



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual

**Análisis del impacto en la incorporación de videos educativos para
la retención del conocimiento en estudiantes universitarios de la
materia Fundamentos de Programación de ESPOL**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título:

**MAGÍSTER EN POSTPRODUCCIÓN DIGITAL
AUDIOVISUAL**

Presentado por:

María Fernanda Mora García

GUAYAQUIL - ECUADOR

Viernes 7 de julio del 2024

Tribunal de Graduación

Hilda Flor Paez. Msc.
Presidente de Tribunal

Paola Ulloa López, Ph.D
Directora del proyecto de titulación

Omar Rodríguez Rodríguez. Msc-
Evaluador

Declaración Expresa

La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

María Fernanda Mora García

CI. 0704949833

Resumen

Este trabajo de investigación analiza cómo la utilización de 3 videos educativos sirve de apoyo para la enseñanza de *Numpy* en la materia de Fundamentos de programación de ESPOL. Aplicando un enfoque de investigación-acción y las teorías de *Prensky*, la metodología empleada es mixta, pues, se aplican técnicas cualitativas y cuantitativas además del uso de *focus group*, sondeos y observaciones a datos analíticos. De esta manera podemos comparar el rendimiento de un grupo de estudiantes que vieron los videos educativos versus los estudiantes que aprendieron mediante lecturas e información disponible en la web. Este estudio se aplicará a 6 paralelos correspondientes a los docentes Rafael Rivadeneira, Estefanía Arias y Lissette Cabello, en donde cada curso contiene alrededor de 30 estudiantes. Se espera que los videos educativos aporten positivamente a la comprensión de este tema y los estudiantes tengan un rendimiento satisfactorio en la materia.

Palabras clave: Educación Online, compromiso de video, e-learning, YouTube.

Abstract

This research work analyzes how the use of 3 educational videos supports the teaching of Numpy in the subject of ESPOL Programming Fundamentals. Applying an action research approach and Prensky's theories, the methodology used is mixed, since qualitative and quantitative techniques are applied in addition to the use of focus groups, surveys and observations to analytical data. In this way we can compare the performance of a group of students who watched the educational videos versus students who learned through readings and information available on the web. This study will be applied to 6 parallels corresponding to teachers Rafael Rivadeneira, Estefanía Arias and Lissette Cabello, where each course contains around 30 students. It is expected that the educational videos will contribute positively to the understanding of this topic and that students will have satisfactory performance in the subject.

Keywords: Online education, video engagement, e-learning, youtube.

Índice

Introducción	7
Marco teórico	8
Nuevas modalidades de estudio	8
Lenguajes de programación en la educación.....	8
Generaciones digitales: Nativos digitales y migrantes digitales.	9
Videos educativos, como parte de la educación, estructura y recomendaciones al momento de su elaboración.	10
Metodología	12
Resultados	13
Contextualización del problema.....	13
Categorización de la población	14
Preferencias de recursos educativos para el autoaprendizaje de programación.....	14
Impacto de los videos en los estudiantes del Grupo 1.....	15
Análisis de efectividad de los videos en la evaluación de Numpy.....	18
Identificación de características clave en videos educativos	20
Conclusiones	23
Bibliografía	24

Introducción

Python es uno de los lenguajes de programación más utilizado a nivel mundial y cuenta con numerosas librerías, sin embargo, su aprendizaje puede convertirse en un gran problema para algunos estudiantes universitarios, como es el caso de los estudiantes de Fundamentos de Programación de Espol.

Ante las diferentes opciones de lecturas, videos y demás recursos en la web para aprender *Numpy*, surge la necesidad de realizar una investigación que analice las preferencias de los estudiantes al momento de aprender programación. *Numpy* es una de las librerías de *Python* más utilizadas para el análisis de datos, ya que posee numerosas funciones integradas.

En el caso de Espol se detectó que los estudiantes que cursan la materia de Fundamentos de Programación tienen mayor dificultad para aprender *Numpy*, en este sentido, se realizaron 3 videos educativos que enseñan de manera clara y concisa la utilización de esta librería.

La muestra con la que se realizó este estudio está compuesta por seis grupos de estudiantes. Cuatro de ellos tuvieron acceso exclusivo a los videos, mientras que los otros grupos buscaron esta misma información en el texto guía y la web. En esa medida, se evaluó a todos los grupos para determinar el autoconocimiento adquirido.

La finalidad de esta investigación tiene como objetivo ayudar a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, para aumentar el índice de aprobación de la materia de Fundamentos de programación en Espol.

Marco teórico

Nuevas modalidades de estudio

Desde la aparición de nuevas tecnologías en las últimas décadas, la educación ha experimentado una serie de transformaciones. Las nuevas modalidades de estudio desarrolladas en ambientes virtuales y digitales dan apertura a las habilidades de *e-learning* (Mojarro-Aliaño & Hueros, 2015) a través de las *TICs*. La “e” no solo hace referencia al hardware desde el cual se puede acceder a este tipo de aprendizaje sino también al software utilizado para gestionar el material digital (Montero et al., 2009).

Tanto para Carmichael et al. (2018), como para Bermúdez & Fueyo (2018), otra modalidad de estudio es el *b-learning*, cuya traducción al español es “Aprendizaje combinado”. Esta, es una técnica de menor impacto, ya que combina el método tradicional de enseñanza con recursos digitales que pueden aplicarse durante las clases presenciales o de manera virtual. Como resultado de su estudio en la efectividad de cursos virtuales, N et al. (2023), recomienda aplicar esta modalidad de estudio a los institutos de educación superior.

Una de las habilidades, más utilizadas en estas nuevas modalidades de estudio según Mojarro (2015), es el aprendizaje mediante videos, ya que al ser un recurso virtual ofrece una forma de estudio flexible para el alumno, debido a que no cuenta con un horario establecido y el material se puede visualizar las veces que sean necesarias hasta lograr la comprensión del tema.

Lenguajes de programación en la educación

Actualmente, la incorporación de lenguajes de programación en la educación se ha convertido en algo fundamental (Bendita et al., 2023). Para Izu et al. (2019), aprender a programar no solo se trata de plantear relaciones lógicas, si no que, permite a los estudiantes ser capaces de construir su modelo mental, es decir que, al comprender un problema específico, tienen la habilidad de desarrollar soluciones eficaces.

Uno de los lenguajes de programación muy utilizados actualmente es *Python* ya que es considerado dinámico y fácil de aprender. Entre sus características destaca que es interpretado, es decir que trabaja línea por línea, es multiplataforma ya que se puede trabajar en diferentes sistemas operativos, de código abierto, pues es gratuito y orientado a objetos, lo que permite simplificar su código (Cutting & Stephen, 2021). Todas estas características lo convierten a *Python* como un lenguaje atractivo para la educación superior.

Generaciones digitales: Nativos digitales y migrantes digitales.

Los estudiantes universitarios y parte de la nueva generación de docentes que se integran en las universidades son considerados como nativos digitales, ya que esta generación ha convivido desde siempre con la tecnología (Prensky, 2001). Es así como, para este grupo de estudiantes, el proceso o captación de conocimiento es diferente al de otras generaciones. Por otra parte, al otro grupo de docentes universitarios se los conoce como migrantes digitales, ya que son impulsados a adaptarse a nuevas tecnologías de enseñanza (Marrero Galván et al., 2023). La aceleración de este proceso de adaptación surge a partir de la pandemia del COVID-19.

En el ámbito educativo actual, las tecnologías de la información y comunicación (TIC), brindan cada vez con mayor fuerza un mundo de aprendizaje continuo tanto en los alumnos como en los docentes, ya que impulsan a todos al trabajo colaborativo y aprendizaje autónomo (Domingo & Graells, 2011). Para Cabrales & Díaz (2017), los estudiantes que oscilan entre los 19 y 24 años poseen mayor autonomía y conocimiento de las TIC facilitando así el aprendizaje autónomo a través de diferentes medios tecnológicos.

Videos educativos, como parte de la educación, estructura y recomendaciones al momento de su elaboración.

La presencia del COVID-19 presentó un reto a todas las instituciones educativas, ya que los alumnos abandonaron las aulas presenciales, por aulas virtuales para continuar con su aprendizaje (Balderas & Tapia, 2021), acelerando así lo que (Coll, 2013) denomina como la “nueva ecología del aprendizaje”.

Un claro ejemplo de esta aceleración es la popularidad que actualmente tiene *Youtube* debido a que es un servicio de almacenamiento gratuito de videos a través de una cuenta de usuario. Dentro de la diversidad de sus contenidos, posee una amplia gama de videos educativos; sin embargo, (Ramírez Ochoa, 2016) indica que debe existir una intervención centrada en la enseñanza. Es decir que, para que el material disponible en *Youtube* forme parte de la educación, este debe ser revisado por el docente y posterior difundido a sus estudiantes, de acuerdo con la modalidad de estudio empleada.

Para (Brame, 2016), los videos educativos se han convertido en un gran apoyo a la educación superior, ya que se los considera como una herramienta eficaz para la comprensión de diversos temas, por lo que, su producción puede considerarse como otra alternativa para la centralización de la enseñanza.

Para iniciar con la creación de videos educativos es crucial analizar el comportamiento de participación que tienen los estudiantes en el aula de clases, ya que de esta manera se puede predecir su éxito o fracaso. Para ello, (Atapattu & Falkner, 2017) creen fundamental considerar el discurso dentro de un video educativo, utilizando oraciones cortas y conectores causales. Tseng (2021) recomienda incluir al menos una narrativa interrogativa para ayudar a un mejor entendimiento del tema expuesto, mientras que Zulkarnain et al. (2023) considera oportuno incluir como mínimo un ejemplo.

Para Zulkarnain et al. (2023), la característica principal de un video es el audio, en donde la velocidad, volumen y entonación de voz en los temas más importantes juegan un papel fundamental en la retención del conocimiento. Tanto Buchner (2018), como Zulkarnain et al. (2023) manifiestan que la duración de los videos debe ser de aproximadamente 6 minutos. Sin embargo, desde esta investigación se percibe que, al involucrar diversos ejemplos en los videos, estos se podrían extender sin perder la atención del estudiante.

Por otra parte, para mantener la atención visual del estudiante Buchner (2018) recomienda la utilización de imágenes combinadas con textos cortos o palabras clave, mismos que deben aparecer según el audio. Además, de la utilización de diversos elementos audiovisuales, tales como flechas, formas, conectores, que relacionen todo lo mencionado. Adicional, Zulkarnain et al. (2023) manifiesta que para que los estudiantes no sientan que están solos en el camino del aprendizaje es importante la presencia del docente en el video.

Metodología

La metodología utilizada es una investigación mixta, en donde se recolectan datos cuantitativos y cualitativos con el objetivo de comprender el impacto de la incorporación de videos educativos en la enseñanza convencional de la materia de Fundamentos de programación.

Esta metodología consta de 2 fases, la primera es la fase descriptiva, en la cual se elaboran 3 guiones de contenido junto con los docentes de la materia, para posterior producción y postproducción de los videos mismos que serán subidos a un grupo privado de *youtube*. La segunda fase, es la aplicada, que consiste en proporcionar los videos educativos a un grupo de estudiantes para un posterior control.

Dentro de las técnicas de recolección de datos se empleará el método de investigación-acción a través del sondeo de un total de 136 estudiantes, así como entrevistas a los docentes participantes en este proyecto quienes son los que imparten la materia de Fundamentos de Programación. Entre otras técnicas se implementará un *focus group* a los estudiantes y la observación participante como técnica *-Analytics de YouTube-*.

Resultados

Contextualización del problema

Los docentes de materias de programación de Espol consideran que saber programar va más allá de sólo escribir códigos. El objetivo es que los estudiantes desarrollen habilidades tales como el razonamiento lógico, comprensión sistémica, enfoque sistemático, manejo de emociones intensas como desesperación, ansiedad, y comunicación (Bonilla, 2024). Además, mejorar las habilidades de comunicación, dado que programar implica expresar ideas de manera estructurada y clara, utilizando un lenguaje que la computadora pueda entender.

La Espol tomó la decisión de que la materia Fundamentos de Programación sea una materia transversal a partir del 2016, es decir que todas las carreras de la institución debían aprender a programar, ya que los retos que atraviesan actualmente el sector industrial y empresarial van de la mano de la tecnología y como profesionales deben estar en la capacidad de decirle a una máquina que es lo que debe hacer, tal es el caso de la incorporación de la Inteligencia Artificial en diferentes procesos (A. Avendaño, comunicación personal, 2024).

El enfoque pedagógico utilizado para el diseño de este plan de estudios tuvo como referentes a otras universidades tales como Stanford, MIT, Oxford, etc. Así como la organización sin fines de lucro *code.org*, cuyo objetivo es enseñar a programar a todo el mundo sin importar su nivel de conocimientos técnicos.

El lenguaje de programación que se enseña es *Python*, considerado según Cutting & Stephen (2021) como un lenguaje sencillo y de fácil entendimiento. Sin embargo, existen temas que resultan difíciles de entender para los estudiantes, lo que contribuye a un gran índice de reprobación en esta materia. Dentro de los temas en los que los estudiantes encuentran dificultad, están las estructuras de control y datos y el manejo de librerías como *Numpy*.

En base a este problema podemos formular las siguientes hipótesis, a pesar de que los estudiantes se encuentran catalogados como nativos digitales encuentran desafíos en la búsqueda de material educativo relacionado a la programación en Python que aporte a su autoaprendizaje. Los estudiantes prefieren aprender programación por medio de videos cortos en comparación a otros métodos de aprendizaje. Los estudiantes sienten la necesidad de la aparición del docente en el video.

Categorización de la población

Para esta investigación se trabajó con la librería Numpy, y se elaboraron 3 videos educativos los cuales se encuentran alojados en la plataforma *YouTube* de manera oculta. Se contó con la colaboración de 3 docentes de la materia de fundamentos de programación quienes evaluaron a todos sus estudiantes en una prueba de control previo a la clase para determinar su autoconocimiento en Numpy.

Se trabajó con una muestra de 163 estudiantes distribuidos en 6 paralelos, los cuales fueron clasificados en 2 grupos. En el Grupo 1 (109 estudiantes) se encuentran los paralelos que tuvieron acceso exclusivo a los videos y en el Grupo 2 (54 estudiantes) los paralelos que no tuvieron acceso a este material por lo que buscaron información referente a *Numpy* por su propia cuenta.

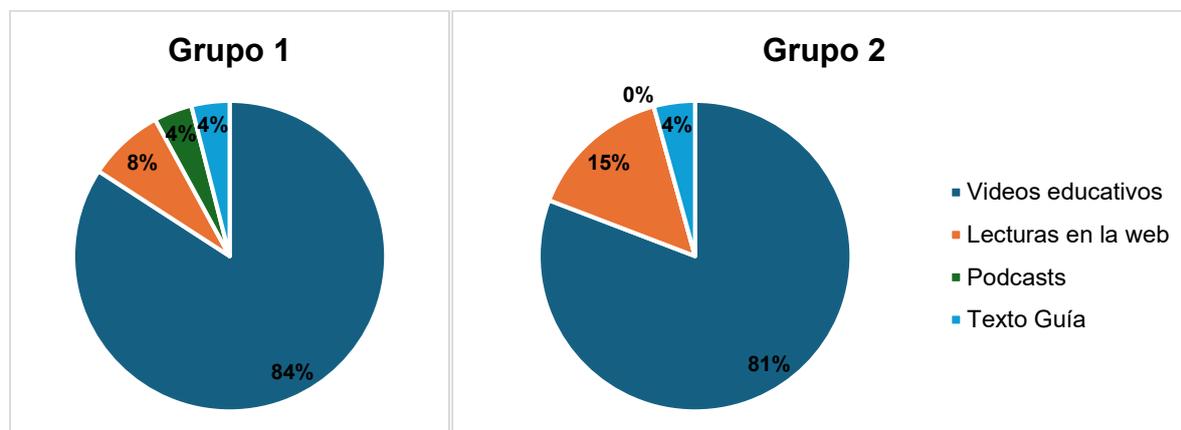
Los estudiantes participantes son provenientes de 25 carreras diferentes para el Grupo 1, y 24 carreras para el Grupo 2, cuyas edades se encuentran entre los 18 y 24 años considerados según Cabrales & Díaz (2017), como nativos digitales.

Preferencias de recursos educativos para el autoaprendizaje de programación

Los estudiantes de ambos grupos respondieron a un sondeo donde se les consultó qué tipo de recursos prefieren al momento de estudiar, estos resultados se muestran a continuación.

Figura 1

Preferencias de los estudiantes para su autoaprendizaje



Nota: Gráficas realizadas a partir de los sondeos aplicados a los estudiantes del Grupo 1 y Grupo 2 (Mora, 2024).

Como se observa en la *Figura 1* los videos educativos tienen una aceptación mayor al 80% en ambos grupos, posicionando a estos como los recursos preferidos por los estudiantes, debido a que son dinámicos y los consideran como una forma más directa de aprender.

Impacto de los videos en los estudiantes del Grupo 1

La plataforma *YouTube* posee un apartado de estadísticas por cada video, en base a la interacción de los usuarios con los mismos, dicho detalle se presenta en la tabla a continuación.

Tabla 1

Total de visualizaciones en la plataforma *YouTube* por cada video

Video	Duración (min)	Visualizaciones	Picos	Caídas
Video 1: Arreglos en 1D	4:55	189	2	2
Video 2: Arreglos en varias dimensiones	3:56	175	4	2
Video 3: Principales funciones utilizadas en arreglos	4:32	179	5	3

Nota: Resultados obtenidos del grupo oculto del canal de *YouTube* donde fueron subidos los videos (Mora, 2024)

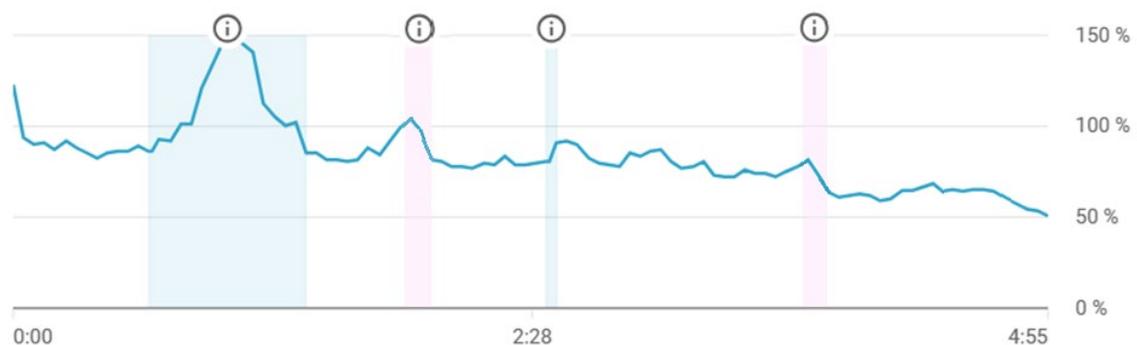
Durante un *focus group* realizado a estudiantes que forman parte del Grupo 1, se notó que ellos revisan los videos en más de una ocasión y esto se puede corroborar con el número de visualizaciones de cada video según la Tabla 1.

Al tener el control de la reproducción de los videos, los estudiantes pueden repetir, pausar o retroceder en los puntos que consideran más importantes. A esta repetición por secciones *YouTube* la denomina picos, coincidiendo con lo mencionado por los estudiantes que en las partes prácticas de cada video pausaron y retrocedieron para volver a revisar ese punto específico que consideraron importante. Por otra parte, las caídas representan los instantes de segundos en la que los estudiantes adelantan un fragmento de video, esto se debe según las respuestas de los estudiantes a que ya poseían conocimiento de la teoría mencionada.

Las 3 figuras a continuación muestran las curvas de reproducción de cada uno de los videos, mostrando los picos (sombreados en celeste) y las caídas (sombreadadas en rosado).

Figura 2

Curva de visualización de video 1: Arreglos en 1D



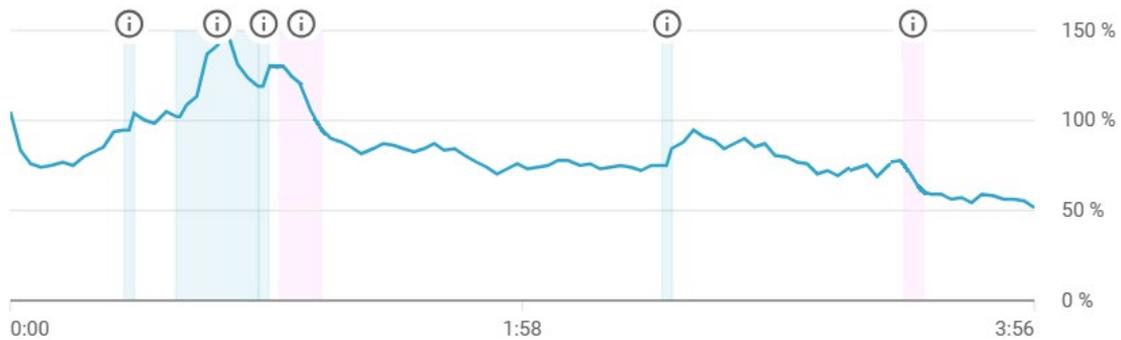
Nota: Gráfica obtenida de las estadísticas de YouTube (Mora, 2024)

La Figura 2 indica que el video tiene 2 picos y 2 caídas. El pico inicial se encuentra en el segmento de video en donde se explica la definición de *Numpy*, cómo usar la librería, cómo crear arreglos y los tipos de arreglos existentes, el pico 2 es la explicación de *broadcasting*,

siendo ambos temas completamente nuevos para los estudiantes. Por otra parte, las caídas hacen referencia a la mención de las operaciones básicas y a la explicación inicial de *slicing*, técnicas que ya fueron utilizadas previamente en la clase de Listas.

Figura 3

Curva de visualización de video 2: Arreglos en varias dimensiones

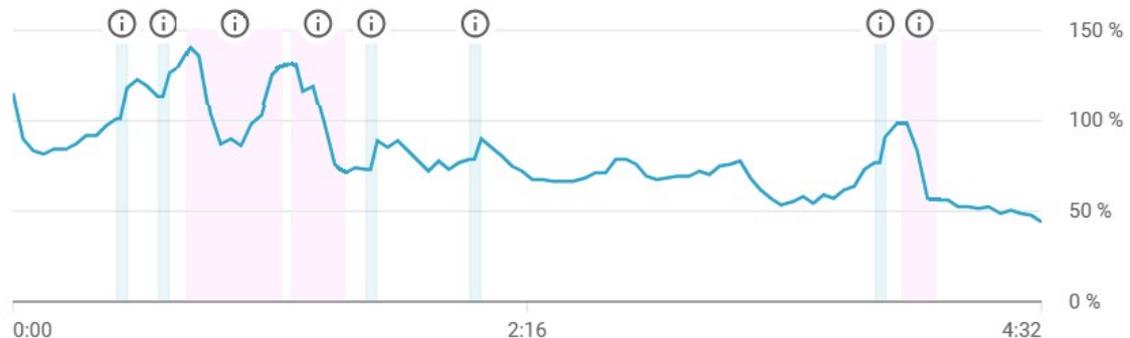


Nota: Gráfica obtenida de las estadísticas de YouTube (Mora, 2024)

La Figura 3 refleja que existieron 4 picos y 2 caídas. Los picos se posicionan en la explicación de la *creación de arreglos* en diferentes dimensiones, *creación de matrices* y el *slicing entre matrices*. Las caídas hacen referencia a la función de ordenar elementos y al resumen del video.

Figura 4

Curva de visualización de video 3: Principales funciones utilizadas en arreglos



Nota: Gráfica obtenida de las estadísticas de YouTube (Mora, 2024)

La Figura 4 muestra 5 picos y 3 caídas. Los picos representan los fragmentos de video en donde se explican la utilización de ejes, definición de *argsort*, utilización de la función *where* tanto en arreglos como matrices y la *indexación booleana*. Mientras que las caídas representan la utilización de la función de ordenar *argsort* y el inicio del resumen del video.

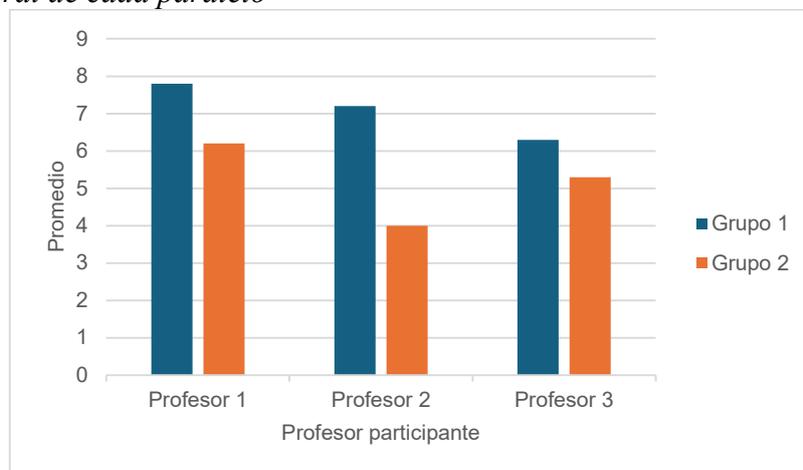
Esto sugiere que en los 3 videos los estudiantes repiten las partes en donde se enseñan nuevos temas, mientras que en los contenidos ya conocidos adelantan o saltan la reproducción.

Análisis de efectividad de los videos en la evaluación de Numpy

Para analizar la efectividad del uso de los videos educativos los docentes participantes evaluaron a ambos paralelos con una evaluación de control previo a la clase, cuyos resultados se presentan en la Figura 5.

Figura 5

Promedio general de cada paralelo



Nota: Gráfica realizada a partir de los resultados de las evaluaciones de los estudiantes de cada paralelo participante según el profesor (Mora, 2024)

Como se observa en la *Figura 5*, los estudiantes del Grupo 1 tuvieron un mejor rendimiento en su evaluación de control que los estudiantes del Grupo 2. Los docentes participantes en el proyecto describieron la utilidad de los videos educativos de Numpy como un aporte positivo, ya que estos permitieron a los estudiantes del Grupo 1 demostrar una

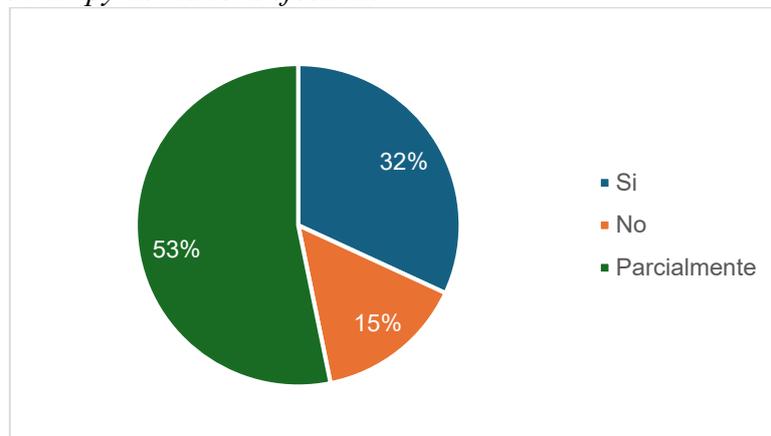
comprensión sólida y rápida de los conceptos base, por lo que se pudo practicar temas más complejos y de manera interactiva durante la clase (Rivadeneira, 2024).

Además, el hecho de que los videos estuviera en español hizo que sea más fácil de entender, ya que la mayoría de material de programación disponible en la web se encuentra en inglés (Arias, 2024). Por otra parte, los estudiantes indicaron que los videos despertaron su interés en este tema y buscaron aprender más, así como ese sentimiento de confianza y seguridad para rendir la evaluación de control respecto a *Numpy*.

En el sondeo aplicado a los estudiantes del Grupo 2, se consultó si consideran que en la web encontraron información que cubrieron los aspectos fundamentales de *Numpy* de manera efectiva, las respuestas se muestran en la siguiente figura.

Figura 6

¿Consideras que en la web encontraste información que cubrieron los aspectos fundamentales de Numpy de manera efectiva?

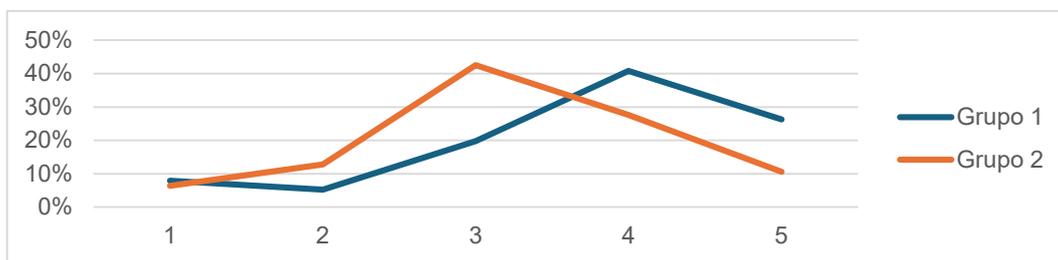


Nota: Gráfica realizada a partir de un sondeo enviado a los estudiantes del Grupo 2 (Mora, 2024)

Entre los sitios web donde los estudiantes buscaron información sobre *Numpy*, está principalmente videos en *Youtube*, seguido de *blogs*, páginas de programación, IA como *ChatGPT*. Asimismo, se les consultó que en caso de existir un grupo de videos dedicados a enseñar *Numpy* los hubiesen revisado y el 97,9% respondió que sí.

Figura 7

En una escala del 1 al 5, siendo 1 muy difícil y 5 muy fácil, ¿Cuán fácil o difícil te resultó comprender Numpy?



Nota: Gráfica realizada a partir de una misma pregunta empleada en los diferentes sondeos enviados a los estudiantes de los Grupos 1 y 2 (Mora, 2024)

La Figura 7 representa el grado de dificultad que presentaron los estudiantes al momento de comprender este nuevo tema, siendo el Grupo 1 quienes entendieron mejor este tópico. Información que se ve reflejada en la *Figura 5* al indicar que dicho colectivo tuvo un mejor rendimiento en la evaluación de control de *Numpy*.

Identificación de características clave en videos educativos

Un video educativo debe captar la atención de los estudiantes en la mayor parte del tiempo para garantizar su eficacia. Para ello, se consultó a los estudiantes a través de un sondeo cuáles son los aspectos que consideran esenciales en un video, las respuestas se muestran en la *Figura 8*.

Figura 8

Aspectos esenciales en un video educativo



Nota: Resultados del sondeo realizado a los estudiantes sobre los aspectos que consideran esenciales en un video educativo (Mora, 2024)

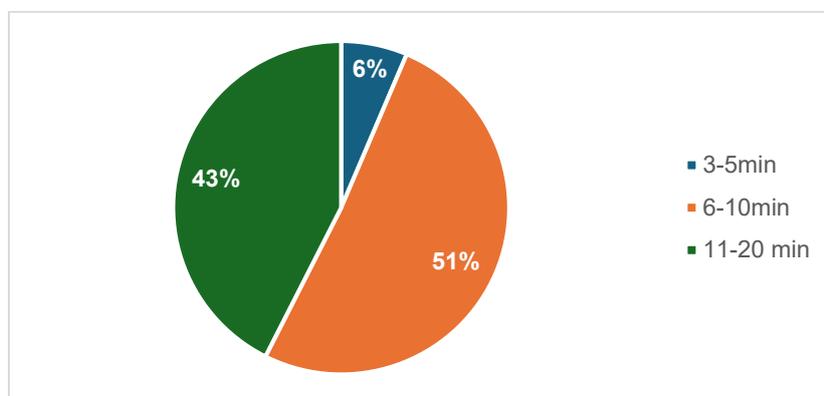
La característica preferida por los estudiantes según la *Figura 8* es la organización y estructura del tema, ya que ellos indican que los videos deben ser concisos y resumidos. A través del *focus group* los estudiantes consideraron que visualmente los 3 videos no eran invasivos y la estructura de la información estaba bien organizada, especialmente la ubicación del código y la representación visual de su funcionamiento.

Otra característica es la calidad del video, en cuanto al audio, los estudiantes consideran que la voz debe ser dinámica y entretenida y con una buena narrativa. El Grupo 1 considera que incluir una broma podría generar confianza en el aprendizaje de programación. En la parte visual de los videos de *Numpy* indicaron que los colores representaban claramente a la materia y que las animaciones dieron un gran apoyo a la comprensión de los nuevos temas.

En cuanto a la duración del video, indicaron que cuando el locutor no divaga en el tema y hace énfasis en las partes importantes, el tiempo del video pasa a un segundo plano. Sin embargo, consideran que para videos específicos de programación estos deberían tener una duración máxima de 20 minutos, ya que al incluir ejemplos complejos están conscientes de que no será un video corto. Dicha información se ve reflejada en la *Figura 9*.

Figura 9

¿Qué duración consideras ideal para comprender un tema a través de un video?



Nota: Gráfica sobre preferencias en la duración de videos educativos de programación (Mora, 2024)

Finalmente en la característica de la aparición del docente en el video, este es un tema muy debatible, ya que por una parte una minoría de estudiantes consideran que sí es necesaria su presencia *Figura 8*, mientras que en el *focus group* ciertos estudiantes manifestaron a este como un distractor, desviándolos del objetivo principal del video, no obstante otros indicaron que el profesor podría aparecer solo en partes en donde se necesite enfatizar algún concepto importante.

Conclusiones

A través de los resultados de las evaluaciones de ambos grupos, teniendo el grupo 1 un rendimiento de 7,1/10 y el grupo 2 5,2/10 se determinó que el uso de videos educativos de un tema específico previo a la clase, mejora el rendimiento académico de los estudiantes universitarios de la materia de Fundamentos de programación, despertando su interés y confianza por la materia y promoviendo una clase más participativa.

En base a las entrevistas realizadas a los 3 docentes, así como *sondeos* realizados a 123 estudiantes y un *focus group* realizado a 10 estudiantes del grupo 1, se plantean recomendaciones para la creación de videos educativos en programación tales como: crear material en español, iniciando por la redacción de un guion con el fin de evitar repetir información, cuidar la estética y estructura visual de los videos, utilizar colores acorde al tema a tratar, utilizar animaciones para mantener el interés de los estudiantes a lo largo del video. Utilizar un tono de voz dinámico, que enfatice las partes más importantes, presentar al menos un ejercicio sencillo y uno complejo en cada video junto con la explicación línea a línea de lo sucedido. Mostrar al docente sólo en caso de considerarlo importante para la explicación de alguna teoría, ya que, en la parte práctica, se considera un distractor.

Bibliografía

- Arias, A. (2024). *Comunicación Personal 3* [Comunicación personal].
- Atapattu, T., & Falkner, K. (2017). Discourse analysis to improve the effective engagement of MOOC videos. *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference*, 580-581. <https://doi.org/10.1145/3027385.3029470>
- Avendaño, A. (2024). *Comunicación personal 2* (M. Mora) [Comunicación personal].
- Balderas, S. V., & Tapia, J. M. (2021). Experiencias de aprendizaje en YouTube, un análisis durante la pandemia de COVID-19. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 12. <https://www.redalyc.org/journal/5216/521665144013/html/>
- Bendita, C., Tebes, R., Pacheco, E., Gutierrez, J., Cari, E., Ramos, A., & Cari, Y. (2023). *PROPUESTA DE APLICACION DE PROGRAMACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA* (pp. 69-82). <https://doi.org/10.37885/231014597>
- Bermúdez-Rodríguez, F., & Fueyo-Gutiérrez, M. A. (2018). Transformando la docencia: Usos de las plataformas de e-learning en la educación superior presencial. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM2018.9.2.6>
- Bonilla, R. (2024). *Comunicación Personal 1* (M. Mora) [Comunicación personal].
- Brame, C. J. (2016). Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. *CBE—Life Sciences Education*, 15(4), es6. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125>
- Buchner, J. (2018). *How to create Educational Videos: From watching passively to learning actively*.
- Cabrales, O., & Díaz, V. (2017). El aprendizaje autónomo en los nativos digitales. *Conhecimento & Diversidade*, 9(17), Article 17. <https://doi.org/10.18316/rcd.v9i17.3473>
- Carmichael, Michael, Reid, Abigail-Kate, & Karpicke, Jeffrey D. (2018). *Assessing the Impact of Educational Video on Student Engagement, Critical Thinking and Learning: The Current State of Play*.
- Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de Innovación Educativa*.
- Cutting, V., & Stephen, N. (2021). *A Review on using Python as a Preferred Programming Language for Beginners*. 8, 4258-4263.
- Domingo-Coscollola, M., & Marquès-Graells, P. (2011). Classroom 2.0 Experiences and Building on the Use of ICT in Teaching. *Comunicar*, 19(37), 169-175. <https://doi.org/10.3916/C37-2011-03-09>
- Izu, C., Schulte, C., Aggarwal, A., Cutts, Q., Duran, R., Gutica, M., Heinemann, B., Kraemer, E., Lonati, V., Mirolo, C., & Weeda, R. (2019). *Fostering Program Comprehension in Novice Programmers—Learning Activities and Learning Trajectories*. 27-52. <https://doi.org/10.1145/3344429.3372501>
- Marrero Galván, J. J., Negrín Medina, M. Á., Bernárdez-Gómez, A., & Portela Pruaño, A. (2023). The impact of the first millennial teachers on education: Views held by different generations of teachers. *Education and Information Technologies*, 28(11), 14805-14826. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11768-8>
- Mojarro-Aliaño, Á., & Hueros, A. (2015). EDUCLIPS: ANÁLISIS DEL VÍDEO COMO HERRAMIENTA DE APOYO A LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA. *Revista Educação, Cultura e Sociedade*, 5, 41-53.
- Montero Mesa, M. L., Gewerc Barujel, A., Fraga Varela, F., González Fernández, R., Martínez Piñeiro, M. E., & Pernas Morado, E. (2009a). *Modelos de enseñanza y aprendizaje presentes en los usos de plataformas de e-learning en universidades*

- españolas: El caso de la Universidad de Santiago de Compostela.*
<https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/4982>
- Montero Mesa, M. L., Gewerc Barujel, A., Fraga Varela, F., González Fernández, R., Martínez Piñeiro, M. E., & Pernas Morado, E. (2009b). *Modelos de enseñanza y aprendizaje presentes en los usos de plataformas de e-learning en universidades españolas: El caso de la Universidad de Santiago de Compostela.*
<https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/4982>
- N., A., Kulal, A., M.S., D., & Dinesh, S. (2023). Effectiveness of MOOCs on learning efficiency of students: A perception study. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning, ahead-of-print*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/JRIT-12-2022-0091>
- Osorio, Y. E. C., Pardo, I. D. T., & Gil, M. G. (2023). Modelos mentales y algoritmos de programación en estudiantes de media técnica en informática. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 69, 98-134.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
<https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Programming Is the New Literacy.* (s. f.). Edutopia. Recuperado 12 de abril de 2024, de <https://www.edutopia.org/literacy-computer-programming>
- Ramírez Ochoa, M. I. (2016). Posibilidades del uso educativo de YouTube. *Ra Ximhai*, 537-546. <https://doi.org/10.35197/rx.12.01.e3.2016.34.mr>
- Rivadeneira, R. (2024). *Comunicación Personal 4* (M. Mora) [Comunicación personal].
- Tseng, S.-S. (2021). The influence of teacher annotations on student learning engagement and video watching behaviors. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00242-5>
- Zulkarnain, N., Prabowo, H., Gaol, F., & Isa, S. (2023). *Video Quality Indicators for Video-Based Learning System in Higher Education.* 24-27.
<https://doi.org/10.1145/3606150.3606155>