

## Uso de TIC en la estrategia didáctica de física: Suma de vectores, en el nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma de Campeche.

*Use of ICT in the teaching strategy of Physics: sum of vectors, in the Higher level of the Autonomous University of Campeche.*

**Mayté Cadena González**

Universidad Autónoma de Campeche, México

[macadena@uacam.mx](mailto:macadena@uacam.mx)

### **Resumen**

El uso de TIC en la actualidad se considera una poderosa herramienta, que nos ofrece grandes ventajas al ser utilizadas en el proceso enseñanza-aprendizaje. Se considera una necesidad la incorporación de las tecnologías en la educación, ya que son muchas las ventajas que ofrece, desde favorecer la motivación para el aprendizaje, hasta poder trabajar colaborativamente desde cualquier lugar.

Basados en la experiencia personal y a través de una investigación proyectiva este trabajo tiene como propósito el poder potencializar la estrategia didáctica: suma de vectores, mediante el uso de TIC.

La nueva estrategia implementa el uso de simuladores y videos, para motivar a los estudiantes y fomentar el trabajo colaborativo; considerando que la física es una ciencia experimental, este tipo de recursos nos ayudara para retroalimentar el tema y poder experimentar.

En conclusión, la estrategia se apega a las nuevas tendencias del aprendizaje de una era digital, donde el uso de TIC motiva a los alumnos en el área de ciencias y favorecen el aprendizaje.

**Palabras clave:** Aprendizaje, estrategia de enseñanza, TIC.

## Abstract

The use of ICT at present is considered a powerful tool, which offers us great advantages to be used in the teaching-learning process. It is considered a necessity to incorporate the technologies in education, since there are many advantages that it offers, from favoring the motivation for learning, to being able to work collaboratively from anywhere.

Based on personal experience and through a projective research this work has the purpose of empower the didactic strategy: sum of vectors, using ICT.

The new strategy implements the use of simulators and videos, to motivate students and foster collaborative work; Considering that physics is an experimental science, this type of resources will help us to feed back the subject and to be able to experiment.

In conclusion, the strategy adheres to the new trends of learning of a digital age, where the use of ICT motivates students in the area of science and favors learning.

**Key words:** Learning, teaching strategy, ICT.

**Fecha Recepción:** Enero 2017

**Fecha Aceptación:** Mayo 2017

---

## Introducción

Los jóvenes cada día utilizan más la TIC, mientras mayor grado de estudios se tenga es mayor su uso; las actividades que mayormente realizan es para obtener información, comunicarse, acceder a videos y a redes sociales. Es una realidad que el uso de estas herramientas nos ha cambiado la vida, es por eso que a la hora de planificar el proceso enseñanza-aprendizaje es necesario que las estrategias usen TIC.

La Universidad Autónoma de Campeche (UAC) siempre a la vanguardia y comprometida con la calidad educativa en su Plan Institucional de Desarrollo (PIDE) 2015-2019, dentro de las políticas operativas destina la número IV, hacia el uso intensivo, actualizado permanentemente, de las tecnologías digitales. (UAC, 2015, p. 67).

Debido a este proceso de cambio tecnológico se necesita potencializar las estrategias didácticas de enseñanza para promover el aprendizaje guiado y el autoaprendizaje. En el área de física el tema que más dificultad presenta es el de vectores, específicamente el de suma vectorial, ya que

para poder realizar dicha suma se utiliza el método de componentes rectangulares, donde se lleva a cabo dos procesos: composición y descomposición vectorial. Para Pontes Pedrajas (2005, p. 15) el uso de TIC como recursos didácticos “ofrecen grandes posibilidades desde el punto de vista de la comunicación interactiva, el tratamiento de imágenes, la simulación de fenómenos o experimentos, la construcción de modelos y analogías, la resolución de problemas, el acceso a la información, el manejo de todo tipo de datos...”.

Este trabajo plantea una nueva estrategia para desarrollar el tema de suma de vectores ya que considera que las TIC pueden llegar convertirse en uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento, motivando a los alumnos y logrando captar su atención (Ferro Soto, Martínez Senra & Otero Neira, 2009, p. 5). Necesitamos jóvenes que aprendan a aprender en una sociedad digital.

## **Método**

### ***Problemática***

El tema de suma de vectores se encuentra en la primera unidad de competencia que marca el Programa de Unidad de Aprendizaje (PUA) de física, en el nivel medio superior de la UAC, sin embargo, es uno de los temas con mayor índice de reprobación, repercutiendo en el rendimiento académico de los estudiantes, en el tercer semestre de la preparatoria.

La estrategia didáctica de enseñanza, que actualmente se utiliza presenta una buena secuencia; el tiempo que se emplea, se considera es el adecuado, pero los estudiantes no logran obtener los resultados de aprendizaje plasmados en el programa de la unidad de aprendizaje. En dicha estrategia se utilizan dos recursos didácticos digitales el PowerPoint para explicar las definiciones y una la investigación por internet. Se piensa que quizá la motivación en los jóvenes no es la adecuada para promover el aprendizaje. Si los estudiantes conviven diariamente con las Tic ya sea para socializar o distraerse ¿Se podía utilizar estas TIC para potencializar una estrategia y atraer su atención y motivación? ¿es necesario cambiar los recursos didácticos de la estrategia para obtener un aprendizaje significativo? ¿se puede implementar la retroalimentación con el uso de TIC?, ¿Las actividades experimentales se pueden hacer en laboratorios virtuales? estas preguntas nos llevan a realizar la investigación. Anteriormente existía una propuesta para utilizar más las TIC en las estrategias, sin embargo, no se llegó a concretar debido a la falta de un

sistema de INTERNET de mayor capacidad y velocidad. En la actualidad ya se cuenta con la infraestructura adecuada.

**Objetivo:**

Potenciar la estrategia didáctica: suma de vectores, mediante el uso de TIC.

**¿Por qué utilizar TIC en el aula?**

Las tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC) han cambiado al mundo y sobre todo la manera en que los jóvenes aprenden. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), con base en la Encuesta Nacional sobre disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los hogares (ENDUTIH), da cifras extraordinarias sobre el acceso a Internet y otras TIC en los individuos en México. Se menciona que el acceso a Internet se encuentra asociado de manera importante con el nivel de estudios así se tiene que el 83.0% de los jóvenes con estudios a nivel medio superior han incorporado el uso de Internet a sus actividades habituales y esta cifra aumenta a 94.5% en el nivel superior. Sobre las actividades que realizan, las cifras más importantes son: el 88.7% lo usa para obtener información, el 84.1% para comunicarse, el 76.6% para acceder a contenidos audiovisuales y el 71.4 % para acceder a redes sociales (INEGI, 2016, p. 3-4).

Un estudio realizado por la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) en el 2016, menciona que el principal dispositivo para acceder a la red es el Smartphone con el 77%, el segundo más utilizado es la laptop con el 69% y el tercero es la computadora de sobremesa con el 50%. Estas estadísticas demuestran que los jóvenes cada día usan más las TIC, por lo que es importante incorporarlas en el aprendizaje académico y usarlas con fines educativos.

Gómez Mercado, B.I. & Oyola Mayoral, M. C. (2012, p. 20), citando el informe de la OCDE (2003) menciona que existen razones pedagógicas para que las escuelas incorporen las TIC, mencionando algunas de ella, como el hecho de que pueden ampliar y enriquecer el aprendizaje, desarrollando la capacidad de pensar independientemente, la creatividad, la solución de problemas y permite la gestión del propio aprendizaje.

Las TIC son una poderosa herramienta que tienen gran influencia en la educación en todos los ámbitos, así como en los actores que en el proceso educativo tienen que conocer y saber usarlas.

Los usos de programas didácticos de las computadoras tienen ventajas como:

- Poseen una gran capacidad de almacenamiento
  - Acceso a todo tipo de información
  - Simular fenómenos naturales difíciles de observar en la realidad
  - Posibilitan el poder llevar a cabo procesos de aprendizaje y evaluación individualizada.
- (Pontes Predrajas, 2005, p. 2)

Desde el punto de vista del docente el uso de las Tic aporta múltiples ventajas en la calidad docente, como el acceso desde áreas remotas, la flexibilidad en tiempo y espacio para poder realizar actividades de enseñanza-aprendizaje. (Ferro Soto *et al.*, 2009, p. 4).

Como observamos los jóvenes viven en una era digital, en donde la incorporación de las tecnologías a la educación posee ventajas que ayudan tanto a los alumnos como a los docentes.

### ***Estrategia didáctica y aprendizaje significativo***

En una estrategia didáctica es muy importante la fundamentación didáctico-pedagógico siendo ella la que guía el desarrollo de la misma; sobre todo porque el modelo por competencias, no comulga con los modelos tradicionalistas como el conductista. El modelo por competencias viene de la mano con el constructivismo ya que para ambos es más importante la calidad del proceso de aprendizaje que la memorización de datos; para ellos el estudiante deberá ser capaz, no tanto de almacenar los conocimientos, sino más bien de saber dónde y cómo buscarlos, procesarlos y aplicarlos. (SEMS, 2008, p. 32)

Ronal Feo (2010, p. 222), define las estrategias didácticas como “los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa”. Podemos decir que la estrategia didáctica es un proceso que se realiza para la planificación de las actividades que deberán seguir para llegar a un resultado de aprendizaje propuesto. Existen estrategias didácticas de acuerdo al agente que lleva a cabo el proceso:

- Estrategias de enseñanza, esta se lleva a cabo entre el docente y el estudiante de manera presencial
- Estrategias instruccionales, aquí sigue siendo el docente y el estudiante, pero no es indispensable la parte presencial, el alumno aprende a través de materiales impresos o tecnológicos y puede llevar asesorías con el maestro.
- Estrategia de aprendizaje, en esta estrategia depende del estudiante, debe utilizar sus habilidades y técnicas de estudio, para aprender.
- Estrategia de evaluación, aquí intervienen todos los procedimientos acordados para valorar si se lograron las metas propuestas. (Feo, 2010, p. 222)

La estrategia didáctica: Suma de vectores, corresponde a una estrategia de enseñanza, entendiendo esta como los procedimientos y recursos que son utilizados por docentes con la finalidad de promover el aprendizaje significativo. (Gómez Mercado & Oyola Mayoral, 2012, p. 20). Dicha estrategia se basa en las diversas corrientes psicológicas que dan sustento al constructivismo, como son la teoría psicogenética de Jean Piaget, la de asimilación y aprendizaje significativo de David Ausubel, la sociocultural de Vygotsky, etc. Dentro estas teorías se usó la teoría ausubeliana del aprendizaje significativo, ya que el alumno debe relacionar los conocimientos previos con los nuevos, sobre todo en el área de física donde se utiliza una serie de conocimientos que el alumno debe tener desde su enseñanza básica, como son las unidades de medidas (solo por citar un ejemplo), este conocimiento tiene que vincularlos con los nuevos, pero no basta con esto, se necesita que el alumno tenga disposición para aprender y sea el docente quien lo guíe y haga de esta experiencia algo significativo, logrando que el alumno le dé un sentido y pueda aplicarlo tanto académicamente, como en su vida cotidiana (Díaz Barriga, 2003, p.8-9). El aprendizaje en la escuela es guiado por el docente el cual ayuda al alumno mediante actividades dirigidas, enfocadas, planificadas y sistematizadas, que propicien en él un aprendizaje significativo.

Desde esta perspectiva en la estrategia didáctica: Suma de vectores, se entiende el aprendizaje como un proceso activo, interno por parte del alumno, el cual utiliza saberes previos, para poder realizar una auto-reestructuración del conocimiento, incorporando los nuevos, llegando a una nueva construcción del mismo, pero esto lo realizará mediante el interés (motivación y actitud)

que él tenga en el mismo, ya que de eso depende que pueda posteriormente transportarlo a diferentes contextos como el académico o el cotidiano.

### *Uso de TIC en estrategias*

Las TIC permiten la creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos que nos llevan a desarrollar nuevas experiencias formativas y educativas, logrando la realización de actividades no imaginables hasta hace poco tiempo. (Ferro Soto *et al*, 2009, p. 3)

Si los jóvenes cada día pasan mayor tiempo conectados a una red, ya sea para buscar información, comunicarse o ver contenidos audiovisuales, podemos pensar que este es una motivación para ellos. En un estudio realizado por Gómez Mercado & Oyola Mayoral (2012, p. 27), se demostró que la aplicación de estrategias didácticas en el nivel medio superior, basadas en el uso de TIC generaron el incremento del interés por el estudio, motivo más el aprendizaje, los alumnos dedicaron más tiempo al estudio, mejoraron la comunicación con el docente, desarrollaron ciertas habilidades como las de búsqueda y selección de información, también mejoró el pensamiento crítico y logro que se expresen con más seguridad.

Según comenta Pontes Pedrajas, (2005, p. 3) Tras el análisis de estudios sobre la influencia de los programas de computadora en la formación de estudiantes, se pueden clasificar las funciones formativas de las TIC con respecto a los objetivos educativos:

1. Conceptuales
  - Facilitar el acceso a la información
  - Favorecer el aprendizaje de conceptos
2. Procedimentales
  - Aprender procedimientos científicos
  - Desarrollar destrezas intelectuales
3. Actitudinales
  - Motivación y desarrollo de actitudes favorables al aprendizaje de la ciencia

El uso de Tic en el proceso enseñanza –aprendizaje permite desarrollar nuevos materiales didácticos de carácter electrónico, modalidades de comunicación alternativa y favorecer el trabajo colaborativo. Esto es favorable en la física, pero también para el docente, ya que les permite replantear las actividades tradicionales de enseñanza incluyendo o complementando

nuevas actividades o recursos didácticos, haciendo el proceso más dinámico, llevando al estudiante a tomar conciencia de su propio aprendizaje y de la colaboración con los demás. (Gómez Mercado & Oyola Mayoral, 2012, p. 21). Como podemos ver las TIC ofrecen grandes ventajas, otra ventaja que podemos mencionar, es que se mejora la comunicación entre los distintos agentes del proceso enseñanza-aprendizaje, entre alumno-docente esta puede darse de forma sincrónica como asincrónica, favoreciendo e incrementando el flujo de información. Entre alumno-alumno promueve el trabajo cooperativo. (Ferro Soto, *et al*, 2009, p. 4). Es una buena opción que ayuda tanto al alumno como al docente. En las últimas décadas han surgido muchos avances en materias de TIC, esto hace que el docente este continuamente en preparación para aprender a usar estas tecnologías para posteriormente poderlas implementar dentro de sus estrategias didácticas.

## **Resultados**

### ***Potencializando la estrategia suma de vectores.***

En el proceso de enseñanza y aprendizaje uno de los elementos de mayor relevancia son los recursos ... ya que por medio de ellos podemos llegar a las metas propuestas, son esenciales para motivar y captar la atención de los estudiantes (Feo, 2010, p. 231)

Los recursos didácticos son elementos importantes en nuestro quehacer docente, estos abarcan desde los materiales hasta los medios que se utilizan, entre ellos encontramos los que son diseñados didácticamente y los que ya están elaborados y se utilizan didácticamente.

La educación en la era digital, tiene que utilizar y potencializar todos los recursos especialmente aquellos que proceden de Internet, para lograr que los alumnos aprendan a aprender. Estamos hablando de todo un proceso en el cual el docente, es parte fundamental.

En la estrategia didáctica propuesta, se han considerado los siguientes recursos didácticos: pizarrón blanco, plumones, hojas blancas, proyector, pantalla, archivo power point, herramientas de internet, páginas web, problemario y libreta.

El uso de páginas Web (para investigación) y el problemario, fomentan el trabajo cooperativo y colaborativo entre los estudiantes para: manejar la información, elaborar contenidos y realizar trabajos y tareas. Las páginas Web ayudan al estudiante para obtener información, utilizar



simuladores para realizar prácticas virtuales, las cuales son una parte innovadora comprobar resultados de prácticas o ejercicios, etc. al utilizar este recurso estamos desarrollando la competencia en manejo de información y la comunicación.

Considerando que la física es una ciencia experimental, podemos encontrar que la integración de las tecnologías en las aulas sirve no solo para mejorar el aprendizaje de los alumno, sino también para enriquecer la didáctica de los profesores, encontrándose con grandes ventajas con relación a la forma tradicional de dar clases, ya que se aprovechan los diferentes medios tecnológicos que ayudan a simular diferentes fenómenos naturales, que de manera tradicional es difícil de representar (Gómez Mercado & Oyola Mayoral, M. C., 2012, p. 19)

Al incorporar las TIC el proceso de aprendizaje deja de ser solo recepción y memorización de datos que se dan en clases y se convierte en una búsqueda permanente, análisis y reelaboración de información que se obtiene en la red. Estas tecnologías nos llevan a la simulación de fenómenos físicos, químicos o sociales ayudando al estudiante a experimentar y poder obtener una mejor comprensión de ellos. (Ferro Soto, 2009, p. 5). La gran ventaja que presenta este tipo de simulación, es que los estudiantes pueden repetir el proceso varias veces, cambiar las variables y entender más a fondo el fenómeno, sin riesgo de utilización de instrumentos o material peligroso y de manera económica. Esto también hace que el alumno adquiera confianza y seguridad, pues sabe que no corre el riesgo alguno y puede sacar conclusiones de manera crítica y reflexiva.

Las nuevas tecnologías nos permiten redefinir el carácter de los experimentos y las actividades experimentales se pueden complementar con las nuevas tecnologías. Se define el Laboratorio Virtual Basado en Simulaciones (LVBS) “como una simulación en computadora que permite las funciones esenciales de los trabajos prácticos experimentales de los laboratorios tradicionales puedan desarrollarse en un programa de simulación” (Ré, Arena & Giubergia, 2012, p. 18)

Los programas de simulación han adquirido un importante grado de desarrollo y aplicación en la educación científica, debido al avance progresivo de la informática y al perfeccionamiento cada vez mayor de las capacidades de cálculo y expresión gráfica de las computadoras. Las simulaciones proporcionan una representación dinámica del funcionamiento de un sistema determinado. (Pontes Pedrajas, 2005, p. 10). En años atrás dichos programas eran muy costosos

y un tanto difícil la manera en que se operaban, sin embargo, en la actualidad son muy accesibles y los podemos encontrar de manera gratuita al navegar por la red.

***Visualizando la estrategia didáctica: Suma de vectores.***

*Nombre de la estrategia:* Aprendiendo a sumar vectores

Contexto: La Universidad Autónoma de Campeche está ubicada en la ciudad y puesto de San Francisco de Campeche la misión es proporcionar a los estudiantes una educación integral, pertinente, holista y de calidad. La visión es un bachillerato de vanguardia, con reconocimiento nacional poseedor de una identidad universitaria, la Institución cuenta con dos escuelas preparatorias la Lic. Ermilo Sandoval Campos y la Dr. Nazario Víctor Montejo Godoy. Dichas escuelas están equipadas en todos los salones con proyectores, pantallas, equipo de sonido, servicio de internet y red inalámbrica abierta. Se cuenta con los servicios básicos para su buen funcionamiento.

Según datos obtenidos de la ficha de inscripción los alumnos tienen entre 16 y 18 años de edad, pertenecen a la clase media, depende económicamente de sus padres, sus intereses, son socializar a través de la red, empleando su propio lenguaje, cuenta con servicios básicos en sus hogares y artículos adicionales como el Internet, celulares inteligentes, ipad, etc.

*Duración total:* 300 minutos.

*Objetivos y competencias:*

Conceptual: El alumno identifica el método analítico para suma de vectores,

Procedimentales: El alumno resuelve problemas de suma de vectores aplicando el método de componentes rectangulares.

Actitudinales: El alumno reconoce la importancia del método de componentes rectangulares para la suma de vectores.

Competencias genéricas: (5) Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. (8) Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Competencias disciplinares: CE-10 Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

*Contenidos:*

Conceptuales: Identificar el método analítico de componentes rectangulares para la suma de vectores, Conocer las componentes rectangulares y las coordenadas polares.

Procedimentales: Calcula las componentes rectangulares de un vector, Calcula el vector resultante, Aplica el método analítico de componentes rectangulares para la suma vectorial,

Resuelve problemas de suma de vectores

Actitudinales: Reconoce la importancia de la suma de vectores.

*Secuencia didáctica:*

Se desarrolla en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre. Se utilizan técnicas basadas en aprendizaje colaborativo y uso de TIC. Al ser la física una asignatura del área de experimentales se trabaja en el laboratorio y en el salón de clases, combinándose las técnicas utilizadas con el aprendizaje individual. Se planea la estrategia con sesiones de una hora y las actividades se distribuyen en presenciales y trabajo extra-clase.

- ✓ Se **inicia** con una activación por medio de una lluvia de ideas para activar conocimientos previos, se utiliza como recurso el pizarrón blanco y plumones, se aplica un cuestionario con la herramienta *formulario de google* para conocer cuánto se sabe sobre el tema de suma de vectores y el uso de TIC. El tiempo estimado es de 30 minutos. La evidencia es el cuestionario el cual nos indicara el nivel del grupo, con esta actividad se trabaja la competencia genérica 5: (*Piensa crítica y reflexivamente*) desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

Se trabaja con el encuadre del tema utilizando un PowerPoint, en el cual da a conocer la secuencia del tema, las competencias que se lograran, las actividades, las rúbricas con las

cuales se evaluará y los porcentajes correspondiente. Luego se entrega a cada alumno un listado de conceptos para que investiguen sus definiciones extra-clase, se propone el trabajo colaborativo en binas, se utiliza técnica libre para la formación de las binas. Tiempo: 20 minutos. La siguiente clase deben traer las definiciones de los conceptos.

Se cuenta con un total de 60 min para la fase de inicio de la estrategia.

- ✓ La fase de **desarrollo** del tema se divide en dos partes, en la primera se manejan estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender. Con el trabajo de investigación de conceptos, se conforman nuevos equipos de cuatro integrantes, es decir se unirán dos binas y trabajarán colaborativamente. Para ello se utilizó la técnica de organizadores previos. Los alumnos deben aprender una serie de conceptos con la finalidad de entender tanto las características de los vectores, como los métodos de suma de vectores. La siguiente actividad será que cada equipo realice un mapa conceptual con respecto al tema de investigación, para ello se distribuyen los equipos en el salón de clases y se les entrega la lista de cotejo. El docente será el mediador. Para el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, se utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información; y sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. Para el trabajo colaborativo: aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva; y asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Como evidencia se obtiene el trabajo de investigación y el mapa conceptual, que entregan conforme a la lista de cotejo (heteroevaluación). Como trabajo extra clase contestaran mediante *formulario de google* una autoevaluación del trabajo por equipo. El tiempo estimado es de 60 min.

La segunda parte del desarrollo, es donde el alumno produce nuevo conocimiento; se utiliza la técnica demostrativa para explicar la descomposición y composición vectorial, utilizando las funciones trigonométricas y el teorema de Pitágoras. Se utilizará pizarrón blanco y plumones de colores, posteriormente se organizan los alumnos por equipos colaborativos (binas) para resolver ejercicios, del problemario de física básica. Se marca tarea extra-clase, resolución de

ejercicios (problemario) para que el alumno practique el método en su casa. Como retroalimentación para la descomposición se recomienda ver los siguientes videos en YouTube:

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

<https://www.youtube.com/watch?v=-wSsIOQXwYs> , <https://www.youtube.com/watch?v=3V-bJ1xt0oo>. Como retroalimentación para la composición vectorial ver:

<https://www.youtube.com/watch?v=3V-bJ1xt0oo>, Se marca una autoevaluación para que el alumno practique la descomposición y composición vectorial (Problemario). Con el apoyo del simulador [http://www.educaplus.org/movi/2\\_2vectorpos.html](http://www.educaplus.org/movi/2_2vectorpos.html), se comprobarán los resultados a través de la conversión de coordenadas polares a rectangulares o de rectangulares a polares.

Se utilizará la técnica demostrativa con un PowerPoint para la explicación del método analítico de componentes rectangulares para suma, se utiliza el pizarrón blanco y plumones de colores. Se utiliza un simulador para realizar la demostración de manera gráfica. (<http://www.educaplus.org/game/suma-de-vectores>). Una vez que termina la explicación el alumno trabaja en tríos para resolver ejemplos que se encuentran en su problemario. Como retroalimentación se recomienda a los alumnos ver los siguientes videos:

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_DPAZWJ1nRY](https://www.youtube.com/watch?v=_DPAZWJ1nRY),

<https://www.youtube.com/watch?v=VLqhSO7sSw>,

[https://www.youtube.com/watch?v=s3eZS\\_MglVY](https://www.youtube.com/watch?v=s3eZS_MglVY).

Se marca como tarea la resolución de tres problemas (el maestro se los envía por el correo Institucional).

Las evidencias obtenidas son el problemario resuelto (autoevaluación) y la solución de problemas enviados por correo (Coevaluación) se utiliza una rúbrica para evaluar. Las competencias disciplinares a trabajar son nuevamente la 5 y la 8. El tiempo es de 240 min.

- ✓ El **cierre** es a través de la retroalimentación empleando un video <https://www.youtube.com/watch?v=P3oWJDTraOo>; posteriormente se aplican problemas de manera individual (heteroevaluación), los cuales se preparan previamente, ubicándolos en diferentes contextos, se evaluarán por medio de una lista de cotejo. Es en esta etapa donde se pretende un logro actitudinal del alumno, ya que tendrá que valorar la utilización del método analítico de componentes rectangulares para la resolución de problemas que involucren

cantidades vectoriales. Se realiza un cuestionario por formularios de google como autoevaluación del tema. La evidencia recolectada la solución de los problemas y el cuestionario. Los recursos son la libreta y el problemario. El tiempo programado 60 min.

## **Conclusiones**

Esta estrategia sobre el tema de suma de vectores tiene como reto que, al término los estudiantes mediante el uso de TIC, aprendan a resolver problemas en cualquier contexto relacionados con la suma de vectores, mediante el método analítico de componentes rectangulares, mostrando actitudes de interés científico, para ello deberán desarrollar el conocimiento, las habilidades y las actitudes positivas que lo lleven a conseguir este objetivo logrando un aprendizaje significativo.

Para poder potencializar la estrategia didáctica de enseñanza: aprendiendo a sumar vectores, se consideró, de acuerdo con la experiencia: que alumno primero debe comprender los conceptos relativos al tema de vectores, esto se trabajaba por medio de la explicación y el dictado o por medio de investigación; lo nuevo fue el poder realizar dicha investigación aplicando las TIC y el trabajo colaborativo, aplicar formulario de google para realizar un diagnóstico del grupo, el utilizar el proyector y con un PowerPoint dar el encuadre. Al trabajar el proceso de construcción hacía los métodos que existen de suma vectorial: del concepto teórico a la expresión matemática (el lenguaje de la física), el cual se trabajaba solo con la explicación y con el apoyo del gis y pizarrón, ahora se implementó los mapas conceptuales. Lo mismo sucede cuando se necesitaba que el alumno aprendiera el procedimiento o una metodología se consideraba necesario ejecutar cada una de las operaciones repetidas veces, pero ahora se trabajará con las páginas web donde se encuentran los simuladores y el alumno puede visualizar el resultado del problema y aplicarlo a diferentes contextos. Se utilizan los videos para retroalimentación y repasar el procedimiento. Aun cuando el alumno por alguna circunstancia no asiste de manera presencial, puede ver los videos donde se explica el procedimiento y se dan ejemplos de la suma vectorial por el método analítico de componentes rectangulares. Los problemas se les dictaba a los alumnos y ellos no podían visualizarlo, ahora se presentan videos que manejan movimiento, colores, figuras, letras, etc. que hacen atractivo para los jóvenes el aprendizaje.

Al final, una vez que el alumno entiende el concepto, la expresión matemática (fórmula o ecuación), el método o procedimientos para utilizar y aplicarla, estará listo para pasar todo esto

al contexto cotidiano y poder resolver problemas físicos que manipulen cantidades vectoriales, que se encuentra en la vida diaria mostrando una actitud positiva, y todo esto mediante el trabajo colaborativo y el uso de las TIC.

Podemos decir que la estrategia se apega a las nuevas tendencias del aprendizaje basadas en el trabajo colaborativo, utilizada en esta era digital, donde se trabaja en pequeños grupos, en los cuales los estudiantes pueden desarrollar ciertas competencias mediante el trabajo colaborativo y el diálogo. Así mismo se trabaja con un enfoque constructivista ya que es el alumno quien construye sus estructuras de aprendizaje que le sirven para crear esquemas que le ayuden a filtrar, codificar, categorizar y evaluar la información, llevándolo a un aprendizaje significativo. Este conocimiento lo crea mediante la interacción constante con el medio. Nuestros alumnos viven de una manera muy rápida y la era del conocimiento es una realidad, por lo que el medio en el que se desenvuelven está revolucionando y ellos necesitan adaptarse, el uso de las TIC en su aprendizaje es algo ya implícito, así como ir creciendo con ello, el equilibrio, el desequilibrio y reequilibrio que les produce estas tecnologías, desarrolla su aprendizaje adaptándose y reconstruyendo los esquemas de conocimiento.

## Bibliografía

- Asociación Mexicana de Internet AMIPCI (2016). 12º Estudio sobre hábitos de los Usuarios de Internet en México 2016. Recuperado de: [https://www.amipci.org.mx/images/Estudio\\_Habitosdel\\_Usuario\\_2016.pdf](https://www.amipci.org.mx/images/Estudio_Habitosdel_Usuario_2016.pdf).
- Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). Recuperado de: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>.
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas*, (16), 221-236. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3342741.pdf>
- Ferro Soto, C., Martínez Senra, A.I., & Otero Neira (2009). Ventajas del uso de las Tics en el proceso de enseñanza aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa EDUTEC*, (29), 1-12. Recuperado de: <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/451>
- Gómez Mercado, B.I. & Oyola Mayoral, M. C., (2012). *Estrategias didácticas basadas en el uso de tic aplicadas en la asignatura de física en educación media*. *Revista Escenarios*, 10 (1), p.17-28. Recuperado de: <http://repositorio.uac.edu.co/handle/11619/1608>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2016). Estadísticas a propósito del ... día mundial de INTERNET (17 de mayo). Recuperado de: [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016\\_0.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016_0.pdf)
- Pontes Pedrajas, A. (2005). Aplicaciones de las Tecnologías de la Información de la Comunicación en la educación científica. Primera Parte: Funciones y recursos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 2 (1), 2-18. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/920/92020102/>
- Ré, M. A., Arena, L. E. & Giubergia M. F. (2012). Incorporación de TICs a la enseñanza de la Física. Laboratorios virtuales basados en simulación. *Revista Iberoamericana de Educación*



*en Tecnología y Tecnología en Educación*, (8), 16-22. Recuperado de: <http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2016/06/TEYET8-art02.pdf>

Secretaría de Educación Media Superior SEMS (2008), Acuerdo número 442. Recuperado de: [http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo\\_numero\\_442\\_establece\\_SNB.pdf](http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo_numero_442_establece_SNB.pdf)

Universidad Autónoma de Campeche UAC (2015), Plan Institucional de Desarrollo 2015 – 2019, pág. 67, recuperado de: [http://uacam.mx/?modulo=paginas&acciones=ver&id\\_pagina=eUdZ](http://uacam.mx/?modulo=paginas&acciones=ver&id_pagina=eUdZ)