



# Revista Digital La Pasión del Saber

ISSN:2244-7857 / Depósito Legal: ppi200902CA3925

## **Video tutorial sobre coloraciones especiales para microorganismos aplicadas a muestras citológicas, dirigido a estudiantes de Citoquímica, Universidad Arturo Michelena, 2022.**

Davide Antonio Mobili Roccaro<sup>1</sup>,  
Universidad Arturo Michelena. San Diego, Venezuela.  
San Diego, Venezuela

Zharimar Stefania Molina Cegarra<sup>2</sup>  
Universidad Arturo Michelena. San Diego, Venezuela.  
San Diego, Venezuela

Recibido: 06-06-2023  
Aceptado: 15-08-2023

### **Resumen**

La presente investigación se encuentra enmarcada en un diseño de campo, de tipo descriptivo de carácter cuantitativo, de corte transversal bajo la modalidad de proyecto factible. Teniendo como objetivo elaborar un videotutorial sobre coloraciones especiales para microorganismos aplicadas a muestras citológicas, dirigido a estudiantes de Citoquímica, Universidad Arturo Michelena, 2022. Asimismo, la población estuvo constituida por 22 estudiantes de la asignatura de Citoquímica, de los cuales se tomó como muestra 18 estudiantes bajo un criterio intencional no probabilístico. Aunado a esto, se utilizaron de base los criterios de inclusión los cuales son correspondientes a los estudiantes que cursaron dicha asignatura y en criterios de exclusión quedaron inmersos los estudiantes que no cursaron la misma. Se utilizó la encuesta como técnica metodológica, elaborando como instrumento de recolección de datos cuestionarios dicotómicos pre y post, los cuales fueron validados por tres expertos, un profesional Licenciado en Citotecnología, un Licenciado en Histotecnología y un Metodólogo. Referente a la confiabilidad del instrumento, se utilizó el coeficiente de Kuder Richardson. Seguidamente, tras la aplicación de la propuesta a la muestra seleccionada y el análisis de los resultados, los autores concluyeron en que el 100% de los encuestados consideraron que existe gran necesidad de implementar un videotutorial sobre coloraciones especiales para microorganismos, para ampliar los recursos audiovisuales en la institución, de manera garantice a través de una herramienta didáctica el proceso

---

<sup>1</sup> Odontólogo, Lcdo. En Bioanálisis, MSc. Biología Oral, MSc. Planificación de la Educación, Coordinador del Instituto de Investigaciones Científicas de la Universidad Arturo Michelena.  
Correo electrónico dmobilrocaro@gmail.com

<sup>2</sup> Lcda. En Citotecnología. Universidad Arturo Michelena.

cognitivo de los estudiantes y ayude a fomentar el crecimiento profesional en el área de la citotecnología.

**Palabras clave:** Videotutorial; Coloraciones; Microorganismos.

**Video tutorial on special stains for microorganisms applied to cytological samples, addressed to Cytochemistry students, Arturo Michelena University, 2022.**

### **Abstract**

The present investigation is framed in a field design, descriptive of a quantitative nature, cross-sectional under the modality of feasible project. With the objective of developing a video tutorial on special staining for microorganisms applied to cytological samples, aimed at students of Cytochemistry, Arturo Michelena University, 2022. Likewise, the population consisted of 22 students of the Cytochemistry subject, of which were taken as a sample. 18 students under an intentional non-probabilistic criterion. In addition to this, the inclusion criteria were used as a basis, which correspond to the students who took said subject and the students who did not take the same were immersed in the exclusion criteria. The survey was acquired as a methodological technique, preparing pre and post dichotomous questionnaires as a data collection instrument, which were validated by three experts, a professional with a degree in Cytotechnology, a graduate in Histotechnology and a Methodologist. Regarding the reliability of the instrument, the Kuder Richardson coefficient was reduced. Next, after the application of the proposal to the selected sample and the analysis of the results, the author concluded that 100% of the respondents thought that there is a great need to implement a video tutorial on special colorings for microorganisms, to expand the audiovisual resources. in the institution, in a guaranteed way through a didactic tool the cognitive process of the students and help to promote professional growth in the area of cytotechnology.

**Keywords:** Video tutorial; Colorations; Microorganism.

### **Introducción**

La mayoría de los componentes biológicos de los tejidos vegetales y animales son incoloros, excepto un pequeño grupo de células como lo son los glóbulos rojos dado que tienen su propio pigmento (hemoglobina) también existen otros tipos de pigmentos denominados como hemocianina, clorocruorina, hemovanabina, hemoritrina. Sin embargo la otra gran mayoría de tejidos es incoloro, por lo cual su estudio microscópico se ve limitado si no se emplean las sustancias químicas adecuadas para lograr resaltar las estructuras biológicas que lo componen, las cuales tienen la capacidad de conferir color y unirse a ciertas estructuras, a estas sustancias se les denomina colorantes, los mismos son utilizados para aumentar la definición y examinar grandes cortes de tejido, poblaciones celulares o incluso para resaltar orgánulos dentro de células individuales, dicho de otro modo, los colorante son sustancias capaces de unirse de forma más o menos específica a estructuras del tejido aportándoles color.

Por lo tanto, la molécula de un colorante tiene normalmente dos componentes importantes, uno que aporta el color denominado cromógeno, y otro que posibilita la unión a elementos del tejido denominado auxocromo. En conjunto con ellos, se encuentra el cromóforo, es la organización molecular dentro del cromógeno responsable de la absorción de un espectro determinado de longitudes de onda. El auxocromo que se une al cromógeno puede influir en su coloración y varios colorantes tienen más de un grupo auxocrómico.

Cabe destacar, que los colorantes o pigmentos se clasifican según su origen en naturales y sintéticos. En su forma natural consisten en pigmentos extraídos de una fuente como pueden ser verduras, frutas, minerales, animales y plantas entre ellos tenemos la curcumina, carmín de cochinilla, beta-caroteno, antocianina, clorofila, riboflavina y en su forma sintético o artificial, se refiere a productos obtenidos a través de síntesis química como por ejemplo tartrazina, amarillo anaranjado S, azorrubina, carmoisina, amaranto, rojo ponceau, negro brillante BN, marrón FK, litol rubina BK entre otros, además según su naturaleza química se divide en colorantes ácidos y básicos. Algunos ejemplos de colorantes ácidos son la fucsina ácida, verde rápido, naranja G o la eosina y de colorantes básicos se encuentran la tionina, safranina, azul de toluidina, el azul de metileno o la hematoxilina.

Aunado a esto, los colorantes o pigmentos básicos de carga positiva, son sales en las que la base normalmente (una amina) aporta el color, mientras que la parte ácida es incolora. Es decir, son catiónicos, tienen apetencia por sustancias ácidas del tejido como el ácido desoxirribonucleico (ADN) o ciertos componentes de la matriz extracelular (la unión es por atracción eléctrica) así, ponen de manifiesto el núcleo y el ácido ribonucleico (ARN), sobre todo el ARN ribosomal presente en estas estructuras celulares por ser muy abundante, así como ciertas matrices extracelulares ricas en componentes ácidos. Mientras que los colorantes ácidos de carga negativa, están compuestos de sales con el anión coloreado o pigmentado y la base se encuentra incolora. Son derivados de grupos sulfónicos, carboxilos o hidroxilos fenólicos. Tienen apetencia por sustancias básicas, sobre todo estructuras proteicas localizadas en el citoplasma celular y también por el colágeno de la matriz extracelular (la unión es por una atracción eléctrica).

Además, dependiendo de la aplicación del colorante en la muestra biológica, existen muchos tipos diferentes de muestras que requieren el uso de colorantes específicos, como, por ejemplo: los colorantes hematológicos, histológico y citológicos, entre ellos se destacan la tinción tipo Giemsa, azul de metileno, hematoxilina, eosina y Papanicolaou o su modificación (Pap-Mart).

Asimismo, se pueden encontrar en las muestras citológicas de rutina elementos o componentes que se colorean y tienen afinidad en particular como lo son los ribosomas, la cromatina (material genético ADN) dentro del núcleo, nucleolos y otras estructuras, el citoplasma, la pared celular, el colágeno, el tejido conjuntivo, estructuras que rodean y sostienen la célula, también microorganismos, bacteria y hongos. Los mismos permiten que dichas estructuras antes mencionadas sean visualizadas microscópicamente con mayor facilidad.

Es necesario acentuar, que los microorganismos son seres vivos pequeños (organismos) o sistemas biológicos que no pueden ser vistos por el ojo humano y solo pueden ser observados y a su vez estudiados a través de un instrumento óptico (microscopio). Son organismos dotados de individualidad, dentro de ellos existen especies unicelulares y pluricelulares, tanto procariontas (bacterias) de pocos micrómetros de longitud 0,5 y 5, es decir, el micrómetro o micra es la unidad de longitud equivalente a una milésima parte de un milímetro su símbolo es ( $\mu\text{m}$ ), también incluyen diversas formas, como los cocos, bacilos, vibrios, espirilos y espiroquetas. De acuerdo con las eucariotas (protozoos o los hongos) habitan en ambientes húmedos o medios acuosos, se distingue entre cuatro tipos, flagelados, ciliados, esporozoos y rizópodos. También incluyen seres ultra microscópicos (virus), solo visibles con microscopio electrónico como los agentes infecciosos acelular, que solo pueden replicarse dentro de la célula de otro organismo.

Conviene enfatizar, que entre la gran variedad de técnicas de coloración se encuentran, en primer lugar, la conocida técnica tinción de Gram que ideó el científico danés Hans Christian Gram en 1884, y aunque él mismo la calificó como “imperfecta”, sirvió para distinguir al microscopio entre dos clases de bacterias y continúa siendo un procedimiento estándar en la microbiología médica actualmente. Es un tipo de tinción que se realiza sobre las bacterias para observarlas correctamente bajo el microscopio, según la distribución del peptidoglicano (compuesto exclusivo de bacterias, formado por azúcares y aminoácidos) de la pared celular que las envuelve se tiñen de una forma u otra. En otras palabras, el fundamento se basa en las diferencias entre las paredes celulares de las bacterias, la pared celular de las bacterias Gram positivas posee una gruesa capa de peptidoglicano, además de dos clases de ácidos teicoicos, por el contrario, la capa de peptidoglicano de las bacterias Gram negativas es delgada, y se encuentra unida a una segunda membrana plasmática exterior.

En segundo lugar, la tinción de Ziehl Neelsen (ZN), es una técnica de coloración de microorganismos para la identificación de patógenos. Requiere de tres (03) soluciones: carbol fucsina fenicada (fucsina básica), azul de metileno al 1% y solución decolorante. Las paredes celulares de ciertas bacterias contienen ácidos grasos que les confieren la propiedad de resistir la decoloración con alcohol ácido, después de la tinción con colorantes básicos, por esto se denominan ácido-alcohol resistentes. La coloración clásica de ZN requiere calentamiento causando un efecto de modo que el colorante atraviese la pared bacteriana que contiene ceras, al suspender el calentamiento y enfriar con agua, provoca una nueva solidificación de los ácidos grasos provocando así que el colorante selle y ya no puede salir de las bacterias. Las micobacterias como *Mycobacterium tuberculosis* y *M. marinum* se caracterizan por sus propiedades de ácido alcohol resistencia, debido a esto, está muy influenciado con la ya conocida enfermedad de tuberculosis.

En tercer lugar, la plata metanamina de Grocott es una tinción para hongos, es un método que se emplea como herramienta para diagnóstico en exámenes histológicos y citológicos en medicina humana, veterinaria e investigación. Particularmente útil para teñir carbohidratos, es uno de los mejores para visualizar al microscopio una variedad de organismos fúngicos que incluyen: *Pneumocystis*, *Aspergillus*, *Blastomyces*, *Candida* e

*Histoplasma*. Esta basada en la presencia de ácido peryódico, los polisacáridos de la pared celular de los hongos son oxidados a aldehídos; éstos, a su vez, reducen el complejo nitrato-plata metanamina (o metenamina) produciendo una coloración de café a negra o grisácea, debido al depósito de plata reducida en los lugares de localización de los aldehídos. También se utiliza para la identificación de la melanina.

Finalmente, en último lugar, la tinción de Giemsa, ideada por el alemán Gustav Giemsa, es un método habitual para el examen de frotis sanguíneos, cortes histológicos y otro tipo de muestras biológicas. La misma tiene utilidad sobre todo para poner de manifiesto las rickettsias (bacterias, muy pequeñas, Gram-negativas y no forman esporas) localizadas dentro de las células hospedadoras, permite la diferenciación de las distintas células sanguíneas, colorea y revela eritrocitos, basófilos, eosinófilos, polimorfonucleares, linfocitos, plaquetas y la cromatina de los núcleos. Este método de tinción permite también la tinción diferencial de zonas con un alto contenido de ADN, y concretamente de uniones apareamiento-timina (A-T), esto permite distinguir perfectamente en microscopio óptico el núcleo celular, los cromosomas durante la mitosis, y en algunos casos, incluso el ADN mitocondrial.

En otro orden de ideas, es importante resaltar en el estudio de las ciencias biológicas especialmente en el campo de la citotecnología se ha actualizado cada vez más, gracias a la incorporación de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC), dado que se refiere a un grupo diverso de prácticas, conocimientos y herramientas, vinculados con el consumo y la transmisión de la información desarrollados a partir del cambio tecnológico vertiginoso que ha experimentado la humanidad en las últimas décadas, sobre todo a raíz de la aparición de Internet. Entre los beneficios que aportan se mencionan, que permite el desarrollo de la salud y educación, el desarrollo de profesionales a través del intercambio de información y permite el aprendizaje interactivo mediante la comunicación bidireccional entre varias personas, esto es utilizado cuando se trata de foros, mensajería instantánea y videoconferencias.

Del mismo modo, cuando se refiere a recurso audiovisual, se utiliza para la enseñanza o aprendizaje diseñado y producido para transmitir contenidos, habilidades o actividades y que, en función de su inclusión específica en una situación didáctica, propicia en los alumnos un aprendizaje previamente planeado (videotutoriales). Por ese motivo, con el desarrollo de la tecnología y la búsqueda de nuevas formas de comunicación más eficientes, las TIC se han posicionado como uno de los pilares básicos de la sociedad. Permitiendo la reducción o eliminación de las barreras entre las personas alrededor del mundo, a través de los mensajes los cuales pueden ser enviados y recibidos en cuestión de segundos y eso hace que el ritmo de vida sea más acelerado.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se considera necesaria la revisión de diversos estudios e investigaciones con abordaje de dicha temática, es así como en el año 2019 se desarrolló en la Universidad Arturo Michelena (UAM) un trabajo de grado titulado "Elaboración de videotutorial sobre coloraciones especiales en citología dirigido a estudiantes de la asignatura Citotecnología III. 2019". Cuyo objetivo fue implementar un videotutorial como recurso didáctico enfatizando en la enseñanza-aprendizaje de las

coloraciones especiales en citologías, esto surgió debido a que la universidad no contaba con las herramientas informativas de tipo audiovisuales en el área, con el fin de mejorar el estudio y comprensión del tema a desarrollar en cada uno de los estudiantes, arrojando un porcentaje específico del 100% como necesidad sustentada de la elaboración de dicho trabajo de grado.

Seguidamente, se revisó un trabajo de investigación que se realizó en el 2019 denominado “Uso del vídeo tutorial como soporte multimedia para la comprensión de los mecanismos de las reacciones químicas en las competencias de la Química Orgánica de la Universidad Complutense Madrid”. El cual tuvo como objetivo del proyecto desarrollar un conjunto de vídeos de corta duración explicando algunas de las reacciones más importantes contenidas en los temarios de Química Orgánica, los cuales estuvieron dirigidos a los alumnos de las asignaturas de Química Orgánica I y II, Química Farmacéutica I y II y Síntesis y Caracterización de Fármacos del Grado en Farmacia, así como también a estudiantes de Química Orgánica I y II, en otros grados de Ciencias y Ciencias de la Salud como Química, Bioquímica, Óptica, etc., de la UCM. Donde utilizaron como herramienta metodológica el uso de cuestionarios a evaluar.

Ahora bien, los recursos audiovisuales como estrategias didácticas fomentan el paso de la educación tradicional a una que integre el cambio que proporciona la tecnología, es decir, una educación más avanzada y actualizada. Utilizando y apropiándose de los recursos para mejorar el aprendizaje, por lo que es necesario contar con la mejor evidencia disponible que sustente su uso en la formación de los estudiantes.

Por esta razón, la necesidad de implementar una herramienta tecnológica de comunicación e investigación de modo audiovisual en la UAM, es debido a la falta de recursos didácticos en específico de videotutoriales, dado que la mayoría del material de soporte a utilizar en el área de estudio está repleta de textos como libros, guías informáticas, imágenes estáticas de carácter propio como laminarios, atlas, entre otros. Mientras que dicha herramienta aumenta la importancia del aprendizaje autodirigido ya que facilita la adaptación continua, con finalidad de promover la mejor captación posible en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes con respecto al tema planteado, es decir, proporciona al estudiante un proceso cognitivo, permitiéndole una formación en específico del contenido, reafirmar el conocimiento práctico, así como recuperar la información, facilitar la comprensión del tema ofreciendo imágenes de video, contenido adecuado para los mismo y repetirlos cuanta veces se requiera, lo cual resulta ideal en el área.

En efecto, debido al apogeo del consumo de contenidos audiovisuales entre los jóvenes, el uso de los mismos como medios didácticos en el aula es un instrumento útil y eficaz para la comprensión de conceptos y ayudar a su estudio autodirigido. Esto mejora la capacidad cognitiva del estudiante, lo que se traducirá en una mayor autonomía y adaptabilidad laboral en el futuro. En síntesis, se plantea desarrollar un videotutorial sobre coloraciones especiales para microorganismos aplicadas a muestras citológicas, dirigido a estudiantes de citoquímica, Universidad Arturo Michelena, 2022.

## **Materiales y Método**

La presente investigación se encuentra enmarcada en un diseño de campo, dado que los datos fueron obtenidos directamente de la fuente donde se originaron los acontecimientos, sin alterar o manipular las condiciones existentes del mismo. De igual forma, es de tipo descriptivo de carácter cuantitativo, puesto que se evaluaron las características del fenómeno a estudiar. Además, es de corte transversal, nivel que consta de la recolección de datos en un tiempo único. En este sentido, constituye un proyecto factible, definido como el análisis, elaboración y desarrollo de una propuesta viable destinada a entender las necesidades específicas determinadas a partir de una base diagnóstica.

En relación al universo, es el conjunto de elementos sobre los que se investigó una serie de características que desea ser estudiada. De igual manera, la población está formada por individuos asociados que comparten ciertas cualidades asimismo se realizó un estudio estadístico que le aportaron datos a la investigación, la cual estuvo establecida por estudiantes que cursan la asignatura de citoquímica de la carrera de Citotecnología de la Escuela de Patología Médica de la Universidad Arturo Michelena (UAM), localizada en San Diego estado Carabobo. La misma se encuentra constituida por 22 estudiantes. De este modo, se obtuvo la selección específica de dichas muestras en la población anterior, quedando conformada por un total de 18 estudiantes. Aunado a esto, se utilizaron de base específicamente los criterios de inclusión y exclusión del presente estudio. Los criterios de inclusión son correspondientes a los estudiantes que comprenden la asignatura de citoquímica del 6to semestre, al mismo tiempo en criterios de exclusión, quedaron inmersos los estudiantes que no cursaron la asignatura ya recomendada.

Con respecto a las variables de investigación, la primera fue un videotutorial, el cual se creó con propósito específico de enseñarle al espectador como hacer o entender el tema a tratar, en segundo lugar, se tomó como variable las coloraciones especiales para microorganismo, es decir, procesos que emplean un producto químico o tinción y tiene una afinidad con el componente particular que se quiere evidenciar. Por último, se denominan las muestras citológicas como una variable, las cuales se definen como el análisis de células del cuerpo examinadas a través del microscopio.

En cuanto a la técnica de recopilación de datos, se utilizó la encuesta, con la finalidad de recabar la información necesaria para llevar a cabo la investigación, la misma se aplicó sólo a los estudiantes que pertenecieran a dicha asignatura y que pudieran participar en el momento, dado lo anterior, se determinó la muestra de la investigación, por lo que se realizó a través de una selección de tipo intencional no probabilístico, que depende esencialmente del juicio de los investigadores. Para ello se utilizó el instrumento de (2) cuestionarios dicotómicos dividido en pre y post, cuyas opciones eran "sí o no", formados por preguntas enfocadas a identificar y medir los conocimientos previos.

De la misma forma, la aplicación del pre cuestionario, valorando las necesidades del estudiante para la implementación de un videotutorial sobre coloraciones especiales en

microorganismos aplicadas en muestras citológicas. Posteriormente se aplicó el post cuestionario, explicando los fundamentos básicos y el contenido de la propuesta determinando la importancia de implementar un videotutorial cómo recurso audiovisual. Así mismo, se encuentran validadas mediante juicio de expertos, por profesionales en el área un Histotecnólogo, un Citotecnólogo y un Metodólogo.

Concerniente a la confiabilidad del instrumento, se utilizó la fórmula de Kuder Richardson denomina fórmula K-R20 que consiste en dar validez en los ítems propuestos por el instrumento de evaluación, dando paso a determinar el grado en que los ítems de la prueba posean una correlación entre sí.

De esta manera, se busca determinar si existe correlación positiva (homogeneidad) entre los diferentes elementos del instrumento. En el cuestionario pre el resultado se obtuvo 0,686 y en el post se obtuvo 0,691. Los resultados obtenidos indicaron que el trabajo estuvo en la escala confiable para su ejecución y posteriormente se procedió a vaciar los datos obtenidos por cada cuestionario en cuadros y gráficos.

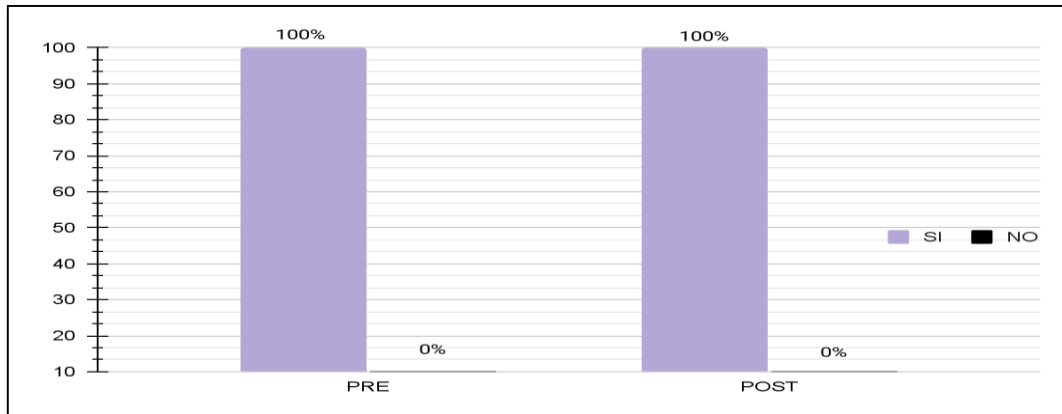
Por último, es importante resaltar que, se utilizó una aplicación llamada Youcut para la creación de dicho videotutorial el cual permitió la creación y edición del mismo. También se creó un canal en la plataforma digital de YouTube donde está disponible el videotutorial. YouTube es un medio de comunicación social en todo el mundo, es decir, es un sitio Web que permite a sus usuarios subir videos para que otros puedan verlos en cualquier momento de manera online.

### **Análisis-Disertación/Resultados/Discusión de Resultados**

Es conveniente resaltar que, el presente trabajo estuvo enfocado en diseñar un Videotutorial sobre coloraciones especiales para microorganismo en muestras citológicas dirigido principalmente a los estudiantes de la asignatura Citoquímica de la Escuela de Patología Médica de la Universidad Arturo Michelena, 2022. Por tal motivo, fue necesaria la aplicación de una encuesta conformada por el Pre y el Post cuestionario con la finalidad de recolectar información suficiente de cada uno de los ítems estudiados, para llevar a cabo la creación de dicha Videotutorial.

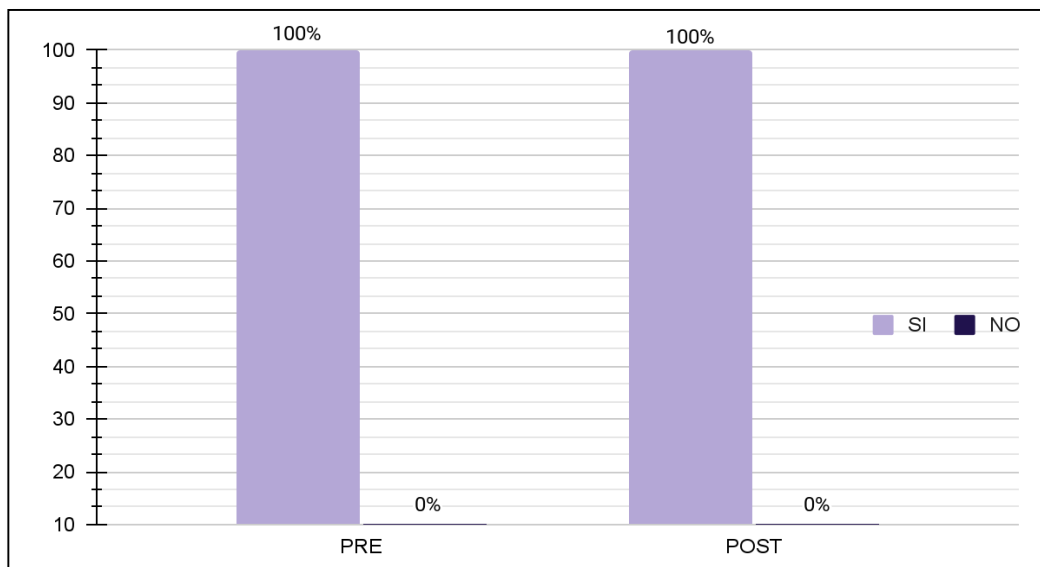
Señalando además que, la encuesta se aplicó a 18 estudiantes del 6to semestre de la licenciatura en Citotecnología. Los resultados obtenidos fueron expresados en gráficos para su posterior análisis de una forma eficaz, para así obtener conclusiones pertinentes de una manera clara y articulada en concordancia con los objetivos establecidos.





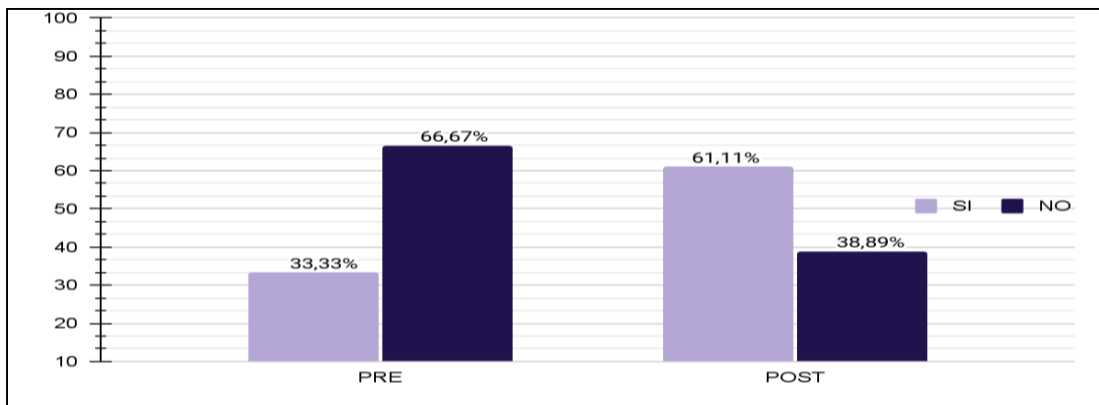
**Gráfico N°1:** ¿Considera usted necesario la implementación de videotutoriales en la carrera de citotecnología?  
Fuente: Mobili y Molina (2022)

**Análisis:** Se evidencia que en la encuesta Pre que el 100% de los encuestados respondió de forma afirmativa, con respecto a la necesidad de un videotutorial. Y en el cuestionario post, el 100% de los encuestados manifestó que los resultados fueron totalmente satisfactorios.



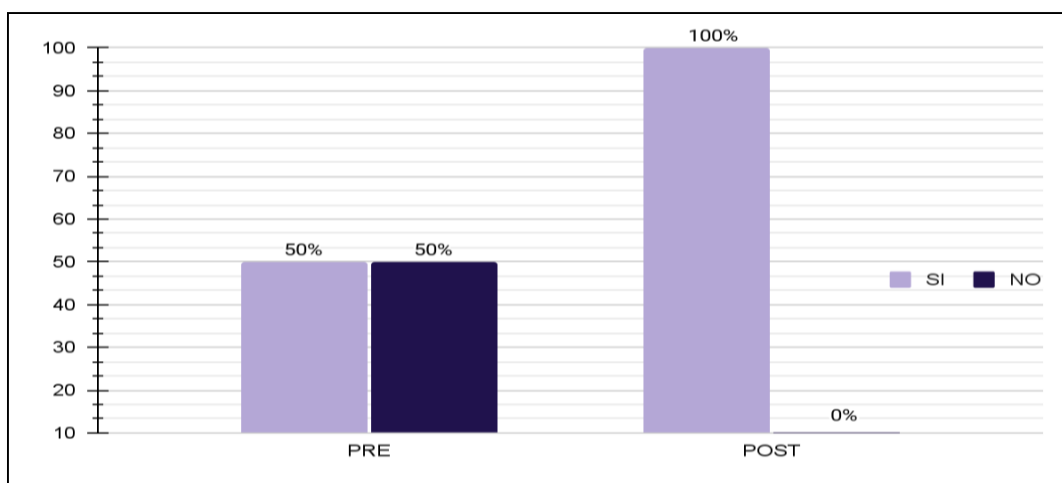
**Gráfico N°2:** ¿Considera usted útil un videotutorial?  
Fuente: Mobili y Molina (2022)

**Análisis:** Se evidencia que en la encuesta Pre que el 100% de los encuestados respondió de forma afirmativa, con respecto a la utilidad de un videotutorial. Y en el cuestionario post, el 100% de los encuestados manifestó que los resultados fueron totalmente satisfactorios.



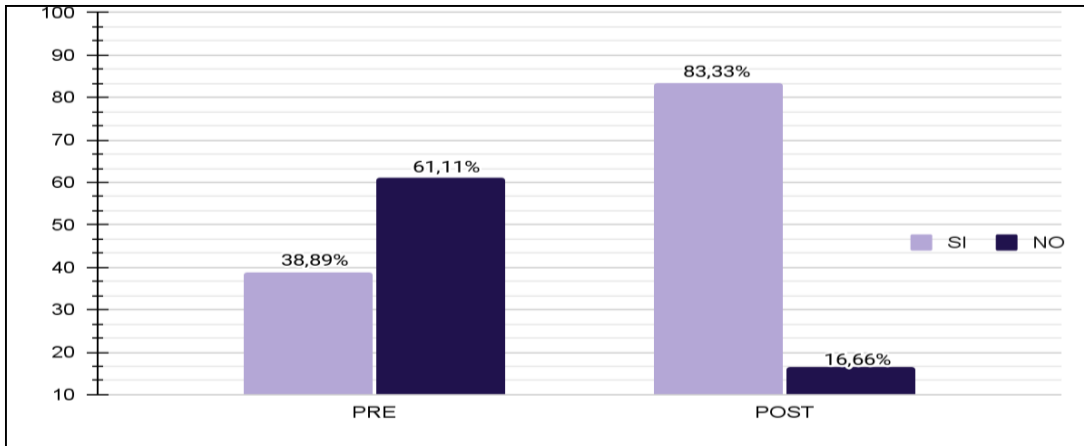
**Gráfico N°3:** ¿Tiene usted acceso a videotutoriales relacionados a la citología?  
Fuente: Mobili y Molina (2022)

**Análisis:** Se puede observar en el Pre cuestionario que el 33,33% de los encuestados afirman que sí tienen accesibilidad a videotutoriales relacionados a la citología, mientras que un 66,67% respondieron que no tienen acceso. Luego de aplicar la presentación del instrumento, en el Post cuestionario se puede evidenciar que 61,11% de los encuestados afirmaron su accesibilidad a videotutoriales y el 38,89% respondió que no contaban con el acceso necesario.



**Gráfico N°4:** ¿Conoce usted cuáles son las técnicas de coloración, aplicadas a microorganismos?  
Fuente: Mobili y Molina (2022)

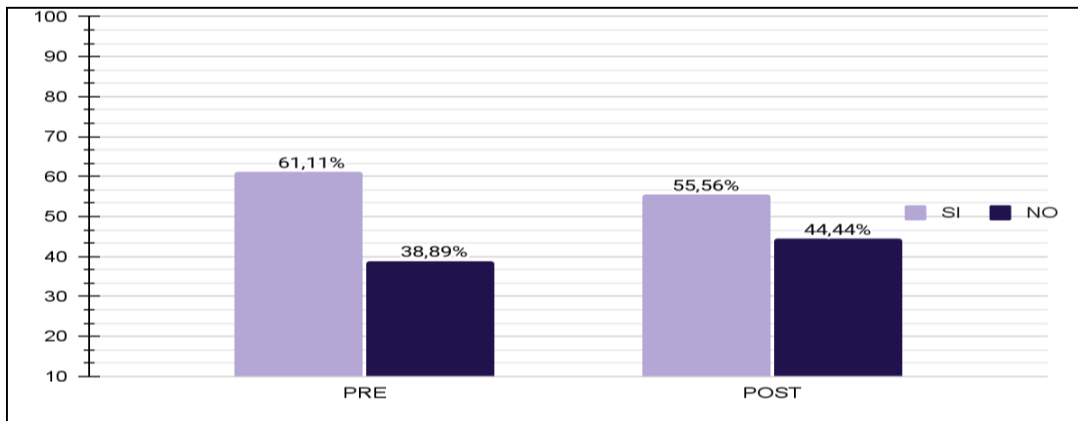
**Análisis:** En relación al Pre cuestionario, el 50% de los encuestados afirmaron conocimiento sobre técnicas de coloración, aplicadas a microorganismos, quedando el 50% como respuesta negativa. Por otra parte, en el Post cuestionario el 100% de la muestra respondió que sí pudieron conocer sobre las técnicas de coloración aplicadas a microorganismos, dirigido a los estudiantes de la asignatura Citoquímica.



**Gráfico N°5:** ¿Sabe usted cuales son los protocolos de coloración para microorganismos?

Fuente: Mobili y Molina (2022)

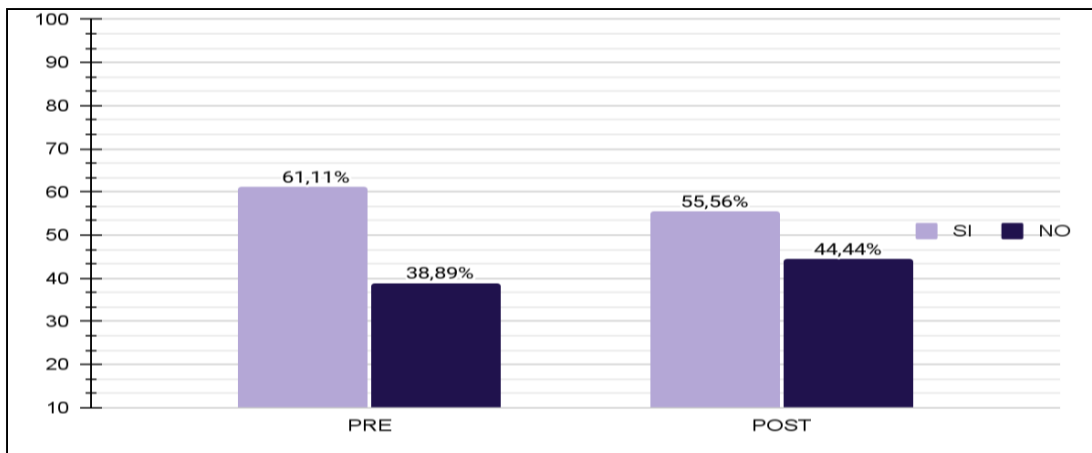
**Análisis:** Se aprecia en el Pre cuestionario que un 38,89% afirmaron que saben el protocolo de coloración para microorganismos y el 61,11% respondieron no tener conocimiento del mismo. Luego de haber aplicado el instrumento, en el Post cuestionario un 83,33% de los encuestados respondieron de forma afirmativa, con respecto a que conocieron dicho protocolo, mientras que el 16,66% considera que no saben cuál es protocolo de coloración para microorganismos.



**Gráfico N°6:** ¿Conoce usted las características microscópicas de las bacterias?

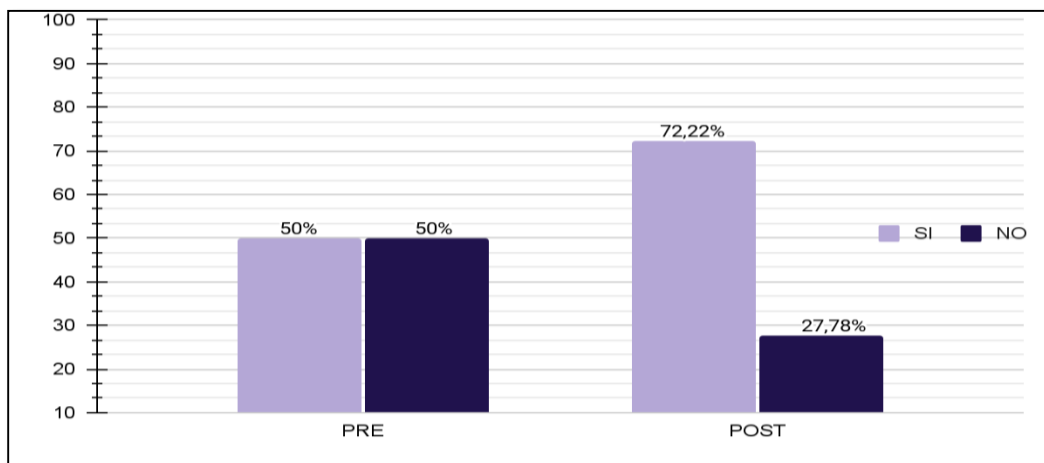
Fuente: Mobili y Molina (2022)

**Análisis:** En la encuesta Pre cuestionario se 61,11% afirman conocer las características microscópicas de las bacterias y el 38,89% respondieron a la misma que no. Mientras que en el Post cuestionario se observa un 55,56% donde los encuestados respondieron de forma afirmativa y un 44,44% considera que no reconocieron las características microscópicas de las bacterias, aun después de la presentación del instrumento dirigido a los estudiantes de la asignatura Citoquímica.



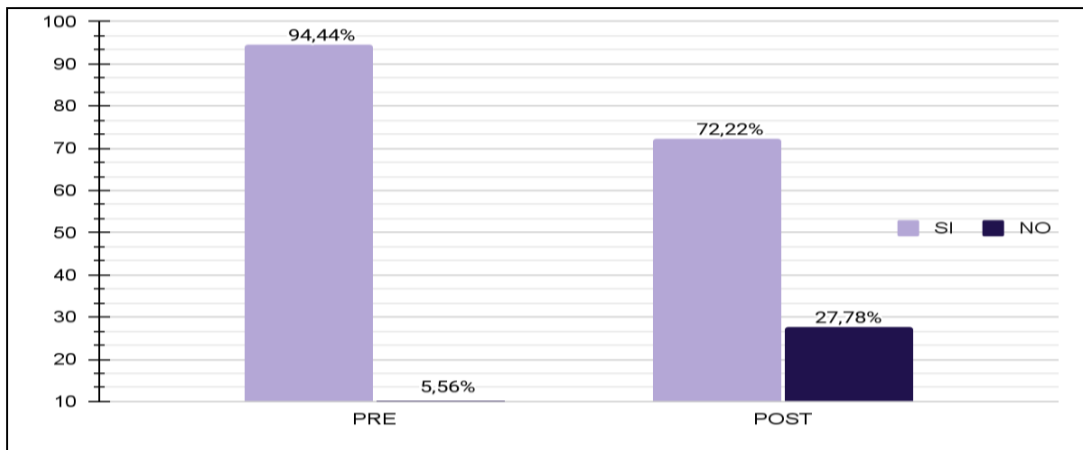
**Gráfico N°7:** ¿Sabe usted las características microscópicas de los hongos?  
Fuente: Mobili y Molina (2022)

**Análisis:** En la encuesta se puede evidenciar que la muestra en el Pre cuestionario resultó un 61,11% que afirman conocer las características microscópicas de los hongos y el 38,89% respondieron a la misma que no. Mientras que en el Post cuestionario se observa un 55,56% donde los encuestados respondieron afirmativamente, con respecto a conocer las características microscópicas de los hongos, y un 44,44% considera que no reconocieron dichas características.



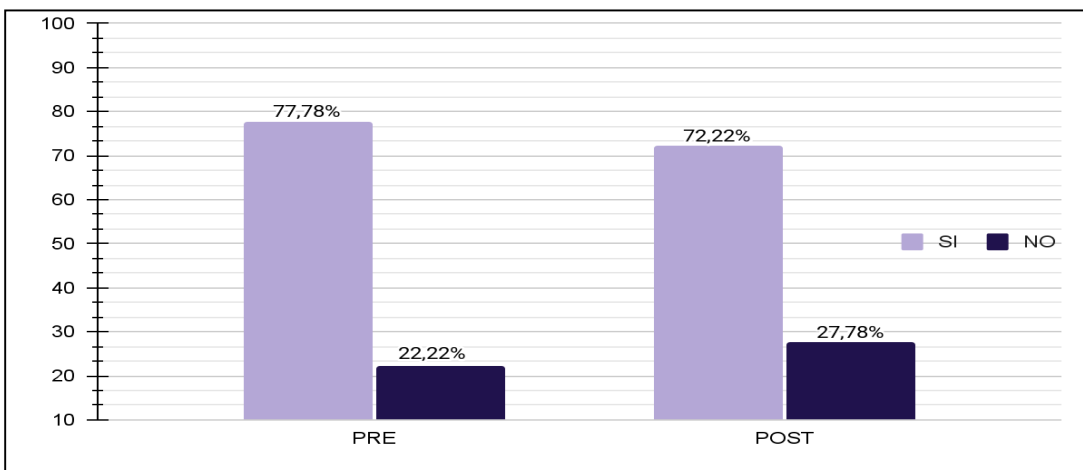
**Gráfico N°8:** ¿Conoce usted las características microscópicas de los parásitos?  
Fuente: Mobili y Molina (2022)

**Análisis:** En relación al Pre cuestionario, el 50% de los encuestados afirmaron conocimiento sobre las características microscópicas de los parásitos aplicadas a microorganismos, quedando el 50% como respuesta negativa. Por otra parte, en el Post cuestionario arrojó el 72,22% afirmativamente, quedando el 27,78% en respuesta negativa al reconocimiento de las características microscópicas de los parásitos.



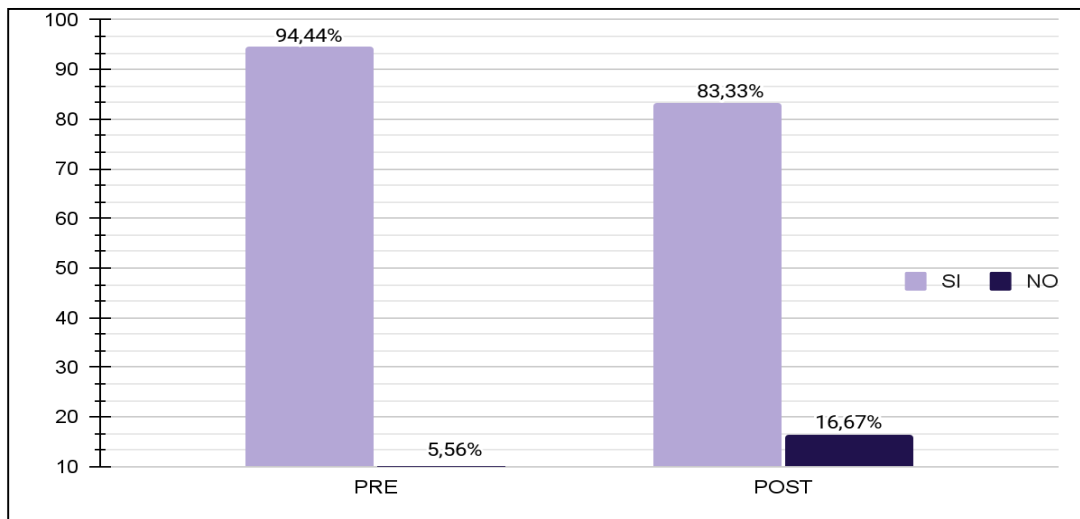
**Gráfico N°9:** *¿Sabe usted cuáles elementos celulares se pueden encontrar en la citología?*  
Fuente: Mobili y Molina (2022)

**Análisis:** En el Pre cuestionario se puede apreciar, el 94,44% de los encuestados afirmaron saber cuáles son los elementos celulares que se pueden encontrar en la citología, quedando el 5,56% como respuesta negativa. Por otra parte, en el Post cuestionario en su forma afirmativa dio un resultado de 72,22% quedando el 27,78% en respuesta negativa.



**Gráfico N°10:** *¿Sabe usted la importancia de un diagnóstico citomorfológico certero?*  
Fuente: Mobili y Molina (2022)

**Análisis:** En la encuesta Pre se puede observar que el 77,78% de los encuestados respondieron de forma afirmativa, el 22,22% donde respondieron de manera negativa. Mientras que en el post se evidencia el 72,22% de los encuestados consideró la importancia de éstas, y un 27,78% respondieron de forma negativa, luego de conocer la presentación del instrumento dirigido a los estudiantes de la asignatura Citoquímica.



**Gráfico N°11:** ¿Considera usted importante saber identificar las características diagnosticadas por microorganismos?  
Fuente: Mobili y Molina (2022)

**Análisis:** El Pre cuestionario se puede observar el 94,44% de los encuestados respondieron de forma afirmativa y un 5,56% donde respondieron de manera negativa. Mientras que en el Post cuestionario el 83,33% de los encuestados consideró la importancia de la misma y un 16,67% respondieron de forma negativa.

## Discusión

En relación al objetivo general de esta investigación, el cual fue un videotutorial sobre coloraciones especiales para microorganismos aplicadas a muestras citológicas, dirigido a estudiantes de Citoquímica, Universidad Arturo Michelena, 2022. Se llevó a cabo la aplicación de encuestas pre y post de la demostración del videotutorial, para establecer porcentualmente la necesidad y efecto de este material didáctico sobre los encuestados.

De esta manera, se pudo determinar que, el 100% de la muestra consideró tanto en el pre cuestionario como en el post cuestionario que este material didáctico es necesario e importante, por lo que se establece que, este videotutorial facilitaría significativamente el proceso de enseñanza - aprendizaje a los estudiantes de Citoquímica. Además, el 50% de los encuestados en el pre cuestionario consideró tener conocimiento sobre las técnicas de coloración aplicadas a microorganismos. Sin embargo, una vez aplicado el instrumento del post cuestionario la variación de ítems fue de un 100% de los resultados, demostrando satisfactoriamente que quedó abarcada completamente la información a la muestra.

Se pudo evidenciar que, en la aplicación del pre cuestionario se obtuvo un 61,11% de los encuestados que respondió no conocer los protocolos de coloración para microorganismos, luego de haber aplicado el instrumento en el post cuestionario los encuestados afirmaron con un 83,33% haber conocido los protocolos de coloración para

microorganismos, Estos resultados dedujeron a la autora que este material tecnológico será una herramienta que los estudiantes podrán adquirir con un mejor acceso que beneficie para el aprendizaje y desarrollo profesional del mismo.

En un mismo orden de ideas, se observó sobre el conocimiento de las características microscópicas de los parásitos, el cual reflejó que antes de la aplicación de la propuesta un 50% de los encuestados sí tenían conocimientos del mismo, mientras que un 50% no tenían conocimientos necesarios. Posteriormente cuando se realizó la aplicación se evidenció en el post cuestionario que el 72,22% de los encuestados afirmaron haber adquirido conocimientos sobre las características microscópicas de los parásitos. Con estos resultados obtenidos la autora presume que es necesario y de gran utilidad el videotutorial de manera que los estudiantes puedan contar con la información básica.

Se puede agregar, que el 33,33% de los estudiantes tienen accesibilidad a videotutoriales relacionados a la citología, después de aplicado el instrumento los estudiantes respondieron en un 61,11% tener accesibilidad del mismo. Los resultados de esta encuesta llaman mucho la atención de la autora, viendo que los estudiantes tienen acceso con facilidad al material, siendo una herramienta necesaria para todos los estudiantes que ingresen al sexto semestre de la carrera de Citotecnología y tengan la posibilidad de adquirir el videotutorial sobre de coloraciones especiales para microorganismos aplicadas a muestras citológicas ayudando de esa manera a dar un citodiagnóstico adecuado.

En relación a lo anterior, se relaciona este trabajo de grado con una investigación realizada en el año 2019 titulada “Elaboración de videotutorial sobre coloraciones especiales en citología dirigido a estudiantes de la asignatura Citotecnología III. 2019” la cual tuvo como objetivo general implementar un videotutorial como recurso didáctico de enseñanza-aprendizaje de las coloraciones especiales en citologías. El cual obtuvo como resultado el 100% como necesidad sustentada de la elaboración de dicho trabajo de grado, por lo que se establece que los videotutoriales son herramientas tecnológicas recomendadas en el proceso cognitivo ajustadas a las necesidades de la población estudiantil actual, ya que estos tienden a consumir la información digital de forma más rápida y directa que la escrita, además, los videotutoriales se caracterizan por tener una duración corta, lo que se ajusta a los formatos modernos empleados en las redes sociales como manera de captar la atención de los jóvenes estudiantes.

## **Conclusión**

En consideración de los resultados obtenidos durante el desarrollo de este proyecto, se puede deducir que gracias a la colaboración de los estudiantes cursantes de la asignatura Citoquímica de la Universidad Arturo Michelena (UAM), se ha demostrado que la elaboración de un videotutorial sobre coloraciones especiales para microorganismos aplicadas a muestras citológicas, es de gran utilidad para el aprendizaje y el desarrollo profesional de los estudiantes en dicha área. Por lo tanto, se incluyó esta herramienta tecnológica a la cotidianidad de los mismos de la carrera de Licenciatura en Citotecnología como un recurso beneficioso, ofreciendo así un excelente

material de apoyo que cuenta con información básica, rompiendo con los esquemas existentes y buscando situarse en una categoría que pueda estar a la vanguardia de los avances tecnológicos. Asimismo, está sujeta a nuevas mejoras y a futuras optimizaciones con el fin de asegurar la prevalencia y la fiabilidad de su contenido teniendo en cuenta los nuevos progresos en el área como ayuda en el proceso cognitivo de los estudiantes.

En base a las conclusiones previamente expuestas, se recomienda principalmente impulsar en los estudiantes de la asignatura de Citoquímica, el estudio de coloraciones especiales para microorganismo aplicadas a muestras citológicas como complemento a su instrucción académica profesional, con el fin de utilizar los protocolos de coloración más específicos. Sugerir el uso de herramientas digitales de tipo audiovisual como apoyo para las actividades académicas de los estudiantes, siempre y cuando representen un elemento positivo para su desarrollo profesional. Además, anexar el presente videotutorial como material de apoyo en el aula de clases de la UAM a fin de que los estudiantes a futuro puedan adquirir dicho material en la biblioteca de la misma, también incite a iniciar estudios similares tomando en cuenta otras asignaturas.

## Referencias

- Aldana de Becerra, G. M., & Joya Ramírez, N. S. (2011). Actitudes hacia la investigación científica en docentes de metodología de la investigación. *Tabula Rasa*, (14), 295-309.
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. 6ta. Fidas G. Arias Odón.
- Audisio, M. C. (2021). Los microorganismos, las colecciones de cultivo y el Protocolo de Nagoya. *Revista argentina de microbiología* 53(1), 1-10.
- Avendaño, W. R., Hernández, C. A., & Prada, R. (2021). Uso de las Tecnología de Información y Comunicación como valor pedagógico en tiempos de crisis. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 23(36), 135-159.
- Barcat, J. A. (2003). Orceína y fibras elásticas. *Medicina (Buenos Aires)*, 63(5), 353-356.
- Ferrés, M., Lafourcade, M., Gamba, P., Cerón, I., Payá, E., & Oddó, D. (2019). Parte III. Apoyo del laboratorio de microbiología y anatomía patológica en el diagnóstico y manejo de infecciones en el paciente con cáncer y trasplante de precursores hematopoyéticos. *Revista chilena de infectología*, 36(2), 145-166.
- González A, Zapata L, Torres Y, (2019). Elaboración de videotutorial sobre coloraciones especiales en citología dirigido a estudiantes de la asignatura de citotecnología III. Universidad Arturo Michelena.
- Guerrero-Urbina, C., del Sol, M., & Fonseca, G. M. (2020). Métodos histoquímicos e inmunohistoquímicos para la estimación del Intervalo postmortem en tejidos humanos: una revisión. *International Journal of Morphology*, 38(2), 241-246.
- Ibarra, L. G., & Pineda-Villaseñor, C. (2011). Instituto Nacional de Rehabilitación. *Revista de Investigación Clínica*, 63(4), 331-334.
- Iglesias-Reyes, A., Guevara-González, J., López-Díaz, O., Guerra-Liera, J., Huerta-Crispín, R., Sánchez-Sánchez, R., & Córdova-Izquierdo, A. (2019). Evaluación de la técnica modificada de tinción Giemsa en la valoración acrosomal de espermatozoides de mamíferos. *Abanico veterinario*, 9.
- Megías, M., Molist, P., & Pombal, M. (2017). *Atlas de histología animal y vegetal*. Vigo, España: Universidad de Vigo.
- Ramos, M. M., & Méndez, M. M. (2020). La influencia de los recursos audiovisuales para el aprendizaje autónomo en el aula. *Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social" Disertaciones"*, 13(1), 97-117.
- Sánchez J. (2019-2020) *Uso del vídeo tutorial como soporte multimedia para la comprensión de los mecanismos de las reacciones químicas en las competencias de la Química Orgánica*. Universidad Complutense de Madrid.