Webquest como estrategia metodológica, la cual se concibe como un modelo de aprendizaje sencillo e interesante, que permite motivar el uso educativo de Internet, teniendo como base el aprendizaje cooperativo y los procesos de investigación que fomentan la adquisición de conocimientos (Area, s.f). De esta manera, la ejecución de la Webquest se lleva por medio de la plataforma Moodle, de la Universidad de Pamplona y tiene su aplicación hacia la vida real, ya que se dirige a encontrar la función Costo Marginal, tras la determinación de la función Costo de Producción de productos reales.

Este tipo de metodologías permite a los aprendices adquirir los conocimientos y las competencias, ya que ellos se convierten en seres autónomos, capaces de alcanzar el aprendizaje por sí mismos, lo que recae directamente en el fortalecimiento de la responsabilidad, pues son los encargados de planificar, estructurar el trabajo y elaborar el producto, para resolver la cuestión planteada (Aula Planeta, 2015).

### Descripción del problema.

La matemática como objeto de conocimiento se hace presente en diferentes campos como lo es la administración, la ingeniería, la economía, la salud, entre otras áreas, por tal motivo se necesita que los sistemas educativos y el grupo de docentes que orientan esta área ofrezcan una formación sólida, para disminuir las falencias que tienen los estudiantes en cuanto a su quehacer profesional. En las universidades, la matemática es parte fundamental en los procesos de formación de varias carreras, de hecho, en su pensum académico está estipulado el desarrollo de cursos relacionados con esta área de conocimiento como lo son: Álgebra y Geometría, Matemática I y II, Estadística I y II, Bioestadística, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Multivariable, Ecuaciones Diferenciales. Por lo tanto, es un área de conocimiento de gran importancia y la Educación Básica y Media debe fortalecer dicha área.

De esta manera, en la enseñanza del Cálculo Diferencial un tema muy relevante es el concepto de Derivada, este concepto se ha estudiado durante mucho tiempo, investigaciones señalan que aunque se puede enseñar a los estudiantes a realizar de manera mecánica algunos cálculos de Derivadas y a resolver algunos problemas estándar, hay dificultades para que los jóvenes de estas edades logren una comprensión satisfactoria de los conceptos y métodos de pensamiento que conforman el centro de este campo de las matemáticas. (Artigue, 1995)

Estas dificultades se evidencian en los estudiantes de Administración de Empresas que se encuentran cursando la materia de Cálculo Diferencial de la Universidad de Pamplona, en ellos se percibe el temor, rechazo y una serie de sentimientos negativos frente a la misma, esto se ve reflejado ya que de setenta y tres personas que para el 2016 segundo periodo académico estaban recibiendo este curso solo 10 personas aprobaron el primer corte, es decir solo el 13,7% aprobaron y el 86,3% reprobaron, esta problemática no solo ve presente en el segundo semestre del 2016 sino se ha venido presentando semestres atrás, este bajo rendimiento en esta materia se ve reflejado en que un gran número de estudiantes no aprueban dicha materia y optan cancelarla, e incluso se presentan casos en los cuales es necesario matricularla dos, tres o cuatro veces para poderla aprobar. Todo lo mencionado anteriormente conduce a realizar un trabajo investigativo apoyado en la utilización de la Webquest como estrategia metodológica a la hora de presentar el concepto de Derivada y sus diferentes registros de representación, todo esto con el fin que los estudiantes logren alcanzar la aprobación de esta materia y apropiarse de este concepto, pero que sea resultado de la comprensión del significado de la derivada, mas no producto de reproducción y procedimientos exactos.

## MARCO CONCEPTUAL

**Concepto de Derivada en áreas específicas:** Administración-Economía. La derivada se aplica en la administración y la economía, específicamente en la construcción de lo que se conoce como tasas marginales. En este campo, la palabra marginal se usa como indicador de una derivada, es decir, como una tasa de cambio. (Arya y Gardner, 2009)

### Costo Marginal

Según Arya y Gardner (2009)

en el caso de una función de costo general  $C(x)$  que represente el costo de producir una cantidad de  $x$  de cierto artículo, el Costo Marginal se define como:

Costo marginal

Es claro que el costo marginal no es otra cosa que la derivada de la función de costo con respecto a la cantidad producida.

Costo marginal

El costo marginal mide la tasa con que el costo aumenta, respecto al incremento de la cantidad producida.

## La Webquest

Este es un modelo de aprendizaje sencillo y prometedor, para propiciar el uso adecuado del internet, teniendo como base el aprendizaje cooperativo; además es una actividad enfocada en la investigación, donde los datos recabados por los aprendices la cual es, mayoritariamente, extraída de la red. Por lo tanto, es un proceso de indagación dirigida, el cual finaliza con la creación de una página web, en el cual se muestran los resultados obtenidos, a partir de una investigación ejecutada. (Area, s.f.)

Con base en esto, el uso de la Webquest se convierte en una metodología de aprendizaje, basado fundamentalmente en los recursos que proporciona el internet, que promueven en los estudiantes la necesidad de investigar, potencian el pensamiento crítico, la creatividad y la toma de decisiones, contribuyen a desarrollar diferentes capacidades llevando así a los alumnos a transformar los conocimientos adquiridos. (Area, s.f.)

## Estructura de la Webquest

La Webquest está se compone de seis elementos: introducción, tareas, proceso, recursos, evaluación y conclusión.

### Introducción

El estudiante entra en contacto con la información básica y necesaria para llevar a cabo la actividad, la cual se presenta de forma concisa, atractiva y novedosa; que llame su atención en aspectos visuales y relevantes, al mismo tiempo que le permite entender el trabajo, teniendo en cuenta sus experiencias previas y las metas que busca alcanzar (Gálvez et al., s.f).

### La Tarea

Esta parte del proceso se constituye como la más importante del Webquest, pues ofrece al estudiante una meta y un enfoque y resume los objetivos curriculares del diseñador. Una tarea bien diseñada es atractiva, posible de realizar y fomenta entre los estudiantes el pensamiento más allá de la comprensión mecánica, les permite asumir una posición crítica frente a una situación determinada, analizar las ventajas y desventajas de llevar a cabo un proyecto, etc., (Gálvez et al., s.f).

### Recursos

La Webquest cuenta con una lista de sitios que se encuentra en la red, los cuales han sido compilados por el docente, para facilitarle al estudiante el proceso de resolución de la tarea orientada (Gálvez et al., s.f).

## **El proceso**

Esta parte permite la comprensión de la actividad y brinda las pautas que el estudiante debe tener en cuenta para resolver la tarea, con ayuda de los recursos online y offline, que se utilizarán en el camino (Gálvez et al., s.f).

## **La evaluación**

Se detalla de manera clara, concisa y sencilla, para que el estudiante tenga claridad sobre el proceso de evaluación al que será sometido. Siendo así, se recomienda hacer uso de las rúbricas (Gálvez et al., s.f).

## **Conclusión**

Cuando se completa la Webquest, se realiza un resumen sencillo, sobre los aspectos más destacados que se han aprendido o alcanzado (Gálvez et al., s.f).

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

La presente investigación se inscribe bajo paradigma cualitativo, para ello toma en cuenta el método de investigación - acción pedagógica propuesta por Bernardo Restrepo, quien propone el modelo de investigación-acción, como herramienta para transformar la praxis pedagógica de los docentes, la cual debe estar en constante análisis y cambio (Restrepo, s.f). Por lo anterior, la investigación acción pedagógica se ha concebido como un prototipo, dentro de este se encuentran las siguientes fases: la primera fase se ha constituido como una deconstrucción de la práctica pedagógica del maestro, la segunda como una reconstrucción o planteamiento de alternativas y la tercera como evaluación de la efectividad de la práctica reconstruida (Restrepo, s.f).

### **Fase 1: Deconstrucción de la práctica pedagógica.**

A partir de este paso se empieza a crear la propuesta investigativa y el diseño de los instrumentos. A través de instrumentos aplicados se analiza como los estudiantes de administración de empresas presentan temor y rechazo hacia materia calculo diferencial, en especial se observa que no comprenden el concepto de derivada y la importancia que tiene este tópico matemático, dentro de un área específica como lo es la administración y la economía.

## Fase 2: Reconstrucción o planteamiento de alternativas.

En la reconstrucción se propone la aplicación de la Webquest, como estrategia metodológica, para fortalecer el momento de adquisición de conocimientos, por parte del estudiante de administración de empresas de la Universidad de Pamplona. La propuesta se muestra a continuación:

### Introducción

El concepto de derivadas tiene su aplicación en diferentes campos u otras ciencias. En el mundo de los negocios son muy útiles ya que estas ayudan a tomar decisiones, por ejemplo, reducen los costos al fabricar un producto si se logra calcular la cantidad mínima que se requiere para su elaboración; además, debido a las derivadas se pueden calcular funciones de índole económico, tales como: Costo Marginal - Ingreso Marginal - Utilidad Marginal, entre otros. De esta forma, esta se usa para llevar a cabo cálculos Marginales, con el fin de encontrar la razón de, cambio, en el momento que se incrementa una unidad adicional. Dicho de otra manera, mide el cambio instantáneo en la variable dependiente, al llevar a cabo un cambio mínimo en la segunda variable. De esta manera lo que se pretende realizar es un aprendizaje de las derivadas de una forma más aplicada y darle un mejor sentido a la misma.

### Tareas

Nos enfocaremos a investigar cómo el concepto de la derivada hace parte de la vida cotidiana de muchas personas, para esto deben dirigirse a una empresa que produzca algún producto con el fin de calcular sus costos de producción, de esta manera logran modelar esta situación y a partir de esto calcular la función de costo marginal. Para esto deben apoyarse del material de estudio con el fin de lograr realizar un buen modelamiento. Al finalizar la actividad se presentarán los siguientes resultados:

1. Una presentación en Power Point con imágenes, animaciones y textos que evidencien todo el desarrollo de la investigación.
2. Un video grupal donde se evidencie como vivieron esta experiencia, cuáles fueron las asignaciones de responsabilidades en el proceso, como se sintieron durante la investigación.
3. Un foro individual donde se argumente sobre las siguientes preguntas.
  - ¿Crees que la experiencia vivida cambia su perspectiva hacia el cálculo?
  - ¿Cómo consideras ahora el concepto de derivada dentro de su campo de acción?

### Proceso:

El desarrollo de las tareas asignadas se ejecutará durante un periodo consecutivo de cinco semanas las cuales se distribuirán de la siguiente manera:

**Semana 1:** En esta semana se definirán los respectivos integrantes de cada grupo, además se establecerá el lugar y el producto al cual se le calculará la función costo. Una vez se obtenga esta organización, se llenará la respectiva ficha que servirá para darle forma al concepto del costo de producción de una unidad del producto seleccionado.

**Semana 2:** En esta semana utilizara el registro verbal (palabras) para describir el problema que vas a abordar, es decir cuenta con sus palabras que es lo que pretende conseguir. Una vez obtengan esta descripción deben interpretar las variables que intervienen en problema, calcularán el costo de la producción de la unidad, realizando los cálculos adecuados, completar la tabla de la ficha número dos, esta depende de la cantidad total de producción del producto que se abordó. Por último, utilizar la gráfica de dispersión y plasmar la información obtenida

**Semana 3:** Utilizando la gráfica de dispersión que se obtuvo en la semana anterior, determine a cuál modelo matemático se asemeja, para encontrar la ecuación matemática de esta función y después representarla en la gráfica de regresión. Determine la función de costo marginal.

**Semana 4:** Realice una presentación en PowerPoint con imágenes, animaciones y textos que evidencien todo el desarrollo de la investigación, es decir un informe final del proceso realizado las semanas anteriores, anexe evidencias. Además, deberán realizar una entrega de un video grupal donde se evidencie como vivieron esta experiencia, cuáles fueron las asignaciones de responsabilidades en el proceso, como se sintieron durante la investigación.

**Semana 5:** se lleva a cabo el desarrollo del foro nombrado anteriormente.

## **Recursos:**

### **Semana 1:**

<https://www.youtube.com/watch?v=yyQ4WhXpO8k>

[https://www.youtube.com/watch?v=tgNXL\\_LQ0ik](https://www.youtube.com/watch?v=tgNXL_LQ0ik)

<https://www.youtube.com/watch?v=KZJAUoUkx8g>

<https://www.youtube.com/watch?v=KjzF8jma7XM>

### **Semana 2:**

<https://www.youtube.com/watch?v=ivtS63OiCY0>

<https://www.youtube.com/watch?v=KjzF8jma7XM>

<https://www.youtube.com/watch?v=yyQ4WhXpO8k>

<https://es.slideshare.net/yacirt/registros-de-representacion-semiotica>

[https://docs.tibco.com/pub/spotfire\\_web\\_player/6.0.0-november-2013/es-ES/WebHelp/GUID-780960FA-1DCE-4E59-8EB7-54F7144DB362.html](https://docs.tibco.com/pub/spotfire_web_player/6.0.0-november-2013/es-ES/WebHelp/GUID-780960FA-1DCE-4E59-8EB7-54F7144DB362.html)

### **Semana 3:**

<https://www.youtube.com/watch?v=4n7LfBCaNyl>

<https://www.youtube.com/watch?v=emOm-CVGnjg>

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_exKGOyFZ50](https://www.youtube.com/watch?v=_exKGOyFZ50)

<https://www.youtube.com/watch?v=57Hm9zjIFg8>

<https://www.youtube.com/watch?v=uHHiwXycaSY> <http://www.monografias.com/trabajos12/moma/moma.shtml>

### **Evaluación**

La evaluación correspondiente al trabajo de cada semana, diapositivas, video y foro se realizará a través de rubricas. Dentro de la rubricas se establecieron aspectos como: criterios **básicos**, apropiación, análisis de los temas, procedimiento y presentación.

### **Conclusión**

Al final del trabajo los grupos realizaran una exposición donde socializaran sus resultados y proporcionararan las respetivas conclusiones del tema abordado.

### **Fase 3: Evaluación de la efectividad de la práctica reconstruida.**

Durante la ejecución la propuesta se utilizó las pautas evaluativas dadas por el componente evaluación establecido dentro de la Webquest, para el análisis general de dicha propuesta se empleó el procedimiento que propone Strauss y Corbin basado en la codificación abierta, axial y selectiva para tanto para el Diagnostico, Indagacion del proceso, Indagacion final

## RESULTADOS

Este proceso se desarrolló durante cinco semanas, para estas actividades se tomó dos subgrupos de trabajo, el primero quien fue denominado por como Dulces Tentación quienes trabajaron el producto Torta Criolla Tradicional a base de Crema Chantillí y un segundo grupo llamado Comidas Rápidas Tacuba, quienes trabajaron el producto Buñuelo elaborado en Tacuba, cafetería y restaurante. Ambos establecimientos ubicados en el municipio de Pamplona.

Para la recolección de la ficha correspondiente a la primera semana el grupo dulces tentación utilizo un recurso de un audio para gravar la información y luego transcribir a la ficha investigativa, mientras que el grupo Tacuba lleno directamente la ficha. Cada grupo completo la ficha acorde a la necesidad requerida, la actividad es subida a la plataforma Moodle en los tiempos establecidos. Es de recalcar que esta información es proporcionada por los dueños de los establecimientos nombrados por los participantes en su ficha, lo cual corresponde a datos reales. Los participantes determinan el costo total de producción de una unidad del producto seleccionado, para esto se basan en la información obtenida en la ficha de recolección de datos y realizan los cálculos pertinentes para obtener el valor de los costos variables y fijos de una sola unidad, dentro de las operaciones efectuadas para calcular costos variables se observa que emplean la reglas de tres simple para realizar conversiones de unidades, mientras que en los costos fijos realizan las operaciones convenientes para calcularlos, es decir buscan encontrar el costo que genera la mano obra, tomando como referencia 8 horas laborales que es lo estipulado por la ley, etc.

Dentro de la segunda semana se observa que los participantes emplean el registro Verbal para describir el problema abordar, parten del costo de producción de una unidad y calculan el costo para más cantidades, es decir realizan esa transposición del Registro Verbal al Tabular. Una vez los participantes obtienen el costo para ciertas unidades, determinan su grafica de dispersión, calculan la razón de cambio promedio de respecto a , es decir , cuando se modifica el nivel de producción y la razón de cambio instantáneo de respecto a . Dentro de la semana 3 los participantes determinaron que el modelo matemático que se ajusta a su problema investigativo es el modelo lineal, esto se esperaba puesto que la toma de datos solo fue realizada una sola vez, así mismo determinan la ecuación matemática a través del método de regresión utilizado en la calculadora - Casio fx-991es plus, una vez más emplean el registro tabular después de determinar su modelo matemático, se recuerda que el dominio de la Función Costo son los números enteros positivos, basándose es esta información realizan la gráfica de regresión lineal. Los participantes hacen uso de Excel para representar esta

gráfica de regresión. Junto con esta actividad los participantes determinan la función Costo Marginal, que es la derivada de la función costo, es de resaltar que dicha ecuación es encontrada a través de la definición de derivada mediante limite. Es de resaltar que los participantes se movieron dentro en los diferentes registros de representación, pasando del verbal, al tabular, gráfico y por último al algebraico.

## CONCLUSIONES

Se alcanza los objetivos establecidos durante el proceso investigativo, la utilización de estrategias metodológicas como la Webquest permitió crear en los estudiantes un trabajo colaborativo, de toma de decisiones y se afianzaron los presaberes, con ayuda del colectivo, quienes transmitieron, compartieron y generaron nuevos conocimientos. La estructura de la Webquest fue fundamental en el desarrollo de la tarea propuesta ya que permitió de antemano que los participantes contaran con recursos que sirvieran de apoyo para la ejecución del trabajo planteado, conocer las rubricas evaluativas para apuntar a las calificaciones as altas, estas pautas permiten que los participantes realicen entregas de calidad.

También, la plataforma Moodle de la Universidad fue de gran apoyo en la ejecución de esta propuesta metodológica, ya que cuenta con buenas herramientas que se pueden emplear dentro de la practica pedagógica. La estrategia de utilizar aplicaciones enfocadas en la vida real, en nuestro caso el concepto de derivada, con la determinación de la Función Costo Marginal, tras obtener la Función Costo Total, logro crear en los participantes una nueva perspectiva frente al cálculo, pasan de expresiones “eso para que me sirve” a “realmente si es importante”, además los sentimientos encontrados al inicio y final de la investigación son opuestos, después de sentir miedo, angustia, temor, rechazo entre otros aspectos negativos a sentimientos positivos como: alegría, esperanza confianza en sí mismo, gusto por el cálculo entre otros.

Una de las dificultades presentes en la investigación es encontrar la microempresa o empresa que proporcione la información requerida para determinar la función costo, pese a estas dificultades los participantes logran obtener dicha información para dar paso al desarrollo del trabajo pedagógico. Durante este proceso, los participantes logran moverse en diferentes registros de representación pasan del registro verbal, al tabular, gráfico y algebraico. Cabe resaltar que anteriormente se había realizado en el aula de clase ejercicios que implicaba pasar de un registro a otro, presenta dificultad en su desarrollo, al realizar estos mismos procedimientos ya aplicados a su campo de acción en especial enfocados dentro de la vida real se nota que estas dificultades presentes en los participantes desaparecen, los motivos que se identifican es que su desarrollo se está ejecutando en un entorno conocido, no existe presión y lo más importante la motivación hacia la actividad es mayor. Se recomienda vincular a la enseñanza tradicional estrategias que hagan uso de aplicaciones enfocadas en la vida real, para que los estudiantes vean su aplicación y se familiaricen con los temas matemáticos, este tipo de actividad genera en ellos confianza y representa aportes en el proceso de adquisición de los conocimientos; pues se está en una era donde el internet proporciona herramientas que mejoran la practica pedagogía, se sugiere emplear estos utensilios de tal manera que ayude a afianzar el conocimiento matemático por parte de los estudiantes.

## REFERENCIAS

- Area, M. (s.f.). *Webquest. Una estrategia de aprendizaje por descubrimiento basada en el uso de la Internet*. España: Universidad de La Laguna.
- Artigue, M. (. (1995). *La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos, cognitivos y didácticos*. México: Iberoamérica.
- Arya, J. y. (2009). *Matemáticas Aplicadas a la administración y a la economía*. México: Pearson Educación.
- AulaPlaneta. (04 de 02 de 2015). *AulaPlaneta*. Obtenido de <http://www.aulaplaneta.com/2015/02/04/recursos-tic/como-aplicar-el-aprendizaje-basado-en-proyectos-en-diez-pasos/>
- Brousseau, G. (. (1999). *Educación y didáctica de las matemáticas*. Argentina: Educación Matemática.
- Galvez, A. R. (s.f.). Diseño didáctico basado en WebQuest para cursos en Entornos Virtuales de Enseñanza – Aprendizaje: su aplicación en la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Revista Internacional de Aprendizaje y Cibersociedad*, 20.
- Restrepo, B. (s.f.). *Una variante pedagógica de la Investigación-Acción Educativa*. México: Graos.