

Experiencia de colaboración entre Comunicación Social e Ingeniería Informática para la realización de videos educativos



Carlos Andrés Tavera Romero**

Yenny Viviana Cruz Perez***

Paola Andrea Ramírez Arcila****

Recibido: 2019-02-15 • Enviado a pares: 2019-02-20
Aprobado por pares: 2019-03-28 • Aceptado: 2019-05-20
<https://doi.org/10.22395/angr.v18n35a8>

Resumen

El estudio que propició este proyecto consistió en un análisis comparativo entre lenguajes visuales y lenguajes textuales. En este caso específico se emplearon el cálculo textual PICO (creado el 1996 por el grupo Avispa de las universidades del Valle y Javeriana) y el cálculo visual GraPiCO (desarrollado también por Avispa en el 2000). Sus objetivos fueron, establecer de manera básica qué percepción tiene un usuario frente a estos dos tipos de lenguajes; y tratar de encontrar bajo qué circunstancias se considera que un tipo de lenguaje se comporta mejor que el otro. Recuérdese al respecto el refrán popular "una imagen vale más que mil palabras", pero también puede ser cierto aquel que dice "una palabra dice más que mil imágenes". Para dar respuesta a estos interrogantes, se diseñó un experimento compuesto por varias sesiones en las que se visitaron las principales universidades de Santiago de Cali (Colombia) y se realizaron jornadas pedagógicas, evaluaciones y encuestas. Así, se midieron los niveles de asimilación, aprehensión y aceptación de estos dos lenguajes de programación por parte de una población escogida bajo ciertos parámetros específicos. Para realizar el material audiovisual empleado en las reuniones didácticas fue necesaria la creación y adopción de una metodología que garantizara su eficacia comunicativa, principal aporte del estudio que aquí se presenta paso a paso. Se concluye que la metodología usada condujo a la elaboración de materiales audiovisuales efectivos y contundentes.

Palabras clave: video educativo; cálculo textual; cálculo visual; programación informática; sistema informático; enseñanza superior; metodología; Comunicación; Ingeniería de Sistemas.

* Artículo resultado de investigación, subvencionado por la Universidad de Valle y la Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

** Ingeniero de sistemas y doctor en ingeniería, Universidad del Valle. Líder de la Línea de Desarrollo de Sistemas de Información del Grupo de Investigación Comba de la Universidad Santiago de Cali, Colombia. Correo electrónico: carlos.tavera00@usc.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4606-7222>

*** Comunicadora social-periodista y magister en Comunicación Social, Universidad Autónoma de Occidente. Directora del Programa de Comunicación Social de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, Cali, Colombia. Correo electrónico: yvcruz@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1749-4321>

**** Comunicadora Social-Periodista de la Universidad Autónoma de Occidente y candidata a magister en Comunicación. Correo electrónico: paola.ramirez287@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7463-0281>

Collaborative Experience Between Social Communication and Informatics Engineering in the Educational Videos Production

Abstract

The study that gave rise to the research project discussed in this paper is a comparative analysis of visual and textual languages. In this case, the textual calculus PiCO (created in 1996 by Avispa research group at Universidad del Valle and Universidad Javeriana) and the visual calculus GraPiCO (also developed by Avispa in 2000) were used. The project's goals were to establish in a basic way what perceptions does a user have when confronted with these two types of languages, as well as to find under what circumstances will it be considered that a given language performs better than the other. In this sense, let us remember the popular saying "a picture is worth a thousand words", but also, "a word tells more than a thousand images". To answer these questions, an experiment consisting of several sessions was designed: The top 5 universities in Santiago de Cali were visited and pedagogical workshops, evaluations and surveys were performed. Thus, levels of assimilation, apprehension and acceptance of these two programming languages from a population selected according to certain specific parameters were measured. In order to produce the audiovisual material used in the learning sessions, a methodology was created and adopted for ensuring its communicative efficacy, and it became the main contribution of the study, it is introduced step by step in this paper. It is concluded that the methodology led to the development of effective and convincing audiovisual material.

Keywords: educational video; textual calculus; visual calculus; computer programming; computer systems; higher education; methodology; communication; systems engineering.

Experiência de colaboração entre a Comunicação Social e a Engenharia Informática na realização de vídeos educativos

Resumo

O estudo que deu origem a este projeto consistiu em uma análise comparativa entre linguagens visuais e linguagens textuais. Neste caso específico, foram empregados o cálculo textual PiCO (criado em 1996 pelo grupo Avispa da Universidad del Valle e Universidad Javeriana, na Colômbia) e o cálculo visual GraPiCO (desenvolvido também pela AVISPA em 2000). Seus objetivos foram, por um lado, estabelecer de maneira básica qual percepção um usuário tem diante desses dois tipos de linguagem; e, por outro lado, tentar descobrir sob quais circunstâncias será considerado quando um tipo de linguagem se comporta melhor em comparação com outra. Quanto a isso, lembrem-se do ditado popular "uma imagem vale mais do que mil palavras", mas também pode estar correto "uma palavra diz mais que mil imagens". Para responder a essas questões, criou-se um experimento composto por várias sessões nas quais foram realizadas visitas às principais universidades de Santiago de Cali (Colômbia) e executaram-se jornadas pedagógicas, avaliações e enquetes. Assim, foram medidos os níveis de assimilação, apreensão e aceitação dessas duas linguagens de programação por parte de uma população escolhida sob parâmetros específicos. Para produzir o material audiovisual empregado nas reuniões didáticas foi necessário criar e adotar uma metodologia que garantisse sua eficácia comunicativa, principal colaboração do estudo que é apresentada aqui passo a passo. Conclui-se que a metodologia utilizada conduziu à elaboração de materiais audiovisuais efetivos e convincentes.

Palavras-chave: video educativo; cálculo textual; cálculo visual; programação informática; sistema informático; ensino superior; metodologia; Comunicação; Engenharia de Sistemas.

Introducción

El trabajo que se aborda aquí es un proyecto interdisciplinario que congrega a la Ingeniería de Sistemas y la Comunicación Social, es interinstitucional porque participaron las universidades de San Buenaventura Cali (USBC), en el área de ingeniería y Autónoma de Occidente (UAO), en el área de la comunicación.

El proyecto surgió con la intención de dar soporte desde la Comunicación Social al Laboratorio de Investigación para el Desarrollo de la Ingeniería de *Software* (Lidis), de la USBC, en un trabajo posdoctoral (Tavera Romero, Cano y Espinosa, 2012) que consistió en el estudio comparativo entre el cálculo textual PiCO (Rueda et al., 2001) y el cálculo visual GraPiCO (Tavera Romero y Díaz, 2007), los cuales hacen parte del programa E _ GraPiCO (Tavera Romero, Díaz, Soto, Gallego y Jojoa, 2007). Se precisó esta ayuda porque fue necesario desarrollar un material audiovisual y una actividad de capacitación para conocer bajo qué circunstancias es más apropiado recurrir a un lenguaje u otro, y qué mejoras se requieren (Tavera y Díaz, 2008; Jones, 2002).

Un lenguaje textual es aquel que representa la comunicación netamente a través de letras. Tal es el caso de PiCO, un cálculo textual que se desarrolló para generar algoritmos con base en objetos concurrentes por restricciones, una extensión del cálculo π (Milner, 1999). Su equivalente visual es el cálculo GraPiCO. El descubrimiento de estos dos cálculos permitió hacer estudios comparativos entre lenguajes textuales y visuales. Esto por cuanto en anteriores intentos, cuando se pretendió realizar un análisis de este tipo, se presentó la dificultad de contrastar dos lenguajes diferentes; con los cálculos mencionados esto no se presenta porque son dos lenguajes equivalentes en términos semánticos y expresivos, con lo cual se garantiza imparcialidad.

El estudio se realizó en cinco universidades privadas de Santiago de Cali: Universidad Santiago de Cali, Universidad ICESI, Universidad de San Buenaventura, Pontificia Universidad Javeriana y Universidad Autónoma de Occidente. En cada institución se programaron reuniones con estudiantes seleccionados de forma aleatoria de los cinco primeros semestres del programa de Ingeniería de Sistemas. En cada oportunidad se congregó a un grupo de estudiantes seleccionados aleatoriamente, luego este se dividió en dos conjuntos: uno realizó la actividad siguiendo como eje temático el cálculo PiCO, mientras que el otro se enfocó en el cálculo GraPiCO. De forma paralela y simultánea, ambos grupos recibieron una capacitación (Saeli, 2011) sobre la utilización del cálculo que correspondiera, luego realizaron una serie de pruebas por medio de la cual se calificaron las competencias en programación textual o visual, según el caso (Horakova, 2014). Posteriormente, todos los estudiantes diligenciaron una encuesta que se analizó y arrojó resultados muy interesantes. Existen estudios similares desarrollados con anterioridad con resultados concluyentes sobre las ventajas de la información visual sobre su contraparte no visual (Cronin, 1997).

Durante el proceso, la misión de la Comunicación en tanto disciplina consistió en socializar los conceptos técnicos básicos inherentes a los cálculos computacionales en cuestión a través de material comunicativo audiovisual que, al mismo tiempo, sirviera como mecanismo didáctico intercesor entre los exponentes del proyecto y el auditorio (Velilla, 2010). En principio, se desarrolló una serie de pruebas locales en la Universidad de San Buenaventura con un grupo de treinta estudiantes; empero, sin la intervención de otra disciplina distinta a la Ingeniería de Sistemas, los resultados no fueron muy positivos: los asistentes expresaban que el material no se comprendía; se percibió que no había control de la duración de las sesiones; la atención e interés del auditorio no eran constantes, y el auditorio no recordaba la información.

Estos aspectos condujeron a los desarrolladores del proyecto a solicitar asesoría de la disciplina de Comunicación Social. La recomendación que se recibió fue modificar la forma de socialización de los contenidos (realizar videos), rediseñar las capacitaciones y guiar a los ingenieros a mejorar su función como instructores. Desarrollar productos audiovisuales tiene un alto grado de complejidad; si a esto se le agrega que la labor forma parte de un proyecto posdoctoral, su elaboración se hizo más difícil. Sin embargo, el grupo de comunicadores resolvió contribuir en este proyecto y se comprometió en la construcción de la pieza primordial que hizo parte del proceso de investigación de los ingenieros (Bravo, Amante, Simo, Enache y Fernández, 2011).

En este proyecto se trabajaron diversos pasos que articularon las diferentes etapas experimentadas por todo el equipo de investigadores. A continuación se establece la etapa a desarrollar en el presente artículo.

Tabla 1. Etapas del estudio comparativo Lenguajes Textuales y Lenguajes Visuales.
Caso: PiCO y GraPiCO

Etapa 1	Elaboración de hipótesis en experimentos de lenguajes de programación
Etapa 2	Variables en un experimento de lenguajes de programación
Etapa 3	Unidades experimentales utilizadas en pruebas de lenguajes de programación
Etapa 4	Tratamientos y replicas en un experimento de programación
Etapa 5	Aprendizaje basado en problemas (ABP) aplicado a los lenguajes de programación
Etapa 6	La comunicación en el estudio comparativo entre lenguajes textuales y lenguajes visuales: Caso PiCO y GraPiCO
Etapa 7	Sistematización de una experiencia de investigación entre la Comunicación Social y la Ingeniería de <i>Software</i>
Etapa 8	Modelo de sistematización propuesto "Tcaci en doble vía"
Etapa 9	Pasos en la realización de los audiovisuales pedagógicos: PiCO – GraPiCO y ejercicio de modelación

Etapa 10	Estudio de resultados de PiCO y GraPiCO parte 1
Etapa 11	Estudio de resultados de PiCO y GraPiCO parte 2
Etapa 12	Recomendaciones y resultados del estudio entre PiCO, GraPiCO y editores

Fuente: elaboración propia.

A su turno, el grupo de comunicadores inmerso en este proyecto decidió trabajar desde su disciplina con un modelo de Juan Carlos Asinsten (2017), especialista argentino en diseño y comunicación. Se tomó esta determinación para realizar el proceso de producción de los audiovisuales, su modelo de comunicación sirvió de base y guía en este sentido.

Todo lo anterior se desarrolló para apoyar un proceso de sistematización hermenéutica, que según Arizaldo Carvajal (2010)

[...] es el proceso que permite dar cuenta de la racionalidad interna de las experiencias estudiadas y el sentido que tienen para sus actores. Es un proceso de comprensión de sentidos en contextos específicos, —en este caso contexto de comunicadores e ingenieros— en los cuales diversas interpretaciones buscan su legitimación.

Durante la realización de los productos audiovisuales se llevaron a cabo los siguientes pasos:

- 1) Investigación metodológica
- 2) Guionización de la información analizada
- 3) Construcción de prototipo audiovisual: preproducción, producción y posproducción
- 4) Presentación del video prototipo a ingenieros
- 5) Realización de videos para cálculos textual y gráfico.
- 6) Realimentación por parte de los ingenieros al grupo de comunicadores para las correcciones de los audiovisuales
- 7) Corrección de audiovisuales: preproducción, producción y posproducción
- 8) Realización de un taller práctico para ayudar a los ingenieros en su presentación ante público
- 9) Jornada de presentación de los videos y recolección de datos
- 10) Análisis de los datos recolectados de las encuestas que estaban relacionados con el componente de comunicación
- 11) Socialización de resultados

Como se podrá constatar al final, la elaboración del material audiovisual con la metodología aquí propuesta fue una muy buena decisión porque brindó facilidad de entendimiento, concreción de la información y comunicación expedita, al tiempo que permitió controlar y regular el tiempo de las sesiones de capacitación. En definitiva, el principal aporte de esta etapa de la investigación radicó, de un lado, en mostrar la manera en que la Comunicación Social puede participar y fortalecer los procesos en una investigación de Ingeniería de Sistemas, y de otro, en dar la posibilidad de establecer cuáles deberían ser los pasos de una metodología concreta, usable, ágil, trazable y amena para la realización de audiovisuales pedagógicos dirigidos a estudiantes universitarios de dicho programa académico.

Metodología

Investigación metodológica

Durante esta fase del proyecto, el grupo de investigación Lidis brindó la explicación de los conceptos de los cálculos computacionales GraPiCO y PiCO a los comunicadores, con lo que se dio un proceso de acercamiento y compenetración frente a la operatividad de cada uno de los constructores, se determinaron las disparidades entre ambos cálculos. La explicación y apropiación de los conceptos (Kayumova, Savva, Soldatchenko, Sirazetdinov y Akhmetov, 2016; Norton y Hathaway, 2010) permitió disponer de los conocimientos necesarios para la elaboración de los audiovisuales. En esta misma línea, se tuvieron en cuenta autores que han estudiado el tema de la sistematización: Arizaldo Carvajal Burbano (sociólogo y especialista en teoría y métodos de investigación en sociología de la Universidad del Valle) y Óscar Jara (director general del Centro de Estudios y Publicaciones de Alforja y Coordinador del Programa Latinoamericano de Apoyo a la Sistematización de Experiencias de Ceaal), fueron los escogidos como punto de partida, gracias a las posturas teóricas que usaron en sus respectivas investigaciones.

En esta investigación se empleó la metodología aplicada y, en correspondencia, se utilizaron conocimientos prácticos para desarrollarlos con un grupo específico de personas: los estudiantes de Ingeniería de Sistemas seleccionados como público objetivo (Jara, s. f.). El enfoque investigativo utilizado fue del tipo hermenéutico, en tanto que se usó la interpretación en momentos como la definición de los conceptos y su funcionalidad (Carvajal, 2010).

Guionización

Para construir los guiones —uno visual (GraPiCO) y otro textual (PiCO)—, los comunicadores tuvieron en cuenta la relevancia de cada constructor dentro de su cálculo

computacional para fijar el orden de aparición y la continuidad. No obstante, contaron con la asesoría de los ingenieros, quienes corroboraron la organización dispuesta. Además, la realización de juntas frecuentes entre ambos grupos sirvió para especificar una estructura decisiva en la distribución de la información obtenida en la fase de investigación metodológica (Yang, 2015).

Transferir la información investigada a un guion fue un componente crucial en esta parte del proceso. En este sentido, los ingenieros fueron coautores determinantes en la materialización de los guiones que sirvieron para componer los materiales audiovisuales (Jones, 2002; Brame, 2016).

Construcción del prototipo audiovisual

En esta etapa se efectuaron verificaciones para delimitar la puesta en escena y la composición visual de los videos. La realización anticipada del guion fue esencial para dar comienzo a la producción de los materiales audiovisuales (Blomberg, 2014; Seidel, 2013).

La prueba inicial se ejecutó en el salón multimedia de la Universidad San Buenaventura Cali. En esta oportunidad, las funciones de presentador las ejercieron las dos mujeres del grupo de comunicación: contaban con la ventaja de conocer el proyecto y la forma de manejo de la aplicación que se iba a socializar. Este video piloto sirvió para establecer si los comunicadores sociales eran las personas apropiadas para conducir los audiovisuales (Signer, 2014).

Con lo anterior, la construcción de los audiovisuales constó de tres etapas, las cuales se revisarán a continuación.

Preproducción

Durante esta etapa se apropiaron los conceptos técnicos de los lenguajes de programación, luego se compuso el guion (Minnes, 2019).

Producción

Para efectos de esta etapa se utilizó el salón multimedia de la Universidad San Buenaventura Cali, así como sus equipos. Además, se contaba con el guion desarrollado con antelación.

Como se dijo, las presentadoras del prototipo fueron integrantes del grupo de comunicación: su cercanía con el medio y su conocimiento sobre el proyecto redundaría en mayor claridad y seguridad con respecto a la información que se transmitiría al auditorio (Calandra, 2009). La composición visual se basó en el videoclip "The Story of

Stuff”, un modelo interactivo y dinámico para explicar un tema extenso; sin embargo, este resultó muy complejo para las presentadoras por cuanto no dominaban a plenitud la técnica de presentación (List y Ballenger, 2019).

Posproducción

Realizada la grabación del material, se decidió de manera unánime repetirla por cuanto, como se estableció arriba, las personas con las que se grabó el piloto no dominaban a la perfección la técnica de presentación. Además, la realización del prototipo hizo posible conocer las partes que requerirían ser mejoradas en el desarrollo de los productos audiovisuales (Schworm, 2014).

Presentación del video preliminar a los ingenieros

Debido a las imprecisiones durante los días de grabación por parte de las presentadoras, no fue posible realizar la exhibición de los audiovisuales. Ante esto, ambas partes concertaron emplear a una presentadora con experiencia. Asimismo, se resolvió utilizar el estudio de televisión de la Universidad Autónoma de Occidente y sus equipos en aras de mejorar la calidad de la producción, pues la infraestructura con la que se contaba en ese momento no era adecuada.

Realización de los videos finales

Luego de las rectificaciones realizadas por los comunicadores e ingenieros al prototipo audiovisual (Yadav, 2011), se decidió contactar a la presentadora Laura Pérez Beracasa, comunicadora social de la Universidad Autónoma y presentadora oficial de un programa juvenil en el canal regional Telepacífico, y se acordó con ella que realizara la presentación de los conceptos en los videos. Como se mencionó, se tomó la determinación de trabajar con los equipos de la Universidad Autónoma, institución líder en la región por su alto desempeño en tecnología audiovisual y comunicación. En esta misma línea, se utilizaron los estudios de edición de la institución nombrada para garantizar la calidad de estos productos audiovisuales, que a su turno servirían más adelante como herramientas clave en el proyecto posdoctoral mencionado. Con lo anterior, se efectuaron dos sesiones de grabación que contaron con la presencia de Carlos Andrés Tavera Romero, director del grupo Lidis. Él fue el veedor de la Universidad San Buenaventura e hizo presencia para que se cumpliera a cabalidad todo lo planteado en un inicio.

En el transcurso de la mañana del primer día de grabación se expuso el proyecto a la presentadora y la funcionalidad de cada concepto. Luego, en la tarde, inició la grabación del material referido al cálculo visual GraPiCO (figura 1); y al día siguiente se rodó el de cálculo textual PiCO (figura 2).

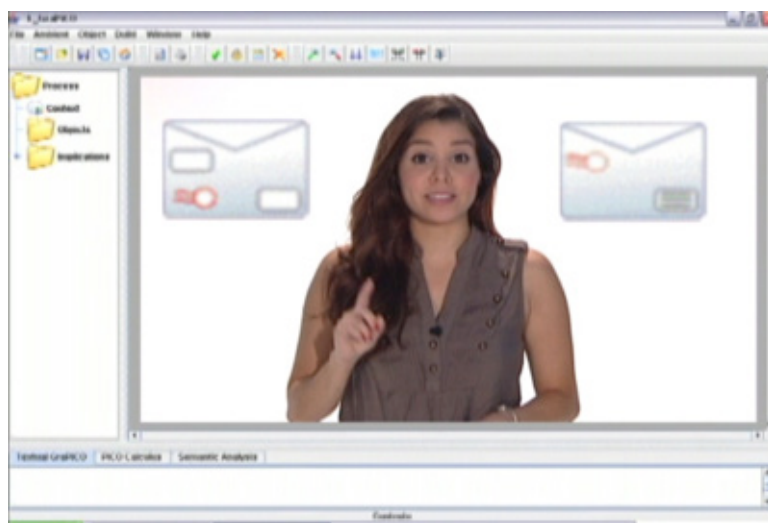


Figura 1. Video del cálculo visual GraPiCO

Fuente: elaboración propia.

Cuando los audiovisuales finalizaron, se realizó la edición de los dos productos con base en un guion de montaje construido con anterioridad por el equipo de comunicadores, este delimitó el orden de aparición de los conceptos en cada audiovisual con sus correspondientes sonidos, imágenes y animaciones (proporcionadas por los ingenieros para la conclusión de ambos productos).

Realimentación

Tras la realización de los audiovisuales requeridos por el grupo de ingenieros y de haber editado el material, se acordó una sesión de comité con los ingenieros para conocer sus comentarios, apreciaciones, aportes o críticas frente a los productos, y qué cambios desearían hacerles, entre otros aspectos. Dicha junta ofreció como resultado diversas opiniones. En general, los comentarios fueron motivantes para los comunicadores, pero se debieron corregir puntos concretos para el producto final. Entre estos, mejorar la sonorización de algunos conceptos que se estaban dando a conocer por medio de los videos tales como *program*, por ejemplo¹: se consideró al respecto que era importante insertar una sonorización mucho más atractiva, pero a la vez agradable y coherente con lo que el video trataba de exponer, ya que *program* representa una funcionalidad trascendente en el cálculo textual PiCO.

¹ El operador *program* es el constructor inicial que engloba cualquier programa: crea un ámbito para las variables, nombres, métodos e incluso otros programas.

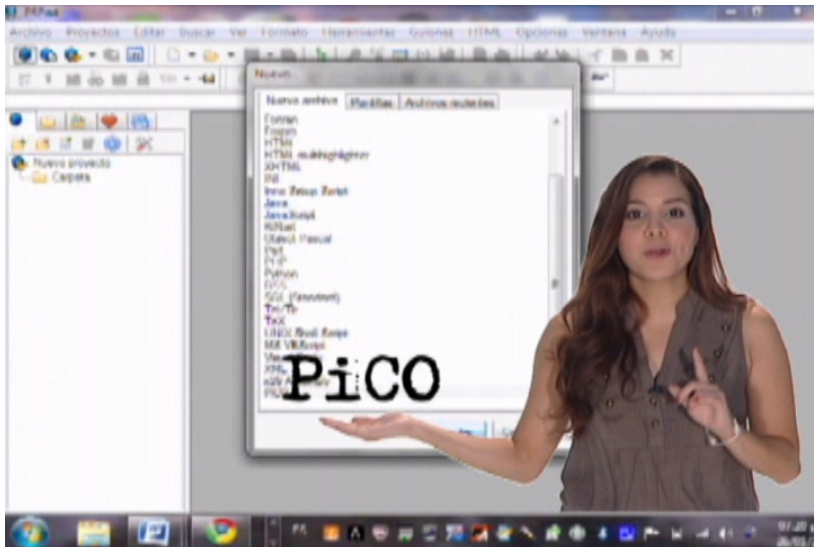


Figura 2. Video del cálculo textual PiCO

Fuente: elaboración propia.

En el caso del constructor program, los resultados estadísticos fueron interesantes (figura 3): un mayor porcentaje (56 %) de los estudiantes encuestados conocen y comprenden algo acerca del manejo del constructor program en lenguaje textual PiCO frente al lenguaje visual GraPiCO (46 %). También es mayor el porcentaje (45 %) de estudiantes que conoce, comprende y utiliza con solvencia el constructor program en PiCO frente a GraPiCO (33 %).”

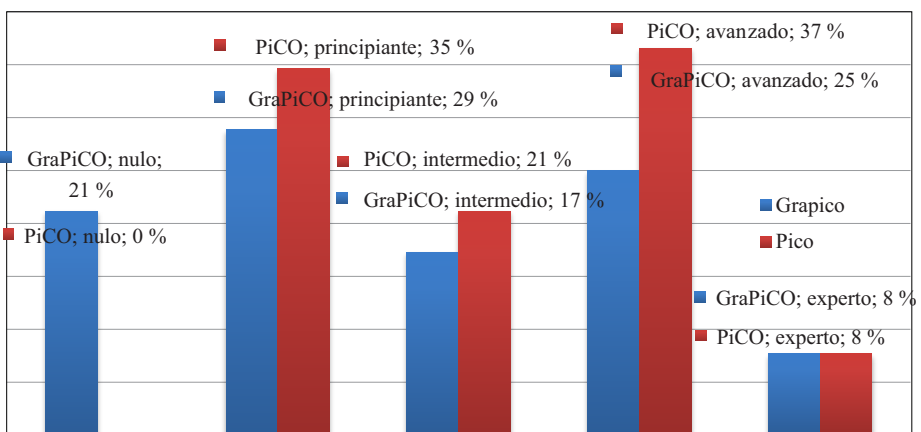


Figura 3. Estadísticas obtenidas para el operador *program*

Fuente: elaboración propia.

Sumado a lo anterior, los ingenieros solicitaron que en la explicación de cada concepto apareciera la presentadora Laura Pérez en tanto aportaba el dinamismo que se buscaba para los videos (habida cuenta de que se abordaban conceptos informáticos exigentes en materia de interiorización intelectual); además, ella lograba captar con éxito la atención de los receptores de los audiovisuales o productos elaborados.

Corrección de audiovisuales

Luego de discutir sobre las necesidades de los ingenieros, el trabajo se desplazó a una de las salas de edición audiovisual de la Universidad Autónoma de Occidente, donde se modificaron los puntos que lo requirieron. Cuando todo estuvo listo, y después de una ardua y nueva revisión de los videos, el material se entregó para una nueva observación de los ingenieros, en la que se avaló el trabajo de los comunicadores.

Realización de un taller práctico a los expositores

Terminados los videos, se coordinaron sesiones de capacitación para fortalecer las competencias comunicativas de los ingenieros, en aras de optimizar las reuniones en las que se debían concebir las jornadas de instrucción y encuestas. Lo anterior fue definitivo porque en este tipo de experimentos se debe ser muy conciso para evitar que el auditorio se incomode; para lo anterior se empleó la metodología de priorización propuesta por De Federico, Gago, Avogradini, Melfi y Gonnet (2016).

Presentación de los videos y recolección de datos

Para esta etapa se congregados —periódicamente y por turnos— de manera aleatoria grupos de estudiantes de las principales universidades del suroccidente colombiano: Universidad del Valle, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Icesi, Universidad Autónoma de Occidente, Universidad Santiago de Cali y Universidad de San Buenaventura. En cada sesión se seleccionó la misma cantidad de estudiantes y se procuró que la distribución de las edades, el semestre y la experiencia en programación fuera la misma, a fin de garantizar que la diferencia sustancial radicara en la institución donde cursaban estudios (Otzen y Manterola, 2017). Al llegar cada grupo de estudiantes a la respectiva reunión, se dividió en dos: un subgrupo vio el video correspondiente al cálculo textual PiCO y realizó la correspondiente encuesta; mientras que el otro realizó las mismas actividades con el material audiovisual de GraPiCO (Pappas, 2017).

Etapa de análisis de los datos recolectados

Al completar todas las sesiones, y copiada la información en una base de datos, un profesional en estadística se encargó de analizar la información acumulada. Cabe anotar en este sentido que, en aras de realizar un adecuado análisis de la información

almacenada, es primordial asegurar que la selección y el tamaño de la población sean correctos. Para el caso del estudio práctico, la población encuestada en cada una de las 5 universidades visitadas fue de aproximadamente 30 estudiantes, divididos en 2 grupos. Esto arroja una población total de 150 estudiantes, 75 para cada tipo de lenguaje (textual y visual). En promedio, la carrera de Ingeniería de Sistemas cuenta con 20 personas por cada semestre; la carrera dura 10 semestres, lo que arroja un total de 100 estudiantes en cada una de las 5 universidades en los primeros 5 semestres, y un gran total de 500 estudiantes. De esta manera, la cantidad de estudiantes encuestados corresponde a una muestra de 15 % de la población (Ministerio de Educación Nacional – MEN, 2019).

Socialización de resultados

Esta última etapa correspondió al conjunto de publicaciones o presentaciones que se realizaron sobre los resultados de la investigación. Al finalizar el proceso, los integrantes del grupo Lidis afirmaron que los comunicadores consiguieron cumplir con las aspiraciones y propósitos que se les habían proyectado. Dados los retos y expectativas, se alcanzó el fin principal: contribuir al estudio comparativo de los cálculos de lenguajes de programación PiCO y GraPiCO.

Conclusiones

La comunicación y la ingeniería de sistemas funcionaron cual engranaje: la primera coadyuvó el proceso de investigación de la segunda; contribuyó no solo como herramienta técnica, sino además en la elaboración del discurso, esto es, en aspectos de fondo y forma. Este factor comunicacional desempeñó una labor necesaria por cuanto sirvió de enlace entre exponentes y auditorio (Ritchie, 2016).

La labor realizada en los audiovisuales fue una vivencia gratificante para los comunicadores, ya que les permitió, de un lado, construir un discurso visual para un público totalmente alejado a su campo de formación, máxime cuando es una misión tan ardua lograr el entendimiento de los conceptos presentados en los dos productos; y de otro, modelar ese conocimiento en un resultado cautivador, emocionante y pedagógico, como lo evidenciaron las encuestas ejecutadas (Tavera Romero et al., 2012).

La asistencia colaborativa de los ingenieros de sistemas representó ayuda sustancial en la asimilación de la funcionalidad y semántica de cada uno de los constructores de los cálculos computacionales, ya que propiciaron elaborar un temario accesible y rotundo en esta tarea, cuyo propósito radicó en lograr que los estudiantes de ingeniería comprendieran la funcionalidad de los dos cálculos computacionales (Hardman, 2015).

Como colofón, se puede asegurar que el apoyo conjunto entre Comunicación Social e Ingeniería Informática rindió sus frutos notoriamente: por una parte, la instrucción brindada a los ingenieros permitió que la información llegara de manera asertiva al público; y por otra, la utilización de los audiovisuales aseguró que los conceptos se socializaran de la misma forma en cada sesión y posibilitó el control del tiempo durante los experimentos, con lo que se garantizó la veracidad y fidelidad de los datos obtenidos en el estudio.

Referencias

- Asinsten, J. (2017). *Comunicación visual y tecnología de gráficos en computadora*. Educ.ar y Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- Blomberg, G. (2014). Understanding video as a tool for teacher education: investigating instructional strategies to promote reflection. *Instructional Science*, 42(3), 443-463.
- Brame, C. (2016). Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. *CBE Life Sci Educ.*, 15(4). <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125>
- Bravo, E., Amante, B., Simo, P., Enache, M., y Fernández, V. (2011). Video as a new teaching tool to increase student motivation [conferencia]. 2011 IEEE *Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, IEEE.
- Calandra, B. (2009). Using Video Editing to Cultivate Novice Teachers' Practice. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(1), 73-94.
- Carvajal, A. (2010). *Teoría y práctica de la sistematización de experiencias* (4º ed.). Universidad del Valle, Escuela de Trabajo Social y Desarrollo Humano.
- Cronin, M. (1997). The effects of visuals versus no visuals on learning outcomes from interactive multimedia instruction. *Journal of Computing in Higher Education*, 8(2), 46-71.
- De Federico, S., Gago, J., Avogradini, M., Melfi, L., y Gonnet, S. (2016). Definición de una herramienta de calificación y priorización de nuevos requerimientos de software por medio de la valoración de los clientes. En *XXII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2016)* (pp. 595-604). Universidad Nacional de San Luis.
- Hardman, J. (2015). Tutor–student interaction in seminar teaching: Implications for professional development. *Active Learning in Higher Education*, 17(1), 63-76.
- Horakova, T. (2014). On Improving the Experiment Methodology in Pedagogical Research. *International Education Studies*, 7(9), 84-98.
- Jara, O. (s. f.). *Orientaciones Teórico-Prácticas para la Sistematización de Experiencias*. Centro de Estudios y Publicaciones Alforja.
- Jones, S. (2002). Research on the Relationship between Verbal and Nonverbal Communication: Emerging Integrations. *Journal of Communication*, 52(3), 499-521.

- Kayumova, L., Savva, L., Soldatchenko, A., Sirazetdinov, R., y Akhmetov, L. (2016). The Technology of Forming of Innovative Content for Engineering Education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(9), 3029-3039.
- List, A., y Ballenger, E. (2019). Comprehension across mediums: the case of text and video. *Journal of Computing in Higher Education*, 1-22.
- Milner, R. (1999) *Communicating and Mobile Systems: The Pi Calculus*. Cambridge University Press.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2019, febrero 28). Estadísticas. *Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES)*. Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>.
- Minnes, M. (2019). Podcast Highlights: Targeted Educational Videos from Repurposed Lecture-capture Footage. *ACM Transactions on Computing Education*, 365-371.
- Norton, P., y Hathaway, D. (2010). Video Production as an Instructional Strategy: Content Learning and Teacher Practice. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 10(1), 145-166.
- Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232.
- Pappas, I. (2017). Investigating students' use and adoption of with-video assignments: lessons learnt for video-based open educational resources. *Journal of Computing in Higher Education*, 29(1), 160-177.
- Ritchie, S. (2016). Self-assessment of video-recorded presentations: Does it improve skills? *Active Learning in Higher Education*, 17(3), 207-221.
- Rueda, C., Álvarez, G., Quezada, L. O., Tamura, G., Valencia, F., Díaz, J., y Assayag, G. (2001). Integrating Constraints and Concurrent Objects in Musical Applications: A Calculus and its Visual Language. *Constraints*, 6(1), 21-52.
- Saeli, M. (2011). Teaching Programming in Secondary School: A Pedagogical Content Knowledge Perspective. *Informatics in Education*, 1, 73-88.
- Schworm, S. (2014). Learning with video –based examples – Are you sure you do not need help? *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(6), 546-558.
- Seidel, T. (2013). Instructional strategies for using video in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 34(1), 56-65.
- Signer, B. (2014). A Model of Cooperative Learning with Intergroup Competition and Findings When Applied to an Interactive Video Reading Program. *Journal of Research on Computing in Education*, 25(2), 141-158.
- Tavera Romero, C., y Díaz, J. (2007). Nuevo cálculo visual GraPiCO: Presentación de sus características fundamentales. En *Memorias del 2º Congreso Colombiano de Computación*. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- Tavera Romero, C., y Díaz J. (2008). Breve discusión de las ventajas de los lenguajes visuales frente a los textuales: caso de estudio el cálculo GraPiCO [conferencia]. *III Congreso Colombiano de Computación*. Medellín.

- Tavera Romero, C., Cano, C., y Espinosa, L. (2012). *Estudio comparativo entre lenguajes textuales y lenguajes visuales. Caso: PiCO y GraPiCO*. Universidad de San Buenaventura Cali, Universidad Autónoma de Occidente. Recuperado de <http://bibliotecadigital.usb.edu.co/handle/10819/1338>.
- Tavera Romero, C., Díaz, J., Soto, A., Gallego, J. y Jojoa, A. (2007). Alternativa de Comprobación sintáctica de VLP: Gsig Parsing. Aspectos formales y el caso de estudio: E_GraPiCO. En G. Simari y A. De Giusti (Eds.), *Anales del XIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación* (pp. 1632-1644). RedUNCI.
- Velilla, J. (2010). Virtual and Real Classroom in Learning Audiovisual Communication and Education. *Comunicar: Scientific Journal of Media Literacy*, XVIII(35), 183-190.
- Yadav, A. (2011). If a picture is worth a thousand words is video worth a million? Differences in affective and cognitive processing of video and text cases. *Journal of Computing in Higher Education*, 23(1), 15-37.
- Yang, K-H. (2015). Critical Assessment of Video Production in Teacher Education: Can video production foster community-engaged scholarship? *McGill Journal of Education*, 49(3), 661-673.