



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

**GESTIÓN, CALIDAD Y DESARROLLO
EN LAS FACULTADES DE INGENIERÍA**

Cartagena de Indias, Colombia
18 al 21 de septiembre de 2018



EL USO DEL VIDEO EDUCATIVO COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA COMPLEMENTARIA PARA EL DESARROLLO DE CONOCIMIENTOS PROCEDIMENTALES

Jimmy Gilberto Dávila Vélez

**Universidad Autónoma de Occidente
Cali, Colombia**

Resumen

En este trabajo se presenta la intervención realizada en la asignatura control estadístico de la calidad en la Universidad Autónoma de Occidente, por medio de la estrategia didáctica de videos educativos. Esta propuesta busca mitigar las dificultades que se presentan en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos del campo de conocimiento de las siete herramientas básicas, ofreciendo una herramienta complementaria para desarrollar en los estudiantes conocimientos procedimentales, correspondientes a los niveles de comprensión multiestructural de la taxonomía de SOLO. Para lograrlo, se desarrolló el caso “los chocolates un problema de peso” y se presentó a los estudiantes por medio de 5 videos en donde se explicaba el uso de cada herramienta. Estos videos se pusieron disponibles a un grupo de la asignatura y a otro no, posteriormente se evaluaron los desempeños alcanzados para los indicadores establecidos para la asignatura en los dos grupos, logrando evidenciar que la estrategia permitía mejorar los logros de aprendizajes procedimentales de los estudiantes que hicieron uso regular de los videos educativos en su proceso de aprendizaje.

Palabras clave: video educativo; TIC; estrategias didácticas

Abstract

This paper presents the intervention carried out in the subject of statistical quality control at the Autonomous University of the West, through the didactic strategy of educational videos. This proposal seeks to mitigate the difficulties that arise in the development of the teaching-learning

process of the contents of the field of knowledge of the seven basic tools, offering a complementary tool for the development of technical knowledge in the processes, the levels of understanding multistructural analysis of the SOLO taxonomy. To achieve, the case "chocolates a weight problem" was presented to the students through 5 videos explaining the use of each tool. These videos were made available in a group of the subject in another, not later, the performances achieved for the indicators established for the subject in the two groups were evaluated, making it possible to demonstrate that the strategy allowed to improve the achievements of the students' learning. They made regular use of educational videos in their learning process.

Keywords: *educational video; TIC; teaching strategies*

1. Introducción

Los procesos de enseñanza-aprendizaje requieren cada día del desarrollo de nuevas dinámicas que permitan hacer este proceso más efectivo. Desde el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación–TIC se generaron nuevas formas de acceder al conocimiento y nuevos contextos que posibilitan y facilitan a los docentes apartarse de los modelos tradicionales de enseñanza y a los estudiantes acercarse a nuevas formas de aprender.

Lo verdaderamente importante en el uso de las TIC en el aula de clase no es su potencialidad tecnológica artefactual, si no la significación que docentes y estudiantes logren darle y que motive a explorar el desarrollo de nuevas prácticas educativas que permitan construir entornos de aprendizaje diferentes, más dinámicos, interactivos y participativos que maximicen las posibilidades de comunicación, acceso a la información y exposición. Es por eso importante no plantearse las clases tradicionales con el uso de las TIC, si no adoptar nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje y la construcción de nuevo conocimiento a partir de ellas, realizando una enseñanza más constructiva, innovadora y colaborativa.

Los videos como elemento integral de las TIC pueden facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje por las características que estos poseen y la cercanía que propician a los estudiantes que han nacido dentro de una era digital. Su uso, se debe concebir desde un proceso planeado, a partir de unos objetivos de aprendizaje establecidos y dentro de los desarrollos técnicos y tecnológicos adecuados para que se conviertan en un apropiado medio didáctico.

En este trabajo se muestra la utilización del video como medio didáctico complementario para facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje de conocimientos procedimentales dentro del curso de control estadístico de la calidad del programa de ingeniería industrial de la Universidad Autónoma de Occidente.

2. Descripción del problema

Control estadístico de calidad, es una asignatura de pregrado ofertada para el ciclo profesional en el programa académico de Ingeniería Industrial. Esta asignatura tiene como prerrequisitos el

ciclo de estadística I y II, se ofrece en el séptimo semestre y en ella se abordan los conceptos principales del control estadístico de procesos partiendo de la contextualización de que es calidad, su desarrollo histórico a través de las diferentes etapas de la industrialización, para luego enmarcarse en el uso de herramientas estadísticas en el control de procesos industriales y de servicios. Las principales problemáticas que se tienen en el desarrollo de la asignatura en la universidad en donde se propone este trabajo son:

Actualmente la asignaturas se ofrece en jornada diurna y nocturna, en la segunda, la mayoría de estudiantes mantienen la condición de trabajar y estudiar al tiempo lo que les limita la disponibilidad para realizar sus actividades académicas, es regular también que debido a sus compromisos laborales o las dificultades de movilidad en la ciudad, muchas veces no alcancen a llegar a tiempo a clase, lo que les hace perder de forma parcial o total, las primeras horas de la jornada académica y con ello parte de los contenidos desarrollados por el docente.

Esta asignatura dentro del currículo se presenta como de enfoque procedimental y puede llegar a presentar dificultades para los estudiantes en términos de la aplicación cuantitativa de las herramientas estadísticas puestas en un contexto de control de procesos.

Por último, en este tipo de cursos debido a la densidad de contenido el docente en clase realiza algunos ejercicios sobre el tema y los explica dentro de un límite de tiempo establecido por la planeación curricular. Regularmente, para afianzar ese conocimiento se asigna una serie de actividades para trabajar por fuera del aula de clase en donde el estudiante debe de aplicar esos conocimientos en ausencia del docente, sin la posibilidad de encontrar al menos de forma rápida una retroalimentación y solución de dudas. Lo que también dificulta el proceso de aprendizaje.

Por lo anterior es necesario definir estrategias didácticas que faciliten a los estudiantes los procesos de aprendizaje, de forma que se puedan mitigar las problemáticas anteriormente mencionadas.

3. Fundamentos Teóricos

3.1 Los nativos e inmigrantes digitales

Es innegable que el alumno de hoy nació en al sociedad de la información y el espectáculo, como lo menciona (Bernabeu & Goldstein, 2012) "su proceso de aprendizaje ha estado ligado a la recepción de mensajes desordenados y fragmentados, a la fascinación de las imágenes, a la emoción y a la creatividad, al conocimiento intuitivo, a las percepciones múltiples"(p.20). Lo que ha modelado su forma de ser, pensar y sentir, y por lo tanto de aprender.

(Prensky, 2010) Ha utilizado el término "nativo digital" por para definir a aquellos que han nacido, han crecido y se han formado inmersos en los nuevos avances tecnológicos y el uso de un lenguaje mediado por los video juegos, la música digital, la telefonía móvil, la internet y el video. Preferencias todas en detrimento de la lectura, haciendo que la forma como procesan la información sea significativamente distinta a la de sus predecesores. Entre sus principales características esta, su deseo de recibir información de manera ágil e inmediata, su preferencia por los graficas en vez de los textos y por la instrucción lúdica al rigor de lo tradicional. De otra

parte, define al “inmigrante digital”, como aquel que por efectos de su formación y/o edad no ha vivido en medio de este mundo digital y que a su ritmo busca adaptarse al nuevo entorno manteniendo siempre una conexión con su pasado.

Los educadores, “inmigrantes digitales” deberán desarrollar dos formas de contenido, a los que (Prensky, 2010) llama de “herencia” o contenidos tradicionales como lectura, matemáticas, geometría, entre otros. Y los llamados de “futuro”, en donde se incluye lo digital y lo tecnológico e indica que para llegar hacer verdaderos educadores de esta era moderna deberán ser capaces de enseñar ambos tipos de contenidos, pero utilizando el lenguaje y estilo de los nativos digitales. Según (Prensky, 2011), los educadores de hoy terminaran especializándose en guiar a los jóvenes, “nativos digitales”, en el uso de la tecnología para el aprendizaje efectivo, lo que implica la apropiación y aplicación continua de la tecnología y con ellas de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje.

3.2 El video educativo

El video constituye un recurso de gran atractivo que hace parte del lenguaje de los “nativos digitales”, pues están ampliamente familiarizados con este tipo de formato utilizándolo constantemente para actividades de socialización y entretenimiento. Su rápido avance lo ha convertido en un importante medio didáctico para complementar estrategias tradicionales de formación.

Con el fin de separar el video utilizado para efectos de entretenimiento como la música o el cine, los utilizados como medios de comunicación o promoción en medios sociales, de aquellos que son utilizados en la enseñanza-aprendizaje se ha acuñado el término de video educativo. Para (Bravo, 2000) el video educativo como recurso didáctico está presente en distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje: Como medio de observación; para la formación y el perfeccionamiento del profesorado, la observación de los estudiantes, el registro de datos en un proceso de investigación, o como medio de observación de conductas con fines de evaluación. Como medio de expresión de los estudiantes y profesores. Como medio de autoaprendizaje donde puede servir como; complemento curricular, para la auto enseñanza, la enseñanza a distancia o divulgación. Y como medio de ayuda a la enseñanza donde puede llegar a cumplir con diferentes propósitos; el primero, como video-apoyo o complemento docente para el desarrollo de su clase. Segundo como una herramienta transmisiva de información y conocimiento de distintos tipos (Declarativos, operativos y argumentativos). Tercero, como un complemento a las clases magistrales que permita mostrar evidencias de la aplicación del conocimiento adquirido y de realidades no próximas (como el conocer paisajes en países lejanos), y por último, el almacenamiento de información por un largo tiempo, para ser utilizada en el futuro y las veces que sea necesario.

Algunas experiencias exitosas en el uso de los videos con fines educativos, son los trabajos realizados por (De la Fuente Sanchez, Hernandez Solis, & Pra Martos, 2018), (Rodriguez Villalobo & Fernandez Garza, 2016), (Ramirez Garcia, 2010), quienes los utilizaron para desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje de asignaturas con componentes cuantitativos como las finanzas, la matemática y la estadística.

3.3 Tipos de Conocimiento

(Biggs, 2005), define cuatro tipos de conocimiento a desarrollar en los procesos de enseñanza aprendizaje, el proposicional o declarativo, es decir saber conocer en contexto, saber a qué se refieren los diferentes términos y conocimientos que se aumentan gracias a la investigación, a nueva información y a conocimientos con conceptos ya preexistentes; esto quiere decir que nuevas ideas y conceptos pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas y conceptos estén disponibles en la mente del individuo, este tipo de conocimiento se clasificaría dentro del nivel de comprensión uniestructural de la taxonomía de SOLO.

El procedimental, se enfoca en el “saber cómo”, es decir a desarrollar las destrezas para seguir las secuencias y acciones, saber qué hacer cuando se presenta una determinada situación y tener las competencias necesarias para generar momentos de implicación, motivación, atención y trabajo constante del estudiante, componente principal de los cursos de preponderancia cuantitativa. Este tipo de conocimiento se clasificaría dentro del nivel de comprensión multiestructural de la taxonomía de SOLO.

El condicional, incluye el conocimiento procedimental y el declarativo de orden superior de manera que el sujeto sepa cuándo, por qué y en qué condiciones debe hacerse algo y no lo otro; es decir se genera una experiencia concreta, observación reflexiva y de análisis. Este tipo de conocimiento se clasificaría dentro del nivel de comprensión relacional de la taxonomía de SOLO.

El funcional, donde se desarrollan las competencias, que permiten al estudiante pensar por sí mismo, pensar en lugar de otro y actuar con coherencia. Este se basa en la idea de actuaciones fundamentales en la comprensión, en la experiencia del aprendiz, y requiere de un sólido fundamento en conocimientos declarativos, pero también implica saber cómo hacer las cosas, como desarrollar procedimientos y aplicar destrezas, cuándo hacer estas cosas y por qué. Este tipo de conocimiento se clasificaría dentro del nivel de comprensión abstracto extendido de la taxonomía de SOLO.

Metodología

Los enfoques de investigación del uso de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje dados los define (Gallego Arrufat, 1996) quien es citado por (Martinez, 2017): Los medios de comunicación; los medios en el aprendizaje y los medios en el contexto didáctico curricular. La propuesta que se pretende desarrollar se enmarca en el último enfoque pues busca abarcar interrogantes como ¿Qué estrategias metodológicas se pueden aplicar sobre un determinado medio?, ¿Cómo se pueden relacionar entre si los objetivos, contenidos, y demás elementos curriculares con los medios?, ¿Cómo diseñar y producir medios didácticos para determinados contenidos y tareas de aprendizaje?

De acuerdo a los criterios establecidos por la Accreditation Board of Engineering and Technology- ABET La asignatura da cuenta del desarrollo de los siguientes student outcomes.

1. Capacidad para identificar, formular y resolver complejos problemas de ingeniería mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencia y matemáticas.
3. Habilidad para comunicarse efectivamente con una variedad de audiencias.
6. Capacidad para desarrollar y llevar a cabo una experimentación adecuada, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones.

La asignatura se ha establecido en 4 campos conceptuales; Planificación operativa de calidad, siete herramientas básicas de calidad, control y capacidad de procesos y muestreo. Con el fin de establecer por cuál de los campos conceptuales empezar a aplicar la estrategia propuesta, se estableció una población de 263 estudiantes que ya habían cursado la asignatura y sobre la cual se obtuvo una muestra con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% de 134 estudiantes, a quienes se les pidió qué calificaran el nivel de dificultad que habían tenido en el desarrollo de cada uno de los campos de conocimiento de la asignatura cuando la habían cursado, obteniendo que el 28.45% consideraron como el de mayor complejidad el campo de conocimiento 2, herramientas estadísticas de calidad, seguido en su orden por control y capacidad de procesos, muestreo y planificación operativa de calidad. En la tabla 1 se muestran los niveles de competencia y desempeños de acuerdo a los dominios cognitivos de la Taxonomía SOLO definidos para la asignatura.

Tabla 1 Niveles de competencia y desempeños de acuerdo a los dominios cognitivos de la Taxonomía SOLO – asignatura control estadístico de calidad

Campo Conceptual	Niveles de Competencia y Desempeños (Dominios Cognitivos de la Taxonomía SOLO)		
	Uniestructural	Multiestructural	Relacional
Siete Herramientas Básicas de Calidad	Distingue la utilidad de cada una de las siete herramientas estadísticas básicas del control estadístico de calidad.	Aplica las siete herramientas básicas del control estadístico en la solución de problemas de calidad	Analiza los resultados numéricos y gráficos de la aplicación de las siete herramientas básicas del control estadístico de la calidad

Las temáticas a desarrollar en este campo conceptual son; Diagrama de flujo de procesos, hojas de recolección de datos y listas de chequeo, diagrama de Pareto, histograma, diagrama de dispersión y diagrama causa efecto, pues la herramienta gráficos de control por su extensión se tiene considerada en el campo de conocimiento de control y capacidad.

Para la implementación de la estrategia se diseñó un estudio de caso sobre el proceso de producción de chocolates al cual se le llamo “Los chocolates un problema de peso” y con él se elaboraron 5 videos uno para diagrama de flujo y listas de chequeo y uno por cada una de las demás herramientas. En estos videos se explicaban paso a paso el uso de cada una de las herramientas. A los dos grupos se les realizo las clases con las estrategias tradicionales de magistralidad, ejercicios en clase, y la asignación de actividades para realizar en clase, pero los videos se pusieron a disposición solo de uno de los grupos. Posteriormente se midió en nivel de desempeño alcanzado en cada uno de los grupos y se realizó el análisis de los resultados obtenidos. También se realizó un censo a los estudiantes del grupo que tuvieron acceso a los videos

y se les pregunto sobre los beneficios y la aceptación o no, de la aplicación de esta estrategia didáctica.

4. Resultados

Para realizar el análisis del nivel de desempeño alcanzado, se tomaron las notas promedio por grupo de la evaluación del campo conceptual y se aplicó una comparación de medias para un nivel de significancia de 0.05. Se definió la hipótesis nula como, la nota promedio del grupo de estudiantes que tuvieron disponible el acceso a los videos y los que no, son iguales y como hipótesis alternativa, las notas promedio no son iguales. Obteniéndose los resultados mostrados en la tabla 2.

Tabla 2 Comparación de calificaciones medias

	N	Media	Desviación Estándar	Error estándar de la media
Grupo sin acceso a videos	17	3,151	0,823	0,2
Grupo acceso a videos	17	3,848	0,911	0,22

El valor p que se obtuvo para la prueba fue de 0.026 siendo menor que el valor de significancia, con lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que las medias son significativamente diferentes.

Un aspecto importante a evaluar era identificar si se lograba una mejora en los indicadores de desempeño del nivel de comprensión de los estudiantes en cuanto al conocimiento procedimental o de nivel multiestructural, por lo que se realizó una evaluación de los niveles de comprensión alcanzados, y que se muestran en la tabla 3. Como se puede observar se logró una mejora en los tres niveles de comprensión, siendo el más significativo la mejora en el nivel multiestructural, correspondiente a los conocimientos procedimentales a los cuales está dirigido la estrategia didáctica propuesta.

Tabla 3 Indicadores de desempeño alcanzados en los niveles de comprensión

		Grupo sin acceso a videos		Grupo con acceso a videos	
		Desempeño Parcial	Desempeño Total	Desempeño Parcial	Desempeño Total
Uniestructural	Identifica la utilidad de cada una de las siete herramientas estadísticas básicas del control estadístico de calidad.	0,59		0,65	
Multiestructural	Aplica las siete herramientas básicas del control estadístico en la solución de problemas de calidad	0,65	0,63	0,88	0,76
Relacional	Analiza los resultados numéricos y gráficos de la aplicación de las siete herramientas básicas del control estadístico de la calidad	0,65		0,76	

En cuanto al uso de los videos el 100% de los estudiantes consultaron los videos, el 28 % lo hizo 5 veces o menos, el 39% entre 6 y 10 veces y el 33% más de 10 veces. En la tabla 4 se muestra el número y tiempo de visualizaciones de cada uno de los videos, pudiéndose observar como en la medida de que la dificultad de la herramienta se incrementa el número de consultas y el tiempo de las mismas también lo hacen.

Tabla 4 Número y tiempo de visualizaciones de cada uno de los videos

Video	No. Visualizaciones	Tiempo de Visualización (Minutos)
Histograma	147	1032
Pareto	101	365
Dispersión	94	339
Diagrama de Flujo	46	75
Diagrama Causa Efecto	67	126

En cuanto a la medición de la percepción de los estudiantes acerca del uso de los videos, se obtuvo que el 100% de los estudiantes consideran que el uso de los videos es una estrategia adecuada para desarrollar conocimientos procedimentales, que estos aportaron a su proceso formativo y que recomendaría el uso de esta estrategia para otras asignaturas. En la tabla 5 se presenta el resultado de la percepción de los estudiantes respecto a las ventajas que ofrece la estrategia didáctica propuesta en su proceso de formación.

Tabla 5 Percepción de los estudiantes acerca de la estrategia didáctica propuesta

Muestra paso a paso los procedimientos a seguir para elaborar una actividad.	100%
Facilita la comprensión de los contenidos más difíciles para los estudiantes.	100%
Está disponible en cualquier momento, permite al estudiante recurrir a él cuando desee y tantas veces como sea necesario.	100%
Facilita la atención personalizada del alumno.	71%
Propicia un aprendizaje significativo	71%
Gestión del propio aprendizaje	59%
En cuanto al aprendizaje, avanzan según su propio ritmo	53%
Crear entornos de formación más ricos y flexibles	35%
Propiciar la autoevaluación	29%

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran una diferencia significativa entre las notas promedio alcanzadas por el grupo intervenido con los videos educativos y el que no fue intervenido. Además de evidenciar una mejora en los indicadores de desempeño de los niveles de comprensión establecidos para la asignatura, especialmente en el nivel mutiestructural correspondiente a los conocimientos procedimentales. Por lo que se puede concluir que sin tener en cuenta otras variables contextuales la intervención de la asignatura con videos educativos si logro mejorar los conocimientos procedimentales y por lo tanto se convierte en una estrategia educativa apropiada para este propósito.

Los estudiantes consideran la estrategia propuesta adecuada para el desarrollo de conocimientos procedimentales y recomiendan su uso en otras asignaturas. Destacan el aporte que los videos educativos brindaron a su proceso formativo y la ventaja de que el recurso didáctico esté disponible para recurrir a él cuando desee y tantas veces como sea necesario, permitiendo, avanzar en el aprendizaje de acuerdo a su propio ritmo.

Desde la experiencia realizada, se puede decir que la propuesta fue muy bien aceptada por los alumnos, lo que llevo a que se montara un canal de YouTube y que se elaboraran más videos para otras temáticas del curso. En dos meses el canal alcanzo 2800 visualizaciones, 10.100 minutos de reproducción y visitas de 5 países.

6. Bibliografía

- Bernabeu, N., & Goldstein, A. (2012). *Creatividad y Aprendizaje - El juego como herramienta pedagógica*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Biggs, J. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.
- Bravo, J. (03 de 04 de 2000). *El Video Educativo*. Obtenido de <http://files.audiovisuales-edu.webnode.es/200000055-a4323a529e/Videdu.pdf>
- De la Fuente Sanchez, D., Hernandez Solís, M., & Pra Martos, I. (2018). Video educativo y rendimiento académico en la enseñanza superior a distancia. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 323-341.
- Gallego Arrufat, M. J. (1996). *La tecnología educativa en acción*. Granada: Universidad de Granada. FORCE.
- Martinez, M. D. (2017). *Las TIC en la educación y las teorías de aprendizaje*. México: Universidad Internacional Iberoamericana.
- Prensky, M. (2010). *Nativos e Inmigrantes Digitales*. Distribuidora SEK, S.A.
- Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales*. SM.
- Ramirez Garcia, A. (2010). Youtube y el desarrollo de la competencia matemática. Resultados de una investigación cuasiexperimental. *Contextos Educativos*, 123-138.
- Rodriguez Villalobo, M. C., & Fernandez Garza, J. (2016). Uso del recurso. *Apertura*, 22-31.

Sobre los autores

- **Jimmy Gilberto Dávila Vélez** Ingeniero Industrial, MEng. Industrial. Profesor Asistente I, Jgdavila@uoa.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2018 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)