

¿Cúbito o Ulna?: Divulgación de la Correcta Terminología a la Comunidad Escolar por Medio del Uso de la Plataforma TikTok

Ulna or Cubitus?: Dissemination of the Correct Terminology for the Educational Community Through the Use of the TikTok Platform

Núñez-Cook, Samuel & Lizana Pablo A.

NÚÑEZ-COOK, S. & LIZANA, P. A. ¿Cúbito o Ulna?: Divulgación de la correcta terminología a la comunidad escolar por medio del uso de la plataforma TikTok. *Int. J. Morphol.*, 42(5):1222-1232, 2024.

RESUMEN: La denominación del hueso "ulna" como hueso "cúbito" es un error de terminología aún observado en textos de estudio de anatomía y en textos escolares chilenos, pese a que desde el siglo XX se ha establecido el término ulna como el oficial. Esto refleja la lentitud del proceso de cambio en las comunidades académicas y en la población general mediante la transmisión tradicional de conocimientos. La divulgación científica permite acelerar dicho proceso, y en los últimos años se ha potenciado por medio de redes sociales y plataformas virtuales como TikTok. Existen pocos estudios que relacionan el uso de TikTok con el aprendizaje anatómico. Esta investigación describe la percepción de estudiantes escolares frente a un vídeo divulgativo sobre el correcto uso del término "ulna" y analiza los posibles alcances como actividad complementaria de la enseñanza anatómica hacia la comunidad escolar y la sociedad. Se desarrolló un vídeo de TikTok publicado 4 meses antes de mostrarlo a 17 estudiantes de 3° de enseñanza secundaria, y luego se les solicitó completar una encuesta de percepción. Además, se registraron datos estadísticos entregados por la misma plataforma. Los resultados obtenidos revelan una favorable acogida del contenido divulgativo entre los estudiantes participantes, con un alto porcentaje expresando acuerdo total o parcial en todas las afirmaciones evaluadas (hasta un 82,4 %). Las métricas entregadas por la plataforma demuestran un alcance internacional, siendo los principales espectadores personas de Chile (35,5 %), México (25,3 %) y Colombia (7,2 %). Entre los aspectos a mejorar mencionados por los estudiantes está la calidad de edición visual y la fluidez de la explicación. Dada la positiva percepción obtenida frente al vídeo, consideramos que usar estas herramientas complementarias puede mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la anatomía humana y ampliar el impacto de nuestras prácticas en la comunidad educativa y la sociedad.

PALABRAS CLAVE: Redes sociales; Educación; Anatomía Humana; Ulna; Cúbito; TikTok.

INTRODUCCIÓN

Previamente se ha descrito la relevancia del uso adecuado de la terminología anatómica de estructuras para disciplinas morfológicas como la anatomía, histología y embriología (Caro *et al.*, 2018, Duque-Parra *et al.*, 2018a; Pino-Araya *et al.*, 2022), la cual se caracteriza por su intención de facilitar el diálogo-comunicación entre académicos y profesionales sobre diversas estructuras a nivel internacional evitando malentendidos entre individuos según origen geográfico o escuela de formación (Caro *et al.*, 2018), como también al proceso de enseñanza y aprendizaje para estudiantes que requieren desarrollar conocimientos morfológicos (Pino-Araya *et al.*, 2022; Skopnik-Chicago, *et al.*, 2022). Lo anterior se fundamenta en la capacidad de presentar un único código, altamente definido y descriptivo de las estructuras a comprender. Para ello, actualmente existe el Programa Federativo Internacional de Terminología Anatómica (FIPAT, por sus siglas en inglés: Federative

International Programme for Anatomical Terminology) que proporciona la *Terminología Anatómica Internacional* (TAI2), una herramienta en formato de listado de términos referidos a las estructuras del cuerpo humano que facilita la comunicación de estas en las áreas científicas y al público en general (FIPAT, 2020), con una versión digital, organizada y amigable (Halle *et al.*, 2024), de esta manera la TAI2 asegura la clara comunicación en el área basándose en los siguientes principios:

1. Los nombres de las estructuras deben tener un valor informativo.
2. Se suprimen los epónimos debido a que los nombres propios varían entre países.
3. Se suprimen los homónimos para evitar confusiones.
4. Las estructuras en las mismas regiones anatómicas deben tener nombres armonizados.

Laboratory of Epidemiology and Morphological Sciences, Instituto de Biología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

Received: 2024-05-22 Accepted: 2024-06-13

El lenguaje oficial para los términos anatómicos es el latín, pero FIPAT también publica términos equivalentes en inglés (FIPAT, 2020), existiendo la posibilidad de poder traducirlos en otros idiomas de cada país para una enseñanza más amena por parte de los estudiantes, pero dicha traducción debe basarse en la lengua latina oficial de los términos (FIPAT, 2019). Aun así, actualmente el uso adecuado de todos los términos por parte de la comunidad académica y del resto de la sociedad no se ha consolidado completamente, constituyendo una problemática educativa para las áreas morfológicas, ejemplos que reflejan esto son los principales textos de estudio de anatomía para América Latina en idioma español, los cuales presentan en muchos casos traducciones imperfectas o simplemente el no seguimiento de las recomendaciones de la Federación Internacional de Asociaciones de Anatomistas (IFAA) (Duque-Parra *et al.*, 2018b). Además, en Chile, estudios han reportado una situación similar en los textos escolares de Ciencias Naturales y Biología (Caro *et al.*, 2018; Pino-Araya *et al.*, 2022; Skopnik-Chicago *et al.*, 2022), lo cual también es preocupante dado el carácter de aprendizaje inicial de estos niveles educativos que, por tanto, presentan una mayor potencialidad para generar concepciones erradas en las personas.

El esqueleto humano

Observa la imagen del esqueleto humano y responde las preguntas en tu cuaderno

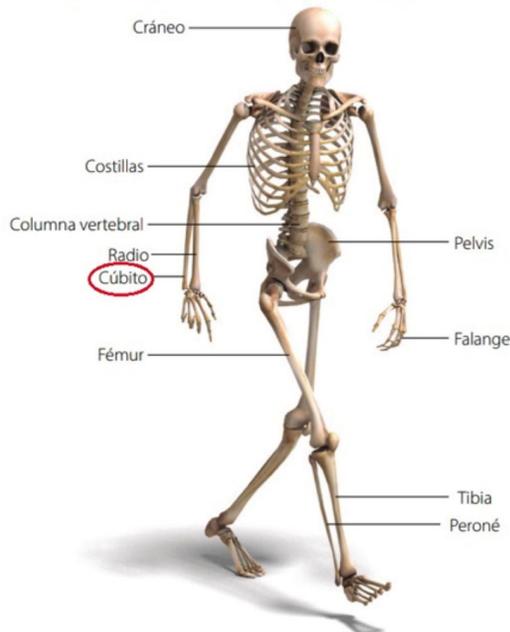


Fig. 1. Imagen extraída del Texto del Estudiante de Ciencias Naturales de 4° básico presentada en la unidad “Muevo y cuido mi cuerpo” con errores de terminología. En círculo se rotula erróneamente como ‘cúbito’ (TAI2 145, *Cubitus*) al hueso ‘ulna’ (TAI2 1230, *Ulna*), se rotula erróneamente como ‘peroné’ al hueso ‘fibula’ (TAI2 1427, *Fibula*). La imprecisión al señalar las estructuras ‘cráneo’ y ‘pelvis’ puede generar confusión de las estructuras que engloba cada término (TAI2).

Un caso particular común de observar tanto en textos de estudio para la anatomía (Duque-Parra *et al.*, 2018b), como también en textos escolares (Ministerio de Educación, 2020a) (Fig. 1) es la denominación del hueso “ulna” como hueso “cúbito”. La TAI2 considera al hueso ubicado en el antebrazo y medial al hueso radio (TAI2 1210, *Radius*) como ulna (TAI2 1230, *Ulna*) (FIPAT, 2019). El término ‘ulna’ en latín significa ‘antebrazo’ y si bien ‘ulna’ pudo haber sido utilizado para referirse a todo el miembro superior o incluso a la región de la articulación del codo (Fernandes, 1999), lo correcto para referirse al codo es con la denominación de ‘cúbito’ (TAI2 145, *Cubitus*). Es por esto que desde el siglo XX se ha considerado que ‘ulna’ describe mejor la ubicación de este hueso que el término ‘cúbito’ (Fernandes, 1999; Alzate-Mejía, *et al.*, 2016). Lo anterior refleja un proceso lento de cambio en las comunidades académicas y en la población general en cuanto a la actualización del uso correcto de términos morfológicos, principalmente efectuada por la transmisión tradicional de conocimientos desde instituciones educativas como la universidad, a la enseñanza escolar y finalmente en el conocimiento general de la sociedad.

La divulgación científica permite acelerar este proceso sirviendo como un canal entre la ciencia y la población en general, entregando accesibilidad del conocimiento especializado y por ende integrando el conocimiento científico a la cultura de una población (Briceño, 2012). En los últimos años la divulgación científica se ha potenciado exponencialmente por medio del uso de redes sociales y plataformas virtuales como Youtube (Tomás & Marín, 2020; González Puente, 2021; Martínez & Pascual, 2023), Twitch (Buitrago & Ortiz, 2022), Instagram (Roa, 2021; Sidorenko Bautista *et al.*, 2021; Hussain *et al.*, 2024), TikTok (Becerra-Chauca & Taype-Rondan, 2020; Camacho *et al.*, 2023; Garrigos-Simón *et al.*, 2023), entre otros (de Lara González & García-Avilés, 2019; Gonzalez *et al.*, 2020; Carrillo Quiroga *et al.*, 2022). En este sentido, se ha propuesto como estrategia educativa innovadora la creación de contenido asociado a la divulgación científica para distintos niveles educativos (Marín *et al.*, 2020). Dentro de las ventajas que se han descrito en relación al uso de redes sociales para divulgar conocimientos por parte de docentes y académicos, se encuentra la mejora de aspectos como la obtención de información y generación de contenido, la accesibilidad y el aprendizaje auto-dirigido, profesional y continuo, la motivación y el empoderamiento de estudiantes, la mejora de las relaciones entre docentes y estudiantes o entre instituciones educativas y su entorno, o en general para la mejora de la calidad educativa (Garrigos-Simón *et al.*, 2022; Reyes & Ambriz, 2023). Las redes sociales en general, tienen también limitaciones y efectos negativos que pueden afectar a la educación, dentro de la cuales podemos mencionar la brecha, fundamentalmente generacional, que existe entre los

denominados “nativos digitales”, y los que tienen “tecnofobia” observada en un gran número de profesores, a la cual se suma la falta de capacitaciones para el adecuado uso de estas en la enseñanza, aspecto que incide tanto en la cantidad como en el propio uso que se puede dar a estas herramientas (Garrigos-Simón *et al.*, 2023), también Liao (2021) señaló que el uso de redes sociales a gran escala ha cambiado la experiencia cognitiva de los estudiantes, perturbando en su estudio fuera de la redes, pudiendo conducir en ellos una dependencia a “un enorme carnaval de entretenimiento”, explicando que una estimulación corta, plana, rápida y fuerte puede reducir el umbral de los estudiantes para obtener placer, haciendo que estos gradualmente se acostumbren a obtener la satisfacción fácilmente clickeando botones digitales, lo cual podría eliminar la autodisciplina de alta intensidad, así como el pensamiento profundo (Garrigos-Simón *et al.*, 2023). Por otra parte, se debe ser cuidadoso para prevenir el “efecto distracción” con demasiados efectos visuales, música complicada o la ineficiencia de la adquisición de conocimiento, evaluando si el estudiante recuerda el formato en vez de la propia información (Ichsan & Ulya, 2021). En este contexto, Tobeña (2020) indica que en el caso particular de TikTok, esta plataforma promueve el aprendizaje experiencial, en el cual intervienen conocimientos, habilidades y sentimientos, considerándose a la red como una comunidad de aprendizaje. Ya se ha evidenciado en diferentes áreas, incluidas las científicas, el uso de esta plataforma por parte de docentes como un recurso digital educativo complementario a la enseñanza presencial (Rodríguez Francisco, 2021).

La plataforma social TikTok fue lanzada al mercado chino en 2016 con el nombre Douyin e internacionalmente en 2017 con el nombre de TikTok. TikTok tiene actualmente en 2024, 1.582 millones de usuarios activos mensuales en su plataforma, lo que demuestra un aumento comparado con el año precedente. El crecimiento exponencial de usuarios de TikTok la ha convertido en una de las plataformas de redes sociales más populares en todo el mundo, superando incluso en 2021 a Google y Facebook como el sitio Web más visitado (Brooks, 2021; Yélamos-Guerra *et al.*, 2022). Actualmente, está disponible en más de 150 países y el 41 % de los usuarios tienen entre 16 y 24 años, una población más joven de los que encontramos en otras redes sociales (Zhu *et al.*, 2020; Reyes & Ambriz, 2023). Esta plataforma actualmente presenta diversas funciones para la creación de contenido e interacción entre usuarios, permitiendo crear y compartir videos cortos (15 a 60 segundos) o más largos (30 minutos) de fácil y rápida edición con una gran variedad de efectos y sonidos incluidos en su galería (alimentada por los propios usuarios), posibilitar reacciones y comentarios a estos videos, hacer “historias”, “series” o “lives”, *etc.* (TikTok, 2024). Una de las características destacadas

de esta aplicación es su empleo de tecnología de inteligencia artificial (IA), que permite que su algoritmo aprenda rápidamente las preferencias de los usuarios a través de acciones como indicar “me gusta”, dejar comentarios y observar la duración de los videos (TikTok, 2024). No obstante, no es obligatorio subir contenido propio a la plataforma ni seguir a usuarios específicos para participar activamente, ya que al ingresar a la aplicación se presentan de inmediato videos variados de diferentes usuarios, que pueden ser compartidos incluso en otras redes sociales (TikTok, 2024).

Bajo el contexto anteriormente descrito, surge la intención de la creación de contenido para la divulgación de la morfología. Aunque existen perfiles en esta plataforma con videos de enseñanza anatómica, según nuestro conocimiento, no hay estudios relacionados al uso de la plataforma TikTok en morfología, existiendo la necesidad de iniciar investigaciones que colaboren con la comprensión del impacto de este tipo de estrategias en la enseñanza para el aprendizaje anatómico en estudiantes y la sociedad en general. El punto de inicio de toda gestión de calidad en procesos educativos es la percepción del estudiante frente a la actividad, un factor relevante a considerar para lograr un buen aprendizaje (Remuzgo-Artezano, 2010). Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo describir la percepción de estudiantes de un curso de enseñanza secundaria, cuyo docente haya publicado un video con fines divulgativos sobre el correcto uso del término ‘ulna’ y analizar sus alcances hacia la comunidad y sociedad.

MATERIAL Y MÉTODO

Participantes: El estudio se realizó con un curso de 3° medio (enseñanza secundaria) de un establecimiento escolar Científico-Humanista de Viña del Mar, Chile, durante el segundo semestre de 2023 (agosto a diciembre). El curso estaba dividido por estudiantes que escogieron la asignatura diferenciada ‘Ciencias de la Salud’ o ‘Comprensión Histórica del Presente’ como parte de sus estudios, cuyas clases se realizaban en paralelo. Las asignaturas diferenciadas tienen la característica de contar con 6 horas pedagógicas semanales, con el fin de profundizar una temática en particular. Para el caso de Ciencias de la Salud, se deben abordar objetivos de aprendizajes que preparen al estudiante para el conocimiento del cuerpo humano, su salud y los diferentes tipos de disciplinas básicas y laborales asociadas a esta área. Si bien el currículum ministerial plantea objetivos de aprendizajes por unidad para estas asignaturas diferenciadas, estos se describen de manera general, y por tanto las características del curso dependen en gran medida de la interpretación y sello del docente a cargo de la asignatura. Para mayor información al respecto, recomendamos consultar los currículums ministeriales de Chile de las asignaturas dife-

renciadas para la enseñanza secundaria (Ministerio de Educación, 2020b,c). El curso contó con una cantidad total de 32 estudiantes divididos por las asignaturas diferenciadas mencionadas. Se presentó y solicitó firma de carta de consentimiento informado para efectuar el estudio, tanto para la persona administradora y representante del establecimiento escolar (Dirección), los apoderados de los estudiantes del curso, como también para los mismos estudiantes (asentimiento), en la cual se informa las características y alcances de la investigación. El criterio para la inclusión del estudiante al estudio fue haber firmado el consentimiento informado como también su respectivo apoderado, y completar el desarrollo de una encuesta anónima luego de observar el vídeo preparado para esta investigación.

Vídeo divulgativo: Se desarrolló un vídeo para divulgar el correcto uso del término ‘ulna’ (TAI2 1230, *Ulna*) y no ‘cúbito’ para referirse al hueso del antebrazo ubicado medial respecto del radio (TAI2 1210, *Radius*). El vídeo fue publicado el 4 de agosto de 2023 en la cuenta de TikTok @Profesamnc que, a esa fecha, tenía aproximadamente 30.000 seguidores, 4 meses antes del desarrollo de la encuesta a realizar por parte de los estudiantes, el día 1 de

diciembre de 2023. @Profesamnc es una cuenta de TikTok creada por uno de los investigadores de este estudio (SNC) (Fig. 2), con el fin de divulgar las ciencias biológicas y su docencia. El vídeo creado pertenece y sigue el formato de una serie de vídeos de esta cuenta denominada ‘usted no lo diga’, los vídeos de esta serie se caracterizan por ser una referencia al bloque ‘Ud. no lo diga’ con el profesor Mario Banderas del programa ‘Tenga Ud. un Buen Día’ de Televisión Nacional de Chile (TVN) en la década de los 80’, creando una semejanza con el fin de divulgar el correcto uso de la TAI2. En particular, el vídeo publicado corresponde a la tercera publicación de esta serie, y consta de 3 personajes, los cuales fueron interpretados de manera voluntaria por trabajadores del mismo establecimiento escolar de este estudio:

- Dos individuos que hacen una primera escena en cuyo diálogo se menciona al hueso como ‘cúbito’, los cuales fueron interpretados por docentes del mismo establecimiento.
- Profesam, quien interrumpe la escena para corregir y explicar al adecuado término a implementar, en este caso ‘ulna’, interpretado por el docente a cargo de la asignatura Ciencias de la Salud.

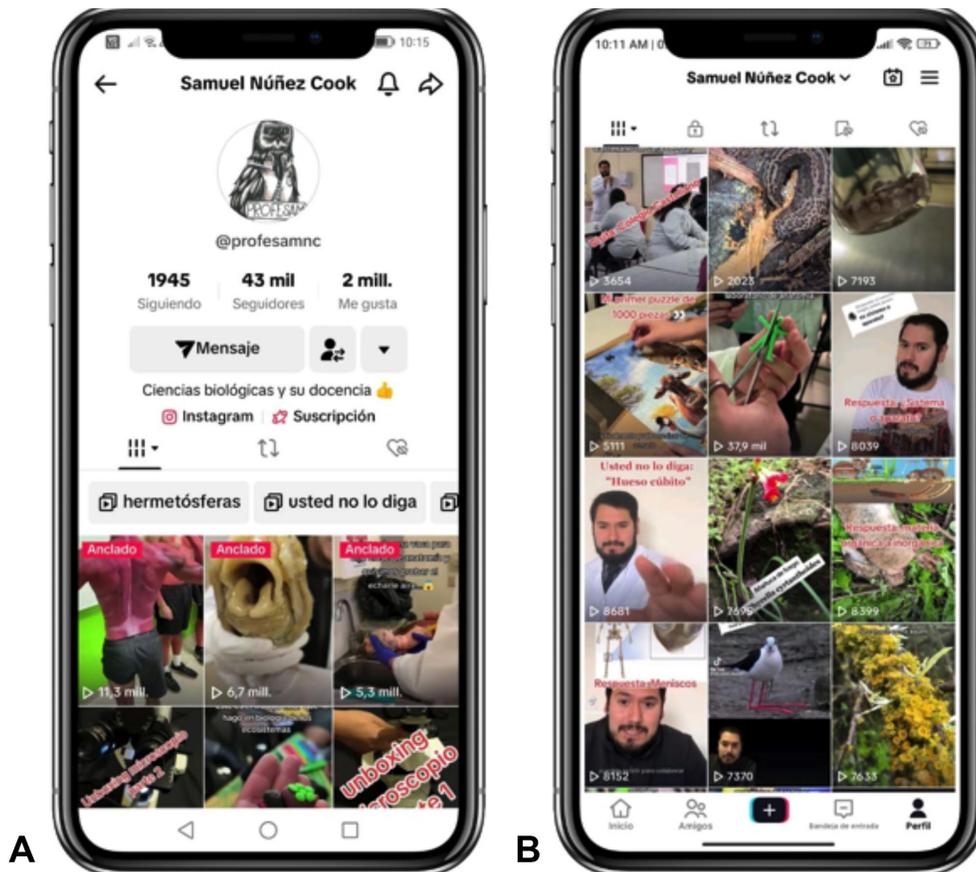


Fig. 2. A) Cuenta de TikTok @profesamnc (B) con imágenes y vídeos representativos. Imágenes obtenidas el 17 de mayo de 2024.

La duración del vídeo fue de 1 minuto con 21 segundos e incorporó imágenes con creative commons para complementar la explicación. Con el fin de aumentar visualizaciones por búsqueda se publicó el vídeo con una descripción que contenía los siguientes hashtags: #ustednolodiga #ulna #cubito #anatomia #hueso #osteologia #docenciauniversitaria #biologia #longervideos y #cienciaintiktok. El siguiente link permitirá observar el vídeo publicado: <https://vm.tiktok.com/ZMMxEJ1gn/>

El periodo en que se publicó el video y se realizó la encuesta, el docente a cargo de la asignatura de Ciencias de la Salud no solicitó que los estudiantes lo visualizaran, ni mencionó la existencia del video a ellos, con el fin de que, si alguno lo viese, fuera sólo porque le apareció mientras ocupaba la aplicación.

Cuestionario: Una vez pasado los cuatro meses de haber sido publicado el vídeo, se les mostró el material a los estudiantes que cumplieran con la firma de consentimiento informado tanto de ellos como de sus tutores, e inmediatamente se les solicitó completar una encuesta de percepción. El diseño del cuestionario incluyó diferentes tipos de preguntas (abiertas y cerradas de dos alternativas o con escala Likert), basándonos en el formato utilizado en estudios previos que evalúan la percepción de estudiantes frente a una actividad de enseñanza morfológica (Núñez-Cook *et al.*, 2018). Las preguntas de escala Likert fueron 8, 4 de ellas orientadas a obtener información sobre la percepción de los estudiantes frente a la utilidad del vídeo para el proceso de enseñanza y aprendizaje del contenido (Fig. 3), y las otras 4 orientadas en evaluar el posible impacto en la conducta del estudiante luego de la visualización (Fig. 4), la escala de respuesta fue de 5 (Total-

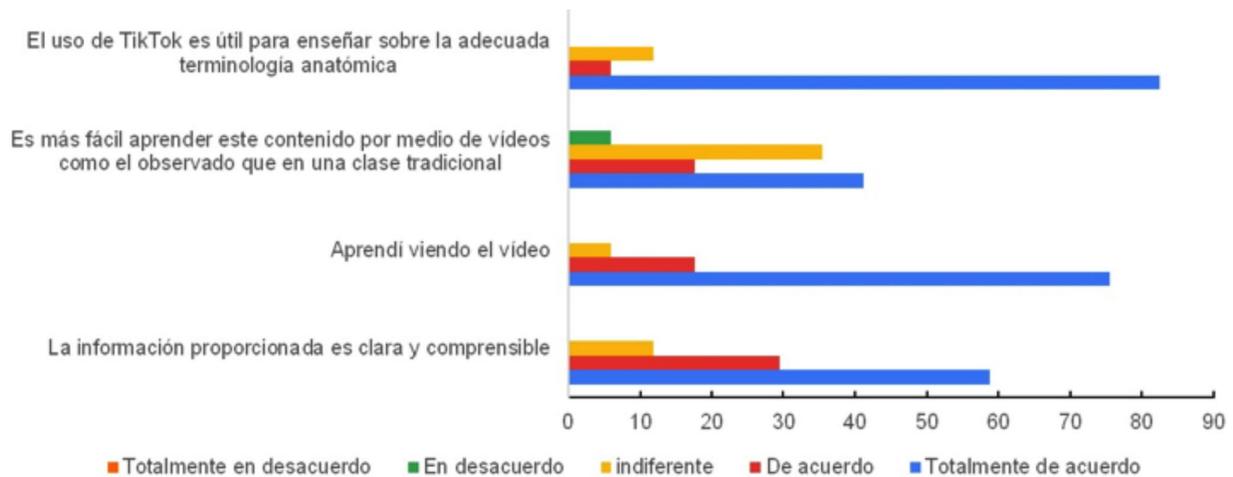


Fig. 3. Identificación de estudiantes según nivel de acuerdo respecto a afirmaciones relacionadas a la utilidad del vídeo “Usted no lo diga: hueso cúbito” de TikTok desarrollado y publicado en @profesamnc para la enseñanza de la anatomía, datos presentados en porcentaje (n=17).

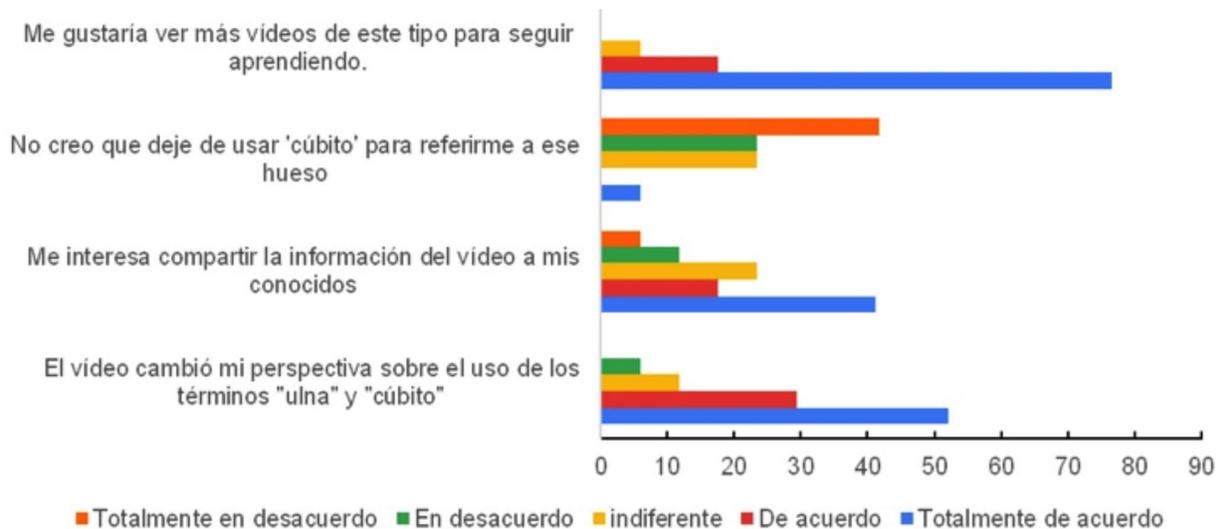


Fig. 4. Identificación de estudiantes según nivel de acuerdo respecto a afirmaciones relacionadas al impacto del vídeo “Usted no lo diga: hueso cúbito” de TikTok desarrollado y publicado en @profesamnc en su conducta, datos presentados en porcentaje (n=17).

mente en desacuerdo; En desacuerdo; Indiferente; De acuerdo; Totalmente de acuerdo) y cada opción tuvo un puntaje (de 0 a 4 respectivamente o viceversa para las preguntas con intención contraria incluidas para evitar el sesgo de respuesta), existiendo un rango de puntaje total entre 0-16 para cada grupo de preguntas evaluadas. En el caso de las preguntas abiertas, estas fueron orientadas para obtener información específica sobre la percepción del estudiante en cuanto a los aspectos positivos y negativos o por mejorar del vídeo utilizado, junto con a qué tipo de personas compartirían dicho contenido, el análisis de estas respuestas abiertas fue mediante la categorización de ideas principales, las cuales su frecuencia se cuantificó en porcentaje. La encuesta fue completamente anónima y en base a lo que percibió el estudiante.

Datos del vídeo publicado: A partir de la misma aplicación, se extrajeron datos estadísticos referentes al vídeo publicado. Los cuales describen el total de espectadores hasta la fecha de análisis de los resultados considerando variables tales como: edad, sexo, país perteneciente, cantidad de cada tipo de reacción, etc. (Tablas I y II; Fig. 5).

Tabla I. Datos de interacción del público con el video “Usted no lo diga: hueso cúbito” de TikTok desarrollado y publicado en @profesamnc.

Variable	Cantidad
Reproducciones totales	8681
Likes	221
Compartido	57
Guardado	17
Tiempo promedio de visualización:	7 segundos

Tabla II. Características de los espectadores del video “Usted no lo diga: hueso cúbito” de TikTok desarrollado y publicado en @profesamnc.

Variable	Cantidad o %
Total de espectadores	7852
Hombres	61 %
Mujeres	37 %
Seguidores	17 %
Personas que no siguen la cuenta	83 %



Fig. 5. Proporción de espectadores del vídeo “Usted no lo diga: hueso cúbito” de TikTok desarrollado y publicado en @profesamnc según rangos de edad.

Análisis estadístico: Las respuestas del cuestionario y los datos del vídeo publicado fueron reportadas como frecuencia (n), porcentaje (%) y promedio con desviación estándar ($X \pm DE$), para esto se utilizó el programa Excel.

RESULTADOS

De los 32 estudiantes inicialmente considerados, un total de 17 cumplieron con los criterios establecidos para su inclusión en el estudio. De la muestra, el 52,9 % identificó su género como masculino, el 41,2 % como femenino, y el 5,9 % optó por no revelarlo. La edad de los participantes varió entre 16 y 17 años. De los encuestados, el 64,7 % eran estudiantes del curso diferenciado "Ciencias de la Salud", mientras que el 35,3 % pertenecían al curso diferenciado "Comprensión Histórica del Presente". Además, el 58,8 % de los estudiantes afirmó haber visto el vídeo previamente a la solicitud de visualización.

En relación a las respuestas del cuestionario, la mayoría de los estudiantes indicó estar totalmente de acuerdo en que el vídeo visualizado es útil para lograr aprendizajes sobre el adecuado uso de términos anatómicos (82,4 %; Fig. 3). Del mismo modo la mayoría indicó estar totalmente de acuerdo con afirmaciones que sugieren un cambio de percepción y nuevas acciones a realizar luego de ver el vídeo, siendo las menos populares de estas las preguntas relacionadas a hacer un cambio efectivo en el uso del término y en compartir el vídeo mostrado a otras personas, presentándose sólo un 47,1 % como totalmente de acuerdo con ello en comparación con el 76,5 % obtenido por querer ver más vídeos de este tipo para seguir aprendiendo (Fig. 4).

Al agrupar los resultados por la asignatura al que pertenecen los estudiantes, se observa que aquellos inscritos en 'Ciencias de la Salud' tienen un puntaje promedio de $14,2 \pm 1,7$ en las preguntas relacionadas con la Figura 3, mientras que en otra serie de preguntas obtienen un $13,3 \pm 2,6$ en las preguntas relacionadas con la Figura 4. En contraste, los estudiantes de la asignatura 'Comprensión histórica del presente' presentan un puntaje promedio de $13,2 \pm 1,9$ y un $12,5 \pm 3,1$ en las mismas preguntas.

La Figura 6 representa la distribución de respuestas abiertas previamente categorizadas, relacionadas con los aspectos positivos y áreas por mejorar percibidas en el vídeo desde la perspectiva de los participantes. En cuanto a la identificación de los destinatarios potenciales del vídeo para su visualización el 70,6 % de los estudiantes manifestaron su intención de compartirlo con su familia, seguido por un 29,4 % que mencionó a sus amistades. Solo un 17,6 % y un 11,8 % indicaron que lo compartirían con personas que des-

conocen el correcto uso del término ulna o que no lo compartirían con nadie, respectivamente.

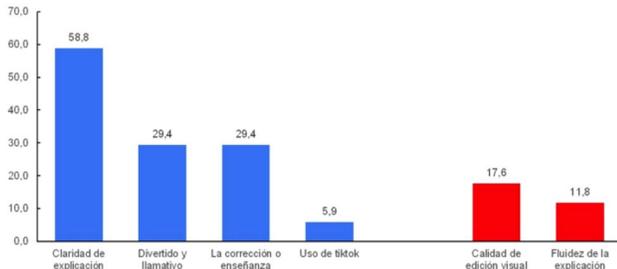


Fig. 6. Porcentaje de estudiantes que indican aspectos positivos (en azul) y por mejorar (en rojo) del video "Usted no lo diga: hueso cúbito" de TikTok desarrollado y publicado en @profesamnc (n=17).

Finalmente, los datos proporcionados por la plataforma TikTok con respecto al video publicado han sido recogidos el día 17/05/2024 y se resumen en variables que abordan la interacción del público con el video (Tabla I) y las características de los espectadores (Tabla II; Fig. 5). Además, se destaca que los principales países de origen del público son Chile (35,5 %), México (25,3 %) y Colombia (7,2 %). Específicamente en Chile, la ciudad de Santiago concentra el 31,1 % de los espectadores, seguida por Viña del Mar con un 12,5 %. Las principales consultas de búsqueda de los espectadores que les han llevado a visualizar el video publicado por esta investigación son: 'hueso cúbito' (12,5 %); 'hueso cúbito anatomía' (5 %); 'cúbito anatomía' (5 %); 'hueso cúbito explicación' (3,8 %); y 'hueso ulna' (3,8 %).

DISCUSIÓN

La presente investigación aborda la percepción y los posibles efectos de la divulgación científica a través de la plataforma TikTok sobre el uso correcto de la TAI2, particularmente en relación con el término ulna. Sobre el 80 % de los estudiantes encuestados expresó acuerdo total o parcial respecto a la utilidad del video desarrollado por esta investigación para comprender y recordar el término "ulna", dicha publicación tuvo un alcance internacional, y con más de la mitad de los estudiantes indicando que cambió su perspectiva sobre el uso correcto de los términos "ulna" y "cúbito". Los estudiantes valoraron positivamente la claridad de la explicación en el video, aunque señalaron aspectos a mejorar como la calidad de edición visual y la fluidez de la explicación. La discusión académica y la educación han enfrentado desafíos en la estandarización y la adopción universal de la TAI2, lo cual ha resultado en la persistencia de errores y confusiones, tanto en contextos educativos como

en la práctica clínica (Alzate-Mejía *et al.*, 2016; Duque-Parra *et al.*, 2018b; Caro *et al.*, 2018; Pino-Araya *et al.*, 2022; Skopnik-Chicago *et al.*, 2022). Según nuestro conocimiento, este es el primer estudio que intenta relacionar el uso de TikTok con la correcta enseñanza anatómica.

En los resultados obtenidos se observa una favorable recepción del contenido divulgativo entre los estudiantes participantes, obteniendo en su mayoría una percepción positiva sobre la utilidad del video para comprender y recordar el término anatómico ulna. Es destacable que gran parte de los encuestados manifestó su disposición a seguir aprendiendo mediante este tipo de recursos, evidenciando un interés y una receptividad hacia la divulgación científica en plataformas digitales. En particular, se destaca de este estudio una favorable aceptación del contenido por parte de los estudiantes con un alto porcentaje expresando acuerdo total o parcial en todas las afirmaciones evaluadas (Fig. 3). La mayoría de los estudiantes (58,8 %) indicó estar totalmente de acuerdo con la utilidad del video para lograr aprendizajes sobre el adecuado uso de términos anatómicos, y una evidente preferencia por este medio de aprendizaje en comparación con la enseñanza tradicional (Fig. 3), respaldando la eficacia del contenido divulgativo como herramienta de enseñanza. Tal como propone Garrigos-Simón *et al.* (2023), al mencionar que el uso de TikTok puede facilitar la educación, mejorando la comprensión de la información y su interiorización. Lo cual podría relacionarse con el hecho que los usuarios de TikTok indican preferir la comprensión de términos difíciles mediante la presentación del contenido en el formato de los micro-videos que tiene esta aplicación (Zhu *et al.*, 2020).

Además, más de la mitad de los estudiantes (52 %) expresó que el video cambió su perspectiva sobre el uso de los términos "ulna" y "cúbito", lo que sugiere que la intervención divulgativa tuvo un efecto positivo en la comprensión y aplicación de la TAI2 (Fig. 4). Asimismo, se identificaron áreas de oportunidad en cuanto al impacto esperado del video en el comportamiento de los estudiantes. Si bien la mayoría expresó su disposición a continuar aprendiendo a través de videos similares, hubo una menor proporción que mostró una intención de cambiar el uso del término 'ulna' y la difusión del conocimiento adquirido. Este hallazgo sugiere la necesidad de explorar nuevas estrategias adicionales para fomentar una mayor adopción de los conceptos presentados. En particular, las respuestas abiertas proporcionan una visión más detallada de las percepciones y opiniones de los estudiantes, destacando la disposición predominante de compartir el video con familiares y amigos, así como la menor disposición a compartirlo con personas que desconocen el tema anatómico. Además, en la Figura 6 se observa que la mayoría de los estudiantes (58,8 %) valoró la pre-

cisión de la explicación proporcionada en el vídeo, mientras que una minoría identificó aspectos que podrían ser mejorables, tales como la calidad de edición visual y la fluidez de la explicación. Estos resultados resaltan la importancia de aspectos como la claridad y la corrección del contenido en la percepción positiva de los estudiantes sobre el vídeo divulgativo y la relevancia de la calidad de este para sostener dicho objetivo. Esta información es clave para mejorar el posible impacto de este tipo de vídeos en el aprendizaje de los estudiantes, influyendo en los comportamientos de estos, mediante contenidos que incorporan formatos como música de fondo, imágenes y subtítulos, incentivando la atención y la motivación para aumentar el tiempo visionado, así como también el aprendizaje, mejorando el proceso de comunicación y recepción de la información (Connelly *et al.*, 2011).

La segmentación de los resultados según el curso diferenciado al que pertenecen los estudiantes, muestra una tendencia hacia una percepción ligeramente más favorable entre aquellos inscritos en el curso 'Ciencias de la Salud', lo cual puede reflejar una mayor familiaridad con los conceptos anatómicos debido a la naturaleza de su programa de estudios. Esto coincide con lo propuesto por Garrigos-Simón *et al.* (2023), cuando declara como un potencial positivo del uso de TikTok para la educación es el “fortalecimiento de conocimientos considerados interesantes por el alumno”.

Consideramos que el interés en compartir el vídeo con familiares y amistades expresado por los estudiantes es un indicador positivo en cuanto al impacto que pueden tener estas actividades complementarias para la enseñanza anatómica en la comunidad escolar, logrando acelerar la transmisión de conocimiento especializado a la cultura de una población de manera más eficiente que mediante la enseñanza tradicional (Briceño, 2012). Los datos provenientes de la plataforma TikTok ofrecen información complementaria sobre la interacción del público con el vídeo, así como las características demográficas de los espectadores. Destaca el amplio alcance geográfico del vídeo, con una audiencia significativa en países como Chile, México y Colombia, lo que subraya el potencial de las plataformas digitales para la difusión de conocimientos científicos a nivel global (Garrigos-Simón *et al.*, 2023). En cuanto a los datos de interacción del público con el vídeo, se refleja el alcance y la recepción del contenido por parte del público en la plataforma TikTok en un tiempo aproximado de 8 meses, consideramos no menor el que dicho vídeo haya sido compartido 57 veces y guardado por 17 espectadores, sin mencionar la cantidad de reproducciones totales, pues estos indicadores sugieren un nivel de compromiso y difusión que puede ser más difícil de alcanzar mediante métodos tradicionales de enseñanza. Por otro lado, el 83 % de los espectadores no

siguen la cuenta, esta métrica refleja la capacidad del vídeo para alcanzar a una audiencia más amplia que no necesariamente sigue activamente el contenido de la cuenta, lo que puede ser un indicador de su alcance y relevancia en la plataforma. Si bien el tiempo promedio de visualización del vídeo fue de 7 segundos, lo cual puede parecer breve, es importante tener en cuenta que captar la atención del espectador en las redes sociales puede ser un desafío debido a la gran cantidad de contenido disponible (Brooks, 2021; Yélamos-Guerra *et al.*, 2022).

La Tabla II y la Figura 5 ofrecen información sobre las características demográficas de los espectadores, como su distribución por sexo y edad. En primer lugar, se observa que el grupo más representativo de espectadores corresponde a aquellos de 24 años o menos, quienes constituyen el 66 % del total de espectadores. Esto indica que la mayoría de los espectadores son personas jóvenes, lo que sugiere que el contenido del vídeo puede tener una mayor resonancia entre este grupo demográfico. El siguiente grupo en términos de representación es el de personas con edades comprendidas entre 25 y 34 años, quienes constituyen el 24 % del total de espectadores. Esta cifra muestra que, si bien el grupo más joven es el más numeroso, también hay una proporción significativa de espectadores en la categoría de edad siguiente. Por otro lado, se observa que los grupos de edades más avanzadas tienen una representación menor en comparación con los grupos más jóvenes. Esto indica que el vídeo tendría menos impacto entre las personas de mayor edad, aunque aun así existe una presencia significativa de espectadores en estos grupos demográficos considerando el total de individuos. Estos datos complementan la comprensión del público objetivo del vídeo divulgativo y destacan la importancia de considerar la diversidad de audiencias al diseñar estrategias de divulgación científica en plataformas digitales. De acuerdo con lo señalado por Espuny *et al.* (2011), el empleo de recursos como textos, imágenes, videos y audios, facilitado por las herramientas de las redes sociales en general, contribuye a fusionar la información y la educación con el entretenimiento. Esto se traduce en un aumento del compromiso con el proceso de aprendizaje, la fomentación de la colaboración entre estudiantes, el efectivo autoaprendizaje y la estimulación de la creatividad. Este fenómeno se ve amplificado con el uso de TikTok, debido a sus características singulares (Garrigos-Simón *et al.*, 2023). Merece especial consideración que más del 26 % de las consultas de búsqueda generadas por los espectadores del vídeo publicado por esta investigación tengan en su texto la palabra 'cúbito', lo cual indica que la mayoría de los interesados en buscar información en esta plataforma sobre el hueso ulna lo hace mediante la palabra 'cúbito'. Este dato subraya una discrepancia terminológica significativa entre la TAI2 y el lenguaje comúnmente utilizado por el público general. Esta

preferencia por el término ‘cúbito’ en lugar de ‘ulna’ puede reflejar una mayor familiaridad con el primero, posiblemente debido a su uso histórico o a la enseñanza previa en contextos educativos no especializados (Caro *et al.*, 2018, Pino-Araya *et al.*, 2022), aun así, no hay que descartar que quienes estén en búsqueda de esta información no sólo sea público general, sino que también estudiantes universitarios del área de la salud o que estén cursando la asignatura de anatomía, y por lo tanto preguntarnos con qué término se está enseñando este hueso en general en las aulas de América Latina (Duque-Parra *et al.*, 2018b). Es fundamental que los educadores y creadores de contenido tengan en cuenta estas tendencias terminológicas al diseñar materiales educativos y de divulgación científica. La utilización de términos más accesibles puede facilitar la comprensión y el aprendizaje, especialmente entre audiencias no especializadas. Sin embargo, también es importante educar a la audiencia sobre la terminología correcta para asegurar que los conceptos científicos sean comprendidos y utilizados correctamente en el futuro (Caro *et al.*, 2018; Pino-Araya *et al.*, 2022). En particular, nosotros pensamos que este dato fortalece la utilidad de este tipo de implementaciones educativas para la enseñanza de la anatomía, pues al captar personas que buscan información de una estructura con un término errado, se les visualiza un vídeo que corrige dicha conducta, para generar un aprendizaje adecuado al respecto. Además, estos hallazgos pueden guiar futuras investigaciones sobre la efectividad de los materiales educativos en plataformas digitales. Por ejemplo, sería interesante explorar cómo la elección de términos influye en la retención de información y en la percepción de la precisión científica por parte de los espectadores. Investigaciones adicionales podrían también evaluar si el uso de términos accesibles mejora el compromiso y el aprendizaje profundo. Por lo tanto, la preferencia por el término ‘cúbito’ observada en esta investigación ofrece valiosas pistas sobre cómo optimizar la comunicación científica en plataformas digitales, destacando la importancia de equilibrar la accesibilidad del lenguaje con la precisión terminológica.

Limitaciones del estudio. Dada la naturaleza transversal de este estudio no es posible determinar cambios a largo plazo. Aunque los resultados muestran una favorable recepción del contenido divulgativo, es importante tener en cuenta que esta investigación se basa en una muestra específica de estudiantes, lo que limita la generalización de los resultados. Además, la evaluación se centró en la percepción y la intención declarada de los estudiantes, sin considerar la evaluación de sus aprendizajes. Estas limitaciones describen la necesidad de futuras investigaciones que aborden estos aspectos y amplíen la comprensión de los efectos a largo plazo de la divulgación científica a través de plataformas digitales como TikTok.

CONCLUSIÓN

Los hallazgos de este estudio respaldan la relevancia y el impacto positivo de la divulgación científica a través de plataformas digitales como TikTok, sobre todo en el ámbito de la educación anatómica, específicamente en la enseñanza del correcto uso del término “ulna”, al recoger un alto porcentaje de estudiantes totalmente o parcialmente de acuerdo con afirmaciones positivas sobre el vídeo desarrollado para este trabajo e información sobre el grado de cobertura de este a través de los datos entregados por la misma plataforma. Sin embargo, también plantean desafíos y áreas de mejora para maximizar el alcance y la efectividad de este tipo de iniciativas. Así, futuras investigaciones deberían explorar métodos efectivos para superar las barreras existentes y potenciar el aprendizaje anatómico a través de la innovación digital.

AGRADECIMIENTOS: A la Dirección del establecimiento escolar por permitirnos realizar parte de esta investigación en sus dependencias. A los trabajadores del establecimiento escolar que de forma voluntaria participaron actuando como personajes del video de TikTok publicado en @profesamnc utilizado en esta investigación. Vicerrectoría Académica PUCV - Proyecto 2024.34.INV.BIO.02.

NÚÑEZ-COOK, S. & LIZANA, P. A. Ulna or Cubitus?: Dissemination of the correct terminology for the educational community through the use of the TikTok platform. *Int. J. Morphol.*, 42(5):1222-1232, 2024.

SUMMARY: The denomination of the "ulna" bone as "cubitus" bone is an error in terminology still observed in anatomy study texts and Chilean school textbooks, even though the term ulna was established as the official term in the 20th century. This problem is a reflection of the slow progressive change in academic communities and the population in general, through the traditional transfer of knowledge. Scientific dissemination allows for accelerating such a process, and in recent years, it has been enhanced through social networks and virtual platforms such as TikTok. Few studies relate the use of TikTok with anatomical learning. This research describes school students' perception of an informative video on correctly using the term "ulna." It analyzes the possible scope as a complementary activity to anatomical teaching for the school community and society. A TikTok video was developed and published four months before showing it to 17 11th-grade students from Viña del Mar, and then they were asked to complete a perception survey. In addition, statistical data provided by the TikTok platform itself was recorded. The results revealed a favorable reception of the informative content among the participating students, with a high percentage expressing total or partial agreement in all the statements evaluated (up to 82.4 %). The metrics delivered by the platform show an international reach, the main viewers being people from Chile (35.5 %), Mexico (25.3 %), and Colombia (7.2 %). Among the aspects mentioned by the students that need improvement, are the quality of visual editing and the fluency of the explanation. Given

the positive perception obtained from the video, we consider that using these complementary tools can improve human anatomy's teaching and learning processes and broaden our practices' impact on the educational community and society.

KEY WORDS: Social networks; Education; Human Anatomy; Ulna; Cubitus; TikTok.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzate-Mejía, Ó. A.; Giraldo-Hoyos, N. & Alvarán-Arango, L. V. Recuento de los huesos del esqueleto humano. *Rev. Fac. Med.*, 64(2):331-8, 2016.
- Becerra-Chauca, N. & Taype-Rondan, A. TikTok: ¿una nueva herramienta educativa para combatir la COVID-19?. *Acta Méd. Peru.*, 37(2):249-51, 2020.
- Briceño, B. La importancia de la divulgación científica. *Vis. Gerenc.*, 11(1):3-5, 2012.
- Brooks, K. J. *TikTok Tops Google as the Most Visited Website on the Internet*. Sitio Web. CBS News, 2022. Disponible en: www.cbsnews.com/news/tiktok-google-facebook-social-media-internet/
- Buitrago, Á. & Ortiz, L. T. Influencers de ciencia en Twitch. Divulgación científica a través de vídeo-streaming en tiempos de COVID-19. *Teknokult. Rev. Cult. Digit. Mov. Soc.*, 19(2):165-76, 2022.
- Camacho, J. G.; Rodríguez-Carmona, L. M. & Herrero, Á. P. Divulgación y representación de contenidos audiovisuales científicos en la red social TikTok. *Fotocinema*, (27):9-32, 2023.
- Caro, G.; Roa, I.; Hormazábal-Peralta, A. & Lizana, P.A. Adherence to International Anatomical Terminology by a government-implemented high school biology science education curriculum. *Int. J. Morphol.*, 36(3):785-91, 2018.
- Carrillo Quiroga, P.; Gómez Quinto, C. & Chacón Hernández, J.C. (2022). El impacto afectivo, cognitivo y conductual de los videos medioambientales: noticias, documental y TED Talk. *Acta Univ.*, 32:1-23, 2022.
- Connelly, B. L.; Certo, S. T.; Ireland, R. D. & Reutzel, C. R. Signaling theory: A review and assessment. *J. Manag.*, 37(1):39-67, 2011.
- de Lara González, A. & García-Avilés, J. A. Estudio de la calidad del vídeo online en la comunicación de la ciencia. *Perspect. Comun.*, 12(1):185-207, 2019.
- Duque-Parra, J. E.; Barco-Ríos, J. & Duque-Quintero, M. Eponymy that difficult obstacle that International Anatomical Terminology still does not overcome. *Int. J. Morphol.*, 36(4):1206-9, 2018a.
- Duque-Parra, J. E.; Vásquez, B. & del Sol, M. Anatomical terminological educational problem in Latin America: the *Terminologia Anatomica* is international, not national or regional. *Int. J. Morphol.*, 36(4):1423-30, 2018b.
- Espuny, C.; González, J.; Lleixá, M. & Gisbert, M. Actitudes y expectativas del uso educativo de las redes sociales en los alumnos universitarios. *RUSC*, 8(1):171-85, 2011.
- Federative International Programme for Anatomical Terminology (FIPAT). *Terminologia Anatomica*. 2nd ed. Halifax, Federative International Programme for Anatomical Terminology, 2019. Disponible en: <https://fipat.library.dal.ca>
- Federative International Programme for Anatomical Terminology (FIPAT). *About FIPAT*. Halifax, Federative International Programme for Anatomical Terminology, 2020. Disponible en: <https://fipat.library.dal.ca/about/>
- Fernandes, G. J. M. *Eponímia Glossário de Termos Epônimos em Anatomia e Etimologia Dicionário Etimológico da Nomenclatura Anatômica*. Cultura Anatômica. Sao Paulo, Pleiade, 1999.
- Garrigós-Simón, F. J.; Narangajavana Kaosiri, Y. & Estelles Miguel, S. *Twitch y su Uso en Educación*. En: INNODOCT/21. International Conference on Innovation, Documentation and Education. Valencia, Editorial Universitat Politècnica de València, 2022. pp.689-98.
- Garrigós-Simón, F.; Narangajavana Kaosiri, Y.; Sanz-Blas, S. & Buzova, D. *TikTok y Educación*. Valencia, Editorial Universitat Politècnica de València, 2023. pp.477-89.
- González Puente, V. *La Divulgación Científica en Youtube: Estudio del Caso de Jóvenes Estudiantes en España*. Valladolid, Universidad de Valladolid, Facultad de Filosofía y Letras, 2021.
- Gonzalez, A. A.; Lizana, P. A.; Pino, S.; Miller, B. G. & Merino, C. Augmented reality-based learning for the comprehension of cardiac physiology in undergraduate biomedical students. *Adv. Physiol. Educ.*, 44(3):314-22, 2020.
- Halle, M. W.; Kikinis, R. & Neumann, P. E. TA2Viewer: A web-based browser for Terminologia Anatomica and online anatomical knowledge. *Clin. Anat.*, 2024. DOI: <https://www.doi.org/10.1002/ca.24162>
- Hussain, I.; Dsouza, C.; Yip, S. W. L.; Flynn, M. & Rashid, M. A. #Anatomynotes: A temporal content analysis of anatomy education posts on Instagram. *Anat. Sci. Educ.*, 17(2):227-38, 2024.
- Ichsan, F. & Ulya, I. Developing educative Tik Tok content as writing teaching media of hortatory exposition text. *Pros. Konf. Ilm. Pendidik.*, 2:419-28, 2021.
- Liao, Y. *Application of Tik Tok in Physical Education*. In: ICISCAE 2021 4th International Conference on Information Systems and Computer Aided Education. New York, Assoc. Computing Machinery, 2021. pp.955-9.
- Marín, D. R.; Hernández, J. A. S. & Nicolás, J. M. L. Estrategias innovadoras de divulgación de la cultura científica en Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato. *Prisma Soc.*, (31):239-63, 2020.
- Martínez, S. T. & Pascual, J. A. Revisión de usos y estrategias de divulgación científica en YouTube de contenido generado por instituciones científicas. *Doc. Cienc. Inf.*, 46(1):75, 2023.
- Ministerio de Educación (MINEDUC). *Programa de Estudio 3° o 4° medio Formación Diferenciada Ciencias, Ciencias de la Salud*. Santiago de Chile. Ministerio de Educación, Gobierno de Chile, Unidad de Currículum y Evaluación, 2020b.
- Ministerio de Educación (MINEDUC). *Programa de Estudio 3° o 4° Medio Formación Diferenciada Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Comprensión Histórica del Presente*. Santiago de Chile, Ministerio de Educación, Gobierno de Chile, Unidad de Currículum y Evaluación, 2020c.
- Ministerio de Educación (MINEDUC). *Texto del Estudiante Ciencias Naturales 4° básico*. 4° ed. Santiago de Chile, Ministerio de Educación, Gobierno de Chile, Santillana del Pacífico S. A., 2020a.
- Núñez-Cook, S.; Gajardo, P.; Lizana, P. A.; Vega-Fernandez, G.; Hormazábal-Peralta, A. & Binignat, O. Perception of human anatomy students facing a learning and teaching methodology based on the construction of a pelvis model. *Int. J. Morphol.*, 36(1):221-5, 2018.
- Pino-Araya, J.; Skopnik-Chicago, M.; Roa, I. & Lizana, P. A. Analysis of science and biology school textbooks from the perspective of the International Anatomical Terminology: cardiovascular system. *Int. J. Morphol.*, 40(6):1445-51, 2022.
- Remuzgo-Artezano, A. *Percepción de los Alumnos respecto al Proceso Enseñanza-Aprendizaje en el Programa de Segunda Especialización de Enfermería en la UNMSM - 2008*. Tesis para optar el grado académico de Magister en Docencia e Investigación en Salud. Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2010.
- Reyes, C. B. & Ambriz, M. L. S. Docentes Tik Tok. *DIM*, (41):1-10, 2023.
- Roa, I. Use of Instagram as a Pedagogical Tool for Teaching Morphology in Times of COVID-19. *Int. J. Morphol.*, 39(4):1063-7, 2021.
- Rodríguez Francisco, C. *TikTok como un Entorno Virtual de Aprendizaje. Proyecto de innovación para optar al Grado en Maestro/a en Educación Primaria*. Laguna, Universidad de la Laguna, 2021.
- Sidorenko Bautista, P.; Cabezuelo Lorenzo, F. & Herranz de la Casa, J. M. *Instagram como Herramienta Digital para la Comunicación y Divulgación Científica: el Caso Mexicano de@ pictoline*. Madrid, Depósito Digital UFV, 2021.
- Skopnik-Chicago, M.; Bassaber, A. & Lizana, P. A. Analysis of science and biology school textbooks from the perspective of the International Anatomical Terminology: cardiovascular system. *Int. J. Morphol.*, 38(6):1751-9, 2020.

- TikTok. *Guía de Uso TikTok*. Sitio Web. TikTok, 2024. Disponible en: <https://support.tiktok.com/es/using-tiktok>
- Tobeña, V. Pensar el futuro de la escuela desde comunidades de prácticas. Claves desde TikTok. *Dilemata*, (33):221-33, 2020.
- Tomás, J. C. Z. & Marín, D. R. El movimiento youtuber en la divulgación científica española. *Prisma Soc.*, (31):212-38, 2020.
- Yélamos-Guerra, M. S.; García-Gamez, M. & Moreno-Ortiz, A. J. The use of Tik Tok in higher education as a motivating source for students. *Porta Linguarum*, (38):83-98, 2022.
- Zhu, C.; Xu, X.; Zhang, W.; Chen, J. & Evans, R. How health communication via Tik Tok makes a difference: a content analysis of Tik Tok accounts run by Chinese Provincial Health Committees. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17(1):192, 2020.

Dirección para correspondencia:

Samuel Núñez Cook
Facultad de Ciencias
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Avenida Universidad 3030
Valparaíso
CHILE

E-mail: samuel.nunez@pucv.cl

ORCID: Samuel Núñez-Cook 0000-0003-3778-6812
Pablo A. Lizana 0000-0002-9366-6930