



Universidad
Nacional
de Quilmes

Lectura y escritura académica

Ciclo Introductorio

Departamento de Ciencia y Tecnología

Bibliografía obligatoria (2019)

Unidad VI

CAPÍTULO 6: LA ENUNCIACIÓN ACADÉMICA

Florencia Magnanego

Los textos que se leen y que se escriben en la universidad son muy variados, pero en general a medida que se avanza en los estudios, resultan cada vez más complejos. Por un lado, se presentan textos de formación- aquellos que escribimos para aprender o ser evaluados-, por el otro, textos expertos -destinados a la presentación y difusión de conocimientos expertos, como ponencias, tesis, y artículos de investigación-. Probablemente, no sea preciso elaborar ningún texto especializado hasta no llegar a los últimos años de las carreras de grado, pero es posible que se lean como material de estudio en diferentes materias. Su lectura no suele ser sencilla. Se trata de textos que suponen no solo conocimientos previos sobre temas complejos, sino también una forma específica de aproximarse al objeto de estudio, de abordarlo, de justificar su relevancia y, también, una forma de presentarse como autor y de construir una voz válida y legítima para la comunidad científica. Por eso, el objetivo de este capítulo es reflexionar sobre cómo escriben los científicos y, para abordar las características enunciativas de los géneros especializados, se analizará uno de los géneros científico-académicos más difundidos: el artículo de investigación científica o “paper”.

El artículo de investigación científica (AI)

El AI es la puesta en texto de los resultados de una investigación científica. Pero no es solo eso. Forma parte de las tareas de escritura que permiten que los científicos se reconozcan como parte de una comunidad científica con sus propias reglas y convenciones. A continuación, se propone la lectura de un texto de Pablo Kreimer (2006) para reflexionar por qué y para qué se escriben AI:

¿Por qué los científicos publican papers?

a) Publicamos papers porque es el modo de dar a conocer el resultado de nuestros trabajos, de nuestras investigaciones al resto de la comunidad científica.

b) Publicamos papers porque así damos a conocer nuestros avances en el conocimiento sobre los problemas que investigamos, de modo que otros investigadores, en cualquier parte del mundo, puedan utilizar nuestros hallazgos para seguir avanzando en la resolución de problemas para la humanidad.

c) Publicamos papers porque allí hacemos públicos los descubrimientos que hicimos en nuestros laboratorios.

En una segunda charla, una vez que nos admiramos de las loables tareas que nuestro interlocutor emprende todas las mañanas, es altamente probable que agregue:

d) Bueno, también publicamos papers porque estamos sometidos a un sistema según el cual las instituciones nos evalúan de acuerdo con lo que publicamos, de modo que no tenemos más remedio que publicar la mayor cantidad posible de papers, para ser mejor evaluados y tener más prestigio.

e) Es posible que a su vez agregue, a modo de pregunta: ¿pero usted no oyó hablar de “publish or perish”? publicar o perecer, traduzco prolijamente.

f) Publicamos papers para dar a conocer nuestros trabajos antes de que lo hagan otros, porque no sólo hay que publicar, sino que además hay que llegar primero.

g) Publicamos papers para ganar prestigio, porque quienes más publican son más conocidos y valorados y, gracias a eso, accedemos a mejores recursos, con los cuales podemos comprar mejores equipos y otros insumos y, con ellos, hacer más experimentos que nos permitirán tener más becarios y, finalmente, publicar más papers. Así, vamos a acumular más prestigio, y entonces conseguiremos acceder a más recursos, lo cual, como ya le expliqué, nos permite desarrollar más experimentos, y por lo tanto publicar más y mejores papers.

Kreimer, P. (2006) Sobre el nacimiento, el desarrollo y la demolición de los papers. En Golombek, D. *Demoliendo papers. La trastienda de las publicaciones científicas*. Buenos Aires: Siglo XXI. (texto adaptado)

Características generales del artículo de investigación científica

¿Cómo reconocer un AI? No es difícil porque son textos muy estandarizados, es decir, con características estables y regulares. Además, solo son publicados en revistas científicas, es decir, en revistas cuya producción y circulación está restringida al ámbito científico- académico. Algunos bancos de datos de acceso abierto en los que pueden encontrarse y descargarse son Scielo (figura 1) y Redalyc. Los repositorios institucionales de las universidades, tales como el RIDAA de la UNQ (figura 2), Memoria académica de la UNLP y Repositorio UBA de la UBA también almacenan y difunden gran cantidad de AI de producción propia. PubMed, por otra parte, constituye uno de los motores de búsqueda más usados para acceder a publicaciones biomédicas (figura 3). Además, a través de la red de la Unq puede accederse a bases de datos pagas suscriptas por la Secretaria de Ciencia y Tecnología, como Jstor y Science Direct (figura 4).



Figura 1



Figura 2

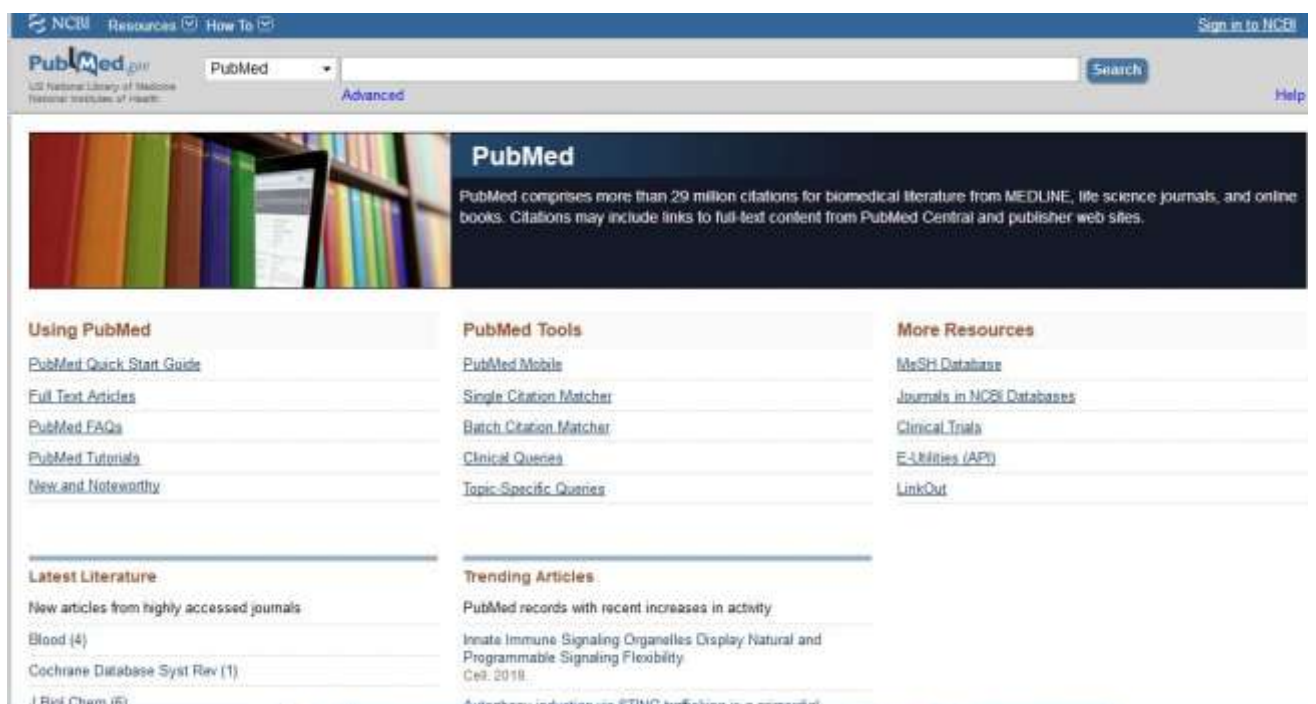


Figura 3

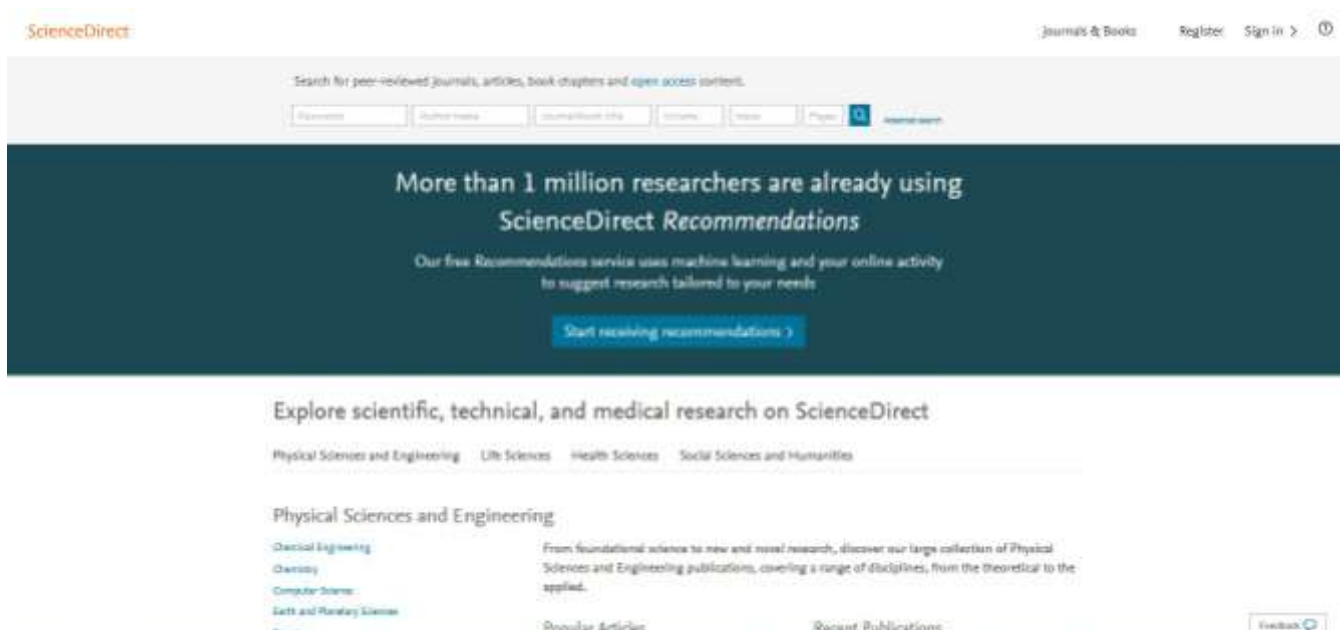


Figura 4

Los paratextos propios de este género son el título, en general muy preciso y descriptivo del contenido del texto, el resumen o abstract (figura 5) –que abordaremos con más detalle en el último apartado–, las imágenes y los gráficos, y las referencias bibliográficas (figura 6), que remiten exhaustivamente a los estudios consultados en la investigación y que aparecen al final. También suelen contar con notas al pie o al final del texto que aclaran o profundizan algunas cuestiones o sugieren otras aproximaciones o lecturas sobre la problemática abordada.

Evaluación del mejoramiento de habilidades básicas para cirugía laparoscópica por medio del entrenamiento con un videojuego

Evaluation of Basic Skills Improvement for Laparoscopy by Training with a Video Game

Avaliação do melhoramento de habilidades básicas para cirurgia laparoscópica por meio do treinamento com um videogame

Maria Fernanda Gómez-Ramírez¹; Juan Carlos Gómez²; Eliana María González-Nieto, Ing. MSc.¹; Saúl Róqueles, MD¹; Daniel R. Suárez, Ing. PhD.¹; Lilian Torregrosa, MD¹

Recibido: 25 de febrero de 2013 • Aceptado: 04 de diciembre de 2013

doi: 10.1016/j.oxse.2013.12.001

Para citar este artículo: Gómez-Ramírez MF, Gómez JC, González-Nieto EM, Róqueles S, Suárez DR, Torregrosa L. Evaluación del mejoramiento de habilidades básicas para cirugía laparoscópica por medio del entrenamiento con un videojuego. Rev Colomb Salud 2014;12(Especial): 9-20. doi: 10.1016/j.oxse.2013.12.001

Resumen

Introducción: debido a las crecientes limitaciones éticas y de recursos en el entrenamiento de aprendices en cirugía mínimamente invasiva (cMI, *i. e.* laparoscopia) en pacientes, se pretende evaluar el efecto de la práctica continua con un videojuego en particular en el desarrollo de las habilidades fundamentales a la hora de ejecutar una de estas cirugías. **Materiales y métodos:** se seleccionaron tres actividades esenciales (corte, sutura y coordinación mano-ojo) por realizar en simuladores laparoscópicos, con el fin de establecer si la práctica con el videojuego es efectiva en el desarrollo de las habilidades necesarias en cMI. Se evaluaron en total ocho variables de desempeño en las tres actividades seleccionadas. Con base en esto, se evaluaron catorce aprendices médicos sin experiencia en laparoscopia, divididos en dos grupos (control e intervención), antes y después de un programa de entrenamiento estandarizado con el videojuego Marblemania® y una duración de un mes. **Resultados:** se evidenció que la práctica continua con el videojuego Marblemania® mejoró todas las variables de desempeño. Estos resultados positivos fueron significativamente diferentes a favor del grupo que tuvo acceso al programa de entrenamiento con el videojuego en 3 de las 8 variables de desempeño medidas en las tres actividades seleccionadas;

¹ Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá, Colombia).

² Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá, Colombia). Correspondencia: D. R. Suárez. Correo electrónico: d.suarez@javeriana.edu.co. Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Cra. 7 # 40-62 Ed. Maldonado. Tel./fax: (571) 320 8320 ext. 5302.

Referencias

1. Cuschieri A. Laparoscopic surgery: current status, issues and future developments. *Surgeon* 2005;3:125-30.
2. Ruiz D, Borancur M, Bustamante J. Cirugía robótica mínimamente invasiva: análisis de fuerza y torque. *Revista de Ingeniería Biomédica* 2010;4(8):84-92.
3. Roberts KE, Bell RL, Duffy AJ. Evolution of surgical skills training. *World J Gastroenterol* 2006;12(20):3219-24.
4. Ritchie WP. Basic certification in surgery by the American Board of Surgery (ABS). What does it mean? Does it have value? Is it relevant? A personal opinion. *Ann Surg* 2004;239(2):133-9.
5. Rosser J, Lynch P, Cuddihy L, Gentile D, Klonsky J, Morelle R. The impact of video games on training surgeons in the 21st century. *Arch Surg* 2007;142(2):181-6.
6. Schlickum MK, Hedman L, Enochsson L, Kjellin A, Felländer-Tsai L. Systematic video game training in surgical novices improves performance in virtual reality endoscopic surgical simulators: a prospective randomized study. *World J Surg* 2009;33(11):2360-7.
7. Rosenberg BH, Landstam D, Awerch TD. Can video games be used to predict or improve laparoscopic skills? *J Endourol* 2005;19(3):372-6.
8. Badaracco S, Abdul-Samad O, Stary G, Wilson C, Down S, Harris A. Nintendo Wii video-gaming ability predicts laparoscopic skill. *Surg Endosc* 2010;24(8):1824-8.
9. Boyle E, Kennedy AM, Traynor O, Hill AD. Training surgical skills using nonsurgical tasks—can Nintendo Wii™ improve surgical performance? *J Surg Educ* 2011;68(2):148-54.
10. Lynch J, Aaghwan P, Hammond TM. Video games and surgical ability: a literature review. *J Surg Educ* 2011;67(3):184-9.
11. Kennedy AM, Boyle EM, Traynor O, Walsh T, Hill AD. Video gaming enhances psychomotor skills but not visuospatial and perceptual abilities in surgical trainees. *J Surg Educ* 2011;68(5):414-20.
12. Mantecón C, Pineda V. El valor de 'p' y la 'significación estadística': aspectos generales y su valor en la práctica clínica. *Rev Chil Cirugía* 2008;60(1):86-9.
13. Bokhari R, Bollman-McGregor J, Kahol K, Smith M, Feinstein A, Ferrara J. Design, development and validation of a take-home simulator for fundamental laparoscopic skills: using Nintendo Wii for surgical training. *Am Surg* 2010;76(6):583-6.
14. Graafland M, Schraagen JM, Schijven MP. Systematic review of serious games for medical education and surgical skills training. *Br J Surg* 2012;99(10):1322-30.

Figura 6

En los AI producidos en el campo de las ciencias experimentales y las técnicas, la información se organiza en cuatro secciones con propósitos diferentes: introducción, métodos, resultados y discusión.

Introducción	¿Qué tema/problema se estudia?	-presenta tema. -justifica relevancia del tema. -contextualiza el tema en el marco de los trabajos ya publicados. -precisa los objetivos de la investigación. -indica hipótesis del trabajo.
Métodos	¿Cómo se estudia el tema/problema?	-presenta materiales usados. -detalla pasos para obtener los resultados.
Resultados	¿Qué resultados se obtuvieron?	-sintetiza resultados a través de tablas y figuras.
Discusión	¿Qué significan los resultados?	-interpreta los resultados. -evalúa los resultados en relación con los objetivos de la investigación. -relaciona los resultados con los trabajos previos publicados sobre el tema.

Es importante tener en cuenta que los AI de las Ciencias sociales tienen una distribución

de la información diferente. Por ejemplo, no hay una sección específica para los resultados y la discusión suele ser reemplazada por un apartado denominado “conclusión”.

Características enunciativas del AI

Cuando se analiza cómo escribir ciencia, en realidad, se reflexiona sobre qué ideas comparten los científicos sobre la ciencia y cómo repercuten en los modos de decir de la escritura científica.

A continuación, se presentan dos textos que exponen visiones sobre la ciencia a fin de reflexionar sobre las ideas dominantes acerca de esta actividad:

El prestigio de la Ciencia es tan aplastante, que parece herejía tratar de analizarla en su conjunto con espíritu crítico, dudar de su carácter universal, absoluto y objetivo.

Los medios de difusión de nuestra sociedad ensalzan estas virtudes de la Ciencia a su manera, destacando su infalibilidad, su universalidad, presentando a las ciencias físicas como arquetipo y a los investigadores siempre separados del mundo por las paredes de sus laboratorios, como si la única manera de estudiar el mundo científicamente fuera por pedacitos y en condiciones controladas, ‘in vitro’.

Varsavsky, O. (1969) *Ciencia, política y científicismo*, Buenos Aires: Centro Editor de América Latina. (Texto adaptado).

1. ¿Cuáles son para Varsavsky las virtudes en las que se basaría el prestigio de la Ciencia?
2. ¿Está de acuerdo Varsavsky con esta caracterización de la Ciencia?, ¿qué significa “herejía”?, ¿por qué usa este término para referirse a los análisis críticos de la Ciencia?

La práctica científica requiere comunicación entre los investigadores para poder desplegar un espacio de debate que aumente las posibilidades de contrastación y permita establecer acuerdos en cuanto a teorías, métodos, técnicas y hechos establecidos. Por eso, el científico tiene que pronunciar enunciados verificables respecto de referentes que sean accesibles a otros científicos, para que estos a su vez puedan verificarlos. Así, quien enuncia una proposición científica debe ser capaz de proporcionar pruebas de lo que dice, y de refutar todo enunciado contrario respecto del mismo referente. De la misma manera, el sujeto a quien se dirige esa proposición tiene que poder dar válidamente su acuerdo o rechazo al enunciado del que se ocupa. Para ello, ese sujeto tiene que poseer conocimientos y competencias especiales que le posibiliten entrar en el debate. Esto implica que tiene que ser otro científico.

Laso, E. (1997). La clasificación de las ciencias y su relación con la tecnología. En Díaz, E. *La ciencia y el imaginario social*, Buenos aires: Biblos.

1. ¿Cómo se construyen los acuerdos científicos?
2. ¿Cómo son los enunciados científicos?, ¿quiénes participarían del debate científico?

Como muestran los textos, la visión hegemónica o dominante de la ciencia vincula la práctica científica con la verdad y con la objetividad. La validación del conocimiento científico, altamente especializado, se basaría en la verificabilidad de los enunciados, que permite construir consensos en la comunidad científica. De ahí, algunas de las características del discurso científico que se abordarán a continuación: la despersonalización, el tono moderado, la rigurosidad en la presentación de los resultados y la ausencia de evaluaciones afectivas o emocionales.

Despersonalización

Es frecuente que el discurso científico-académico ponga el foco en el objeto que se quiere analizar. Por lo tanto, en los AI suele predominar la 3° persona. En efecto, se intenta “borrar” la presencia del investigador para que los datos parezcan más objetivos

y neutros. Sin embargo, cuando se pone por escrito un proceso de investigación es necesario dar cuenta de lo que se hizo y por qué (rol de relator de los pasos de la investigación), de las hipótesis del investigador (rol de productor de la hipótesis), y también guiar al lector para que pueda acompañar razonamientos y reflexiones que se proponen (rol de organizador del texto). El siguiente cuadro presenta algunos de los recursos de despersonalización académica más habituales

Formas de (des) personalización	“nosotros” de modestia	refiere a un autor individual atenuando el efecto que produciría el uso del “yo”	Ejemplos: No debemos sacar conclusiones definitivas...; Como hemos visto, se observa una diferencia significativa entre...; Vamos a dedicar las siguientes paginas a...
Formas de despersonalización	Metonimias	Presenta acciones o procesos como si fuesen independientes del autor	Ejemplos: Estas páginas seproponen... Este capítulo analiza...
	Nominalizaciones	Presenta acciones o procesos como si fuesen independientes del autor	Ejemplos: Esta investigación concluye que... Este análisis demuestra que...
	Construcciones con “se” o en voz pasiva perifrástica	Presenta los aportes propios de un modo menos impositivo poniendo el foco en lo que se hizo y no en quién lo hizo	Ejemplos: Se realizaron mediciones diariamente... Mediciones han sido realizadas diariamente...

Leer la introducción y la metodología del artículo “Evaluación del mejoramiento de habilidades básicas para cirugía laparoscópica por medio del entrenamiento con un videojuego”¹ y responder las preguntas que siguen:

I. Introducción

Actualmente, la cirugía mínimamente invasiva (CMI) es cada vez más usada en los quirófanos del mundo. Los diversos tipos de CMI, e. g. laparoscopia, son empleados para realizar intervenciones quirúrgicas por medio de pequeñas incisiones en el cuerpo del paciente (Cuschieri, 2005). La intervención quirúrgica de este tipo es posible gracias a la creación de un espacio de trabajo por medio de la introducción de CO₂ en el paciente. La visualización de este espacio de trabajo es obtenida mediante una pequeña cámara que se inserta a través de una pequeña incisión y que provee una imagen plana en un monitor. La CMI posee varias ventajas, incluyendo una menor morbilidad, mejores resultados cosméticos y tiempos de hospitalización y recuperación más cortos. Sin embargo, la CMI presenta algunas dificultades para los cirujanos, quienes se ven obligados a interactuar en el campo quirúrgico con reducidos grados de libertad, limitado sentido del tacto y, a su vez, disponiendo visualización solo en dos dimensiones, lo cual implica una coordinación manual-visual diferente a la habitual (Ruiz, Betancur y Bustamante, 2010).

La comunidad médica centra gran atención en investigaciones para el desarrollo de técnicas de adquisición, entrenamiento y evaluación de las habilidades que requiere la CMI (Roberts, Bell, Duffy, 2006 y Ritchie, 2004). Se ha sugerido que los videojuegos tienen efectos positivos que pueden conducir a la adquisición de habilidades complejas en diversos campos, incluyendo medicina, ya que podrían favorecer la familiarización con interfaces de pantalla (Rosser, Lynch, Cuddihy, Gentile, Klonsky, Merelle, 2007). Es así como en diversos estudios, por medio de diferentes técnicas, se ha señalado que existe una relación entre el desempeño de una persona como jugador de videojuegos y como cirujano de CMI (Schlickum, Hedman, Enochsson, Kjellin, Felländer-Tsai, 2009; Rosenberg, Landsittel, Averch, 2005; Badurdeen, Abdul-Samad, Story, Wilson, Down, Harris, 2010 y Boyle, Kennedy, Traynor, Hill, 2011). Se presume que dicha relación se

¹Gómez-Ramírez M.F., Gómez J.C., González-Neira E.M., Rúgeles S., Suárez D.R. y Torregrosa L. (2014). Evaluación del mejoramiento de habilidades básicas para cirugía laparoscópica por medio del entrenamiento con un videojuego. En Rev Cienc Salud 2014;12(Especial): 9-20.

debe a que el uso de consolas de videojuego requiere la manipulación de objetos por medio de pantallas 2D, coordinación mano-ojo y el desarrollo de la habilidad de la muñeca y la mano. Todas estas tareas son análogas a las usadas durante la ejecución de técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas (Lynch, Aughwane, Hammond, 2010). Adicionalmente, existe una cierta evidencia de que el uso de los videojuegos genera capacidades visuales superiores, pues los usuarios de los videojuegos están acostumbrados a observar imágenes originadas en ordenadores y, por lo tanto, pueden tener una ventaja sobre los que no juegan (Kennedy, Boyle, Traynor, Walsh, Hill, 2011).

Este estudio evalúa la evolución, en un grupo de sujetos que no ha tenido entrenamiento previo en CMI, de algunas de las habilidades necesarias para llevar a cabo una laparoscopia exitosamente. En particular, el objetivo es evaluar el efecto de la práctica continua de un videojuego en el desarrollo de las habilidades analizadas. El videojuego elegido fue Marblemanía® (Kororinpa, Nintendo Co., 2006) y el progreso de las habilidades fue monitoreado por medio de tres actividades que son reconocidas por su utilidad durante una laparoscopia (sutura, corte y coordinación mano-ojo). Nuestra hipótesis es que la práctica continua del videojuego Marblemanía® mejora las habilidades de corte, sutura y coordinación mano-ojo, esenciales para el buen desempeño del cirujano durante una intervención quirúrgica.

En el primer párrafo:

1. ¿cuál es el concepto principal? ¿cómo se lo presenta?
2. ¿por qué se hace referencia a las dificultades que presenta la CMI para los cirujanos?
3. ¿en qué persona está enunciado el párrafo? ¿por qué?

En el segundo párrafo:

1. ¿por qué aumenta la cantidad de paréntesis que refieren a otros autores que estudian el tema?
2. Enunciado “Se ha sugerido que los videojuegos tienen efectos positivos...”
¿a quiénes hace referencia? ¿quiénes han sugerido esto? ¿puede identificar otro enunciado similar? ¿por qué se usará este recurso de pasivización?

En el tercer párrafo:

1. En el enunciado “Este estudio evalúa la evolución, en un grupo de sujetos que no ha tenido entrenamiento previo en CMI, de algunas de las habilidades necesarias para llevar a cabo una laparoscopia exitosamente.” ¿quiénes son los que evalúan la evolución de las habilidades de los cirujanos? ¿por qué se enuncia de esta manera?
2. Señalar cuando aparece la primera persona ¿Por qué se emplea en este caso?

A modo de síntesis, indique en que párrafos se realizan cada una de las siguientes operaciones discursivas:

- presentar tema
- justificar relevancia del tema
- contextualizar el tema en el marco de los trabajos previos ya publicados
- precisar los objetivos de la investigación
- indicar hipótesis del trabajo

1. Materiales y métodos

1.1. El experimento

La evaluación del desarrollo de las habilidades básicas quirúrgicas de catorce aprendices médicos voluntarios y sin experiencia alguna en laparoscopia se llevó a cabo mediante tres actividades dispuestas en simuladores laparoscópicos, antes y después de un programa de práctica regular de un videojuego con una duración de 12 horas (4 semanas, 3 horas por semana). La intensidad y duración del entrenamiento fue elegida de acuerdo con literatura previa. (Kennedy, Boyle, Traynor, Walsh, Hill, 2010) Este estudio contó con la aprobación del Comité de Investigación Local de las Áreas Quirúrgicas y lo declaró como de riesgo mínimo. Los participantes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos: un grupo control (grupo 1), cuyos integrantes se comprometieron a no hacer uso lúdico, ni de ningún tipo, con videojuegos durante el desarrollo de este estudio; y un grupo de intervención (grupo 2), cuyos miembros iniciaron un programa estandarizado de práctica con el videojuego Marblemanía® y la

consola de Nintendo Wii® (Nintendo Co., Japón) en el Centro de Simulación Clínica de la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ). La elección del juego fue basada en dos criterios: a) el juego incorpora el uso de habilidades similares a las encontradas durante una cirugía real (e. g., coordinación ojo mano, desarrollo de profundidad a partir de dos dimensiones y tiempo de reacción mínimo) (Badurdeen, Abdul-Samad, Story, Wilson, Down, Harris, 2010) y b) el juego ya ha sido empleado en estudios similares anteriormente (Bokhari, Bollman-McGregor, Kahoi, Smith, Feinstein, Ferrara, 2010).

1.2. Actividades evaluativas

Con la ayuda de cirujanos expertos del Hospital Universitario San Ignacio (HUSI) de Bogotá, fueron seleccionadas tres actividades comúnmente usadas durante laparoscopia: sutura, corte y coordinación mano-ojo. En estas actividades, un total de ocho variables de desempeño fueron medidas antes y después del programa de entrenamiento con el videojuego (tabla 1).

Tabla 1. Variables de desempeño medidas en cada actividad

Actividades	Variables de desempeño
Sutura	Número de intentos fallidos
	Número de armellas suturadas
Corte	Tiempo de ejecución de la actividad
	Número de dedos cortados
	Número de intentos fallidos
Coordinación mano-ojo	Tiempo de ejecución de la actividad
	Número de intentos fallidos
	Número de aros insertados

Actividad 1: sutura

Esta actividad consistía en introducir la sutura a través de los diferentes orificios de las seis armellas que se encontraban en una base de madera, y fue efectuada utilizando un portaagujas y una pinza Maryland en forma conjunta. Para ello, la hebra debía dirigirse a través de los orificios de las armellas en forma de zigzag, impulsando la sutura a través de los orificios con un portaagujas. Una vez finalizada la actividad o el tiempo máximo de la prueba (120 segundos), se registró el tiempo de ejecución, el número de intentos fallidos y el número de armellas suturadas.

Actividad 2: corte

En esta actividad, el participante debía cortar los dedos de un guante de látex siguiendo una guía marcada con dos líneas a 1,5 cm de separación. Esta actividad debía ser realizada por medio de una tijera laparoscópica en la mano dominante y una pinza Grasping para sujetar en la mano no dominante. Para efectuar esta tarea, el participante contaba con un tiempo límite de 240 segundos. Una vez finalizada la actividad o el tiempo máximo de la prueba, se registró el tiempo de ejecución, el número de dedos cortados y el número de intentos fallidos.

Actividad 3: coordinación mano-ojo

En esta actividad, el participante debía insertar 10 aros de metal en algunos de los 25 tornillos sujetos al tablero evaluador, esto usando la pinza Grasping. Esta acción se hacía con la mano dominante. Para efectuarla, el participante contaba con un tiempo límite de 120 segundos para ejecutar el ejercicio. Una vez finalizada la actividad o el tiempo máximo de la prueba, se registró el tiempo de ejecución, el número de intentos fallidos y el número de aros insertados.

1.3.Diseño experimental

Se empleó un análisis de varianza (Anova) con medidas repetidas para encontrar diferencias significativas entre los grupos de control (1) e intervención (2) puesto que la población objetivo se midió en dos momentos durante el experimento: un momento 1 (antes del entrenamiento) y un momento 2 (cuatro semanas después del inicio del entrenamiento). Se realizó un análisis de varianza por cada variable de desempeño, debido a que estas eran diferentes para cada actividad. Asimismo, se crearon gráficos de perfil de las interacciones posibles para analizar el comportamiento de los diferentes factores. Para este análisis, se utilizaron los paquetes estadísticos spss versión 19 (ibm Corp., Estados Unidos) y Minitab 16 (Instituto Nacional de Estándares y Tecnología, Estados Unidos), con un nivel de confianza del 95% (Manterola, Pineda, 2008).

1. En la exposición de la metodología usada en la investigación, aparecen varios verbos, subrayados en el texto, en voz pasiva perifrástica o en pasiva con “se” que refieren a acciones del equipo de investigación y a los pasos de la

investigación. Enumerar qué acciones realizó el equipo para llevar adelante el experimento.

2. Leer la respuesta de Harari en el “Café cinco. Dios, el Big Bang y otras cuestiones” en Moledo, Leonardo y Martín de Ambrosio (2006) *El café de los científicos* y reescribirla utilizando recursos de despersonalización variados.

Un punto...

Harari: La física no tiene nada que decir acerca del comienzo: el Big Bang es un modelo, pero la teoría del Big Bang, tal como la conocemos hoy, no sostiene que todo empezó con un punto. La teoría llega muy atrás, pero no hasta el “tiempo cero”, el comienzo. Llegamos hasta donde llegamos; pero aún esos momentos tempranos del universo, tal como los describe la teoría, siguen siendo solo un modelo porque no se pueden confrontar con experimentos. La física contemporánea no nos dice cómo empezó el universo, describe con precisión un estado de cosas cerca del principio, hace especulaciones, pero son solo eso. No podemos hacer ninguna experiencia para verificar si todo empezó en algún punto o si hubo algo antes del Big Bang.

La presentación de los resultados

En función de las diferentes problemáticas que se abordan y del uso de diferentes métodos, en algunos artículos de investigación científica predominan las explicaciones cuantitativas y en otros recursos persuasivos cualitativos (Hyland, 2005), tales como la observación participante y la entrevista en profundidad. En cualquiera de los casos, los textos tienen una orientación argumentativa, en el sentido de que presentan puntos de vista, y modos de pensar y organizar un problema.

Los métodos de investigación en las ciencias experimentales son variados: la experimentación con modelos, la experimentación a través de prueba y error, los métodos estadísticos, la observación de fenómenos naturales, la simulación por computador, etc. Se espera que los datos y los cálculos que resultan del proceso de

investigación sean presentados con precisión para poder ser consultados y revisados por el resto de la comunidad científica. Para ello, suelen usarse tablas o gráficos.

Leer el apartado “Resultados” del AI:

3.Resultados

Los resultados para ambos grupos antes y después de la práctica con el videojuego se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados de las actividades antes y después de práctica continua del video juego. Ocho variables de desempeño fueron evaluadas para las tres actividades (p: promedio, σ: desviación estándar)														
Actividad de Suma				Actividad de Corte				Coordinación mano-ojo						
Número de intentos fallidos		Número de aciertos		Tiempo de Corte		Número de dedos cortados		Número de intentos fallidos		Tiempo de ejecución		Número de intentos fallidos		
Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	
Grupo 1														
p	17,3	21,7	0,4	1,1	147,4	130,4	5,0	4,6	7,6	10,9	118,2	115,7	5,3	10,2
σ	13,5	15,3	0,8	1,3	41,5	60,4	0,0	1,1	3,0	5,4	4,9	12,6	2,3	5,5
Grupo 2														
p	18,1	8,4	1,0	1,3	120,6	84,3	4,9	5,0	6,4	3,9	116,4	96,2	6,1	3,0
σ	9,2	7,0	1,2	1,3	63,3	47,2	0,4	0,0	5,3	4,3	9,1	25,6	4,3	2,6

El resultado del análisis de varianza se presenta por medio de los valores P para cada una de las posibles fuentes de diferencia, con un nivel de confianza del 95%. Los valores P para las actividades de sutura y corte se exponen en la tabla 3, y, para la actividad de coordinación mano-ojo, en la tabla 4. Los efectos de las interacciones también se ilustran por medio de los gráficos de perfil en la figura 6. A manera de resumen, la tabla 5 presenta los valores P para las variables de desempeño que resultaron significativamente diferentes entre los grupos control e intervención luego del entrenamiento con videojuego.

Tabla 3. Valores P de las actividades de sutura y corte

Valor P de las variables de desempeño Sutura y Corte					
Fuente	Número de intentos fallidos Sutura	Número de intentos fallidos Sutura	Número de amellas Suturadas	Tiempo de dedos Cortados	Número de intentos fallidos Corte
Sujetos (Grupo)	0,005	0,065	0,006	0,5	0,138
Grupo	0,035	0,452	0,162	0,539	0,064
Momento	0,135	0,477	0,068	0,539	0,809
Grupo *Momento	0,003	0,811	0,333	0,23	0,066

Tabla 4. Valores P de la actividad de coordinación mano-ojo

Valor P de las variables de desempeño coordinación mano-ojo			
Fuente	Tiempo de ejecución de la actividad	Número de intentos fallidos	Número de aros insertados
Sujetos (Grupo Mano)	0,035	0,439	0,012
Grupo	0,056	0,007	0,381
Momento	0,001	0,397	0
Mano	0,43	0,342	0,66
Grupo *Momento	0,025	0,001	0,075
Grupo *Mano	0,649	0,716	0,791
Momento *Mano	0,915	0,918	0,777
Grupo *Momento *Mano	0,191	0,214	0,572

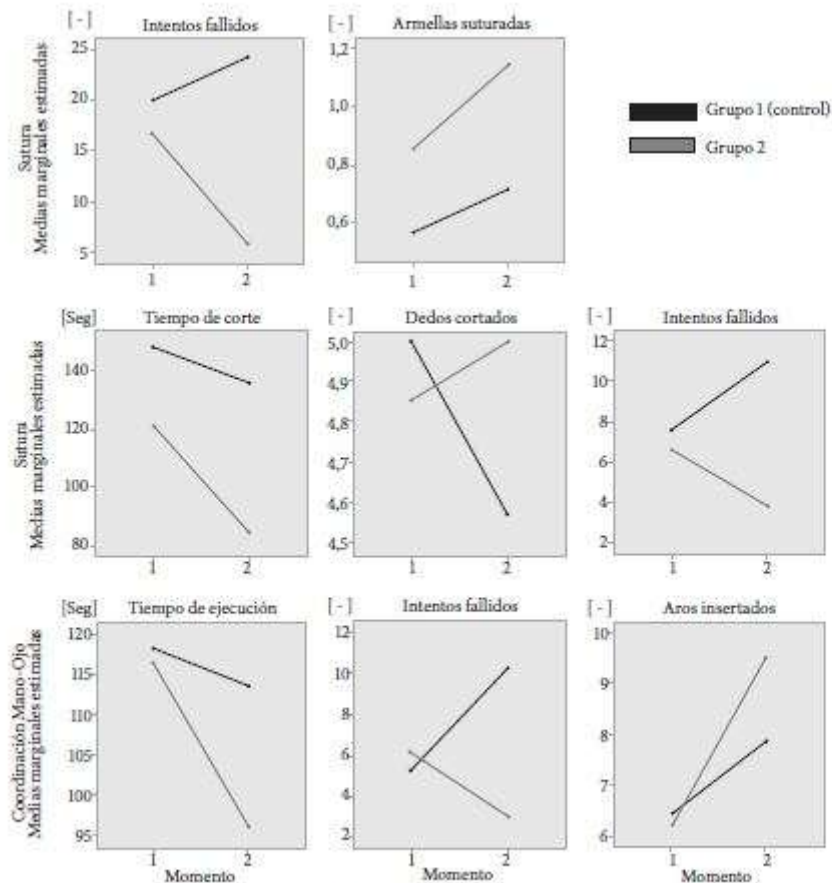


Figura 6. Graficas de perfil de las variables de desempeño

Tabla 5. Variables de desempeño en las cuales la practica continua del video juego tuvo un efecto significativo positivo ($p < 0,05$)

Variable	Valor P
Número de intentos fallidos en la actividad de sutura	0,003
Tiempo de ejecución de la actividad coordinación mano-ojo	0,025
Tiempo de intentos fallidos actividad coordinación mano-ojo	0,001

1. Revisar el titulo de cada tabla. ¿Qué datos aporta? ¿qué diferencias hay entre las tablas?
2. A partir del título y de la información en cada columna y describir en un breve párrafo qué se mide en cada tabla.

3. Seleccionar alguna de las variables medidas en la figura 6 y formular en una oración breve los resultados obtenidos.

Por ejemplo:

En la actividad de sutura y corte, el número de intentos fallidos del grupo 2 disminuyó de 16 a 2 luego del entrenamiento con el videojuego.

Mitigación y Refuerzo

En la “Discusión” de los AI los investigadores demuestran su capacidad crítica interpretando los datos y contrastándolos con los de otros estudios en torno a la misma problemática. Con el objeto de fomentar el diálogo con otros investigadores sin ser demasiado rotundos o categóricos, los científicos usan diversos recursos que modulan la fuerza y el alcance de las afirmaciones, buscan anticipar reacciones negativas de los lectores, señalar probabilidad o duda o indicar con precisión en qué sentido es válida una afirmación.

Estos recursos de moderación o mitigación suelen ser más habituales en los textos que presentan nuevas hipótesis o aplicaciones originales de una teoría ya que testimonian la conciencia de que todo conocimiento es provisorio.

En síntesis, los artículos académicos suelen adoptar un tono moderado y cortés para destacar la importancia de la investigación, interpretar resultados que no son concluyentes o criticar investigaciones previas de colegas. Construir una imagen discursiva mesurada es una estrategia persuasiva para minimizar las posibles reticencias e incitar a otros investigadores a la necesaria cooperación para “construir” conocimiento científico fiable y consensuado.

1. Leer los enunciados que siguen. ¿Qué diferencias encuentra entre ellos? Subrayar las expresiones que los distinguen entre sí y reflexionar sobre qué efecto de sentido se produce en cada caso. ¿Por qué el autor seleccionaría una opción frente a las otras?

- 1) La administración de la droga X desencadena en ciertos casos estados de violencia

- 2) La administración de la droga X desencadena en buena medida estados de violencia
- 3) La administración de la droga X desencadena claramente estados de violencia

2. Leer los enunciados que siguen. Agruparlos según atenúen/moderen o intensifiquen/refuerzan la afirmación de que la administración de la droga X desencadena estados de violencia. Una vez diferenciados los dos grupos ordenarlos de más categóricos a más moderados.

- 1) La administración de la droga X puede desencadenar estados de violencia
- 2) La administración de la droga X suele desencadenar estados de violencia
- 3) La administración de la droga X desencadenaría estados de violencia
- 4) La administración de la droga X desencadena estados de violencia
- 5) La administración de la droga X, sin duda, desencadena estados de violencia
- 6) Es imposible que la administración de la droga X desencadene estados de violencia
- 7) La administración de la droga X parece desencadenar estados de violencia
- 8) La administración de la droga X evidentemente desencadena estados de violencia

3. Leer el apartado “Discusión” del AI:

4.Discusión

Al evaluar la influencia del entrenamiento con el videojuego Marblemanía® durante 12 horas en un mes, se encontró que en 3 de 8 habilidades básicas de laparoscopia (sutura, corte y coordinación mano-ojo) se tuvo un efecto positivo significativo. La diferencia significativa entre el grupo de control y el de intervención (nivel de significancia del 5%) se dio en el número de intentos fallidos en la actividad de sutura ($p = 0,003$), el

tiempo de ejecución y el número de intentos fallidos en la actividad coordinación mano-ojo ($p = 0,025$ y $0,001$, respectivamente).

En los gráficos de perfil, se puede evidenciar el valor promedio de las variables de desempeño para cada uno de los grupos en el momento de medición 1 (antes del entrenamiento) y el momento de medición 2 (un mes después de la práctica continua del videojuego). Para la actividad de sutura, el grupo 1 (control) tendió a cometer más errores en la segunda medición, mientras el grupo 2 (intervención) redujo el número de intentos fallidos (figura 6). Ambos grupos mejoraron en la variable ‘armellas suturadas’ en la segunda medición, sin embargo, la mejora fue levemente más pronunciada para el grupo 2 (intervención). El número de errores cometido en la actividad de sutura luego de la práctica del videojuego fue significativamente menor en el grupo 2 (intervención).

Para la actividad de corte, aun cuando el tiempo de ejecución de la tarea disminuyó en ambos grupos después del entrenamiento, la reducción fue más evidente en el grupo 2 (de 120,6 a 84,3 segundos) que en el grupo 1 (de 147,4 a 135,4 segundos). La intervención también incrementó el número de cortes efectuados (de 4,9 a 5,0) y disminuyó el número de errores cometidos durante la prueba (de 6,4 a 3,9). El grupo 1, por el contrario, empeoró en estas dos últimas variables de desempeño. No obstante, las diferencias entre el grupo 1 y 2 no fueron significativas en la actividad de corte y es posible que se requiera de una práctica continua del videojuego por una duración mayor para que estas lleguen a ser significativas.

Para la actividad de coordinación mano-ojo, se encontró que ambos grupos la ejecutaron en un tiempo más corto, pero la reducción fue mejor para el grupo 2 (de 118,2 a 113,7 segundos para el grupo 1 y de 116,4 a 96,2 segundos para el grupo 2). Un mayor efecto positivo también se vio en el número de aros insertados, donde el grupo 1 pasó de 6,4 a 7,9 y el grupo 2 de 6,2 a 9,5. Sin embargo, el efecto positivo del entrenamiento a favor del grupo 2 no fue significativamente diferente en estas dos variables de desempeño. No fue este el caso para el número de intentos fallidos, donde el grupo 1 empeoró (de 5,3 a 10,2) y el grupo 2 mejoró (de 6,1 a 3,0), y esta diferencia sí fue significativa entre los grupos de estudio.

El entrenar con este videojuego en particular durante un período de cuatro semanas no tuvo un efecto significativo en todas las variables de desempeño, pero sí se registró en todas una mejoría con respecto al grupo de control. En particular, el juego

Marblemanía® ya había sido empleado para evaluar el desarrollo de habilidades en laparoscopia con resultados similares a los obtenidos en el presente estudio. (Bokhari, Bollman-McGregor, Kahoi, Smith, Feinstein, Ferrara, 2010). No obstante, dicho estudio ha sido criticado recientemente por su diseño experimental (Graafland, Schraagen, Schijven, 2012).

Finalmente, **se podría intuir que el período de entrenamiento no fue suficiente para evidenciar un efecto significativo en el grupo de intervención**, como lo afirman otros estudios. **Algunos de estos resultados pueden ser afectados por diferentes factores, como el videojuego elegido, el tiempo de entrenamiento de los participantes, el tamaño de la muestra y las actividades seleccionadas para la evaluación.** La práctica continua del videojuego Marblemanía®, por un período de un mes (3 horas de práctica por semana), mejoró significativamente 3 variables de desempeño de 2 habilidades necesarias para llevar a cabo una laparoscopia o cirugía mínimamente invasiva exitosamente. Particularmente, la práctica continua del videojuego redujo el número de errores en una actividad de sutura y el número de errores y el tiempo de ejecución de una tarea que requiere una gran coordinación mano-ojo. Aun así, la práctica del videojuego en el tiempo señalado no fue significativa en la mayoría de variables de desempeño analizadas (ocho en total). En particular, ninguna de las variables de desempeño de la actividad de corte cambió significativamente después del período de entrenamiento. **Trabajos futuros podrían ahondar el estudio de los posibles beneficios de la práctica de videojuegos en el entrenamiento de CMI por medio de un tiempo de práctica más largo, el uso de diferentes videojuegos y un mayor número de actividades de evaluación.**

1. Analizar los enunciados destacados en negrita e indicar cómo modulan la voz autoral en cada caso.

2. Leer los textos que siguen. Según el efecto que causan al leerlos, ¿se caracterizan por un tono categórico o moderado? Justificar identificando recursos lingüísticos que modulen la voz autoral.

a)

El total de especies evaluadas germina bajo cualquier tipo de condiciones experimentales. Sólo *C. cognata* y *V. montevidensis* presentan requerimiento de luz para germinar. Las temperaturas cardinales base, óptima y crítica resultan 6,48°C, 20°C y 45,4°C en *C. flexuosa*, mientras que en *V. nudiflora* son de 7,47°C, 26,54°C y 41,61°C, respectivamente. Estos resultados dan cuenta de un amplísimo rango de situaciones ambientales permisivas para la germinación, lo cual, sin dudas, constituye un carácter deseable en programas de mejoramiento genético de plantas ornamentales.

Riva, Adriana Margarita; Greizerstein, Eduardo José; López, César Gabriel; Huarte, Roberto (2014). Caracterización del comportamiento germinativo en especies ornamentales de vernonieae (asteraceae). Poster presentado en XLIII Congreso Argentino de Genética. Bariloche. Río Negro (Texto adaptado)

b)

Se confirman los números cromosómicos para *Chrysolaenacognata*, *Vernonanthuramontevidensis* y *Vernonanthuranudiflora*. Se describe un nuevo citotipo hexaploide para *Chrysolaenaflexuosa*. Los resultados obtenidos indican evidentemente la existencia de variaciones en número, localización y composición de heterocromatina entre las especies analizadas, lo cual necesariamente será una herramienta útil en la caracterización taxonómica de las mismas. Por supuesto, se propone la realización de bandeo C para la identificación de regiones de heterocromatina constitutiva.

Riva, Adriana Margarita; López, César Gabriel; Greizerstein, Eduardo José (2013). Estudios citogenéticos en especies de la tribu vernonieae (asteraceae) mediante bandeo dapi / cma3. Poster presentado en XLII Congreso Argentino de Genética. Salta. (Texto adaptado)

Comentarios evaluativos

Los comentarios evaluativos, es decir, los juicios de valor que aportan los investigadores funcionan en muchos casos como estrategias persuasivas y cooperativas ya que intentan generar un acuerdo con el lector respecto de la validez, la importancia, el interés, la veracidad, lo novedoso, etc. de lo afirmado y, en consecuencia, producen el efecto de que el conocimiento es construido conjuntamente (Laca, 2000). En general, en los textos científico- académicos se prefieren adjetivos asépticos y “neutros” antes que otros expresivos o grandilocuentes, como "increíble", "terrible", “fascinante”, etc. Sin embargo, las valoraciones aceptables varían en cada disciplina. Por ejemplo, como se observa en el siguiente fragmento, en Biología un modelo se valora por su "sencillez estructural" y por la "facilidad de realizar estudios". De esta manera, constituye un modelo "promisorio”.

Caenorhabditiselegans es un gusano nematodo hermafrodita utilizado extensamente como modelo de investigación por su sencillez estructural y facilidad de realizar estudios genéticos. El presente trabajo permite incluirlo asimismo como un promisorio modelo para el estudio de los ritmos circadianos.

Migliori, M. L. (2011). *Ritmos circadianos en Caenorhabditiselegans* (Tesis de posgrado). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina.

En cambio, en el área de la Informática y la Programación, otras características son puestas en valor. A modo de ejemplo, se transcribe un fragmento de un AI que evalúa el lenguaje de programación Python como herramienta educativa:

En los estudios comparativos (Grandell, 2006; Ateeq, 2014; Koulori, 2014; Mészárosóvá, 2015; Peña, 2015b), las principales características por las que destacan a Python son:

- Sintaxis simple.
- Alta legibilidad (sangrado obligatorio).
- Entorno amigable de desarrollo (intérprete interactivo).

- Abstracciones de más alto nivel (mayor nivel de expresividad).
- Potente librería estándar y gran cantidad de módulos de terceros (actualmente son más de 100.000).
- Multi-paradigma (imperativo, POO y funcional).
- Disponibilidad de recursos educativos abiertos.
- Software libre y comunidad entusiasta.

GarcíaMonsálvez, J. C. (2017) Python como primer lenguaje de programación textual en la Enseñanza Secundaria. En *EKS*, vol. 18, n°2.

1.Releer el primer párrafo del apartado “Discusión” del AI. ¿Cómo evalúan los autores el efecto del entrenamiento con videojuegos en el desempeño de los cirujanos?

2.Leer el siguiente texto. Señalar que juicios de valor exagerados o demasiado expresivos aparecen. Proponer alternativas mas adecuadas de acuerdo con los modos de decir científico académicos.

Una de las grandes teorías científicas de la humanidad es la ley de gravedad, formulada por Isaac Newton; quizás para muchos su rasgo más grandioso sea su universalidad, su validez tanto a nivel cotidiano como astronómico (y también gastronómico), pero lo más fabuloso que tiene es su sencillez conceptual. El gran Newton explica que todos los cuerpos se atraen entre sí porque poseen masa. (Por cuerpo entendemos cualquier cosa que tenga materia –y, por ende, masa- y ocupe un lugar en el espacio: puede ser un automotor, una trucha de río, el agua del mar, mi abuela o la suya.) El hecho de poseer materia genera automáticamente una fuerza de atracción hacia cualquier otro material, al que a su vez también le ocurre lo mismo. Esa fuerza es la famosa fuerza de gravedad y es lo que mueve al mundo y, más aún, a todo el universo.

Ruiz, D. M. (2012). *Ciencia en el aire. Presión, calentamiento, lluvias, vientos, rayos y centellas! en la atmósfera terrestre*. Buenos Aires: Siglo XXI.

Resumen o abstract

El resumen o abstract es un breve texto, de alrededor de 250 palabras, ubicado al principio del artículo de investigación, que sintetiza su contenido. Su función es motivar y orientar la lectura del AI. Suele incluir un encuadre general del tema y la presentación de los objetivos, la hipótesis, la metodología y los principales resultados. Puede aparecer también su traducción en inglés o alguna otra lengua.

Además, incluye la mención de algunas palabras clave que indican cuáles son los conceptos más importantes que se desarrollan en el AI y constituyen un recurso de búsqueda on line para encontrar determinada información.

Generalmente, las categorías hipótesis y objetivos son introducidas a través de expresiones estandarizadas. Por ejemplo, para presentar la hipótesis, “se investiga el efecto de...”, “se analiza el proceso...”, “se propone que...”. Para presentar el o los objetivos, “este trabajo tiene por finalidad...”, “el objetivo de este artículo es...”, “en este artículo se intenta...”. Los métodos y los resultados, por su parte, pueden aparecer en tiempo pasado, dado que refieren a lo que ya se hizo y se concluyó.

Leer el resumen del AI:

Evaluación del mejoramiento de habilidades básicas para cirugía laparoscópica por medio del entrenamiento con un videojuego

María Fernanda Gómez-Ramírez (Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana); Juan Carlos Gómez (Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana); Eliana María González-Neira, Ing. MSc (Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana).; Saúl Rúgeles, MD (Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana); Daniel R. Suárez, Ing. PhD. (Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana); Lilian Torregrosa, MD (Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana).

Resumen

Introducción: debido a las crecientes limitaciones éticas y de recursos en el entrenamiento de aprendices en cirugía mínimamente invasiva (CMI, e. g. laparoscopia) en pacientes, se pretende evaluar el efecto de la práctica continua con un videojuego en particular en el desarrollo de las habilidades fundamentales a la hora de ejecutar una de estas cirugías. *Materiales y métodos:* se seleccionaron tres actividades esenciales (corte, sutura y coordinación mano-ojo) por realizar en simuladores laparoscópicos, con el fin de establecer si la práctica con el videojuego es efectiva en el desarrollo de las habilidades necesarias en CMI. Se evaluaron en total ocho variables de desempeño en las tres actividades seleccionadas. Con base en esto, se evaluaron catorce aprendices médicos sin experiencia en laparoscopia, divididos en dos grupos (control e intervención), antes y después de un programa de entrenamiento estandarizado con el videojuego Marblemanía® y una duración de un mes. *Resultados:* se evidenció que la práctica continua con el videojuego Marblemanía® mejoró todas las variables de desempeño. Estos resultados positivos fueron significativamente diferentes a favor del grupo que tuvo acceso al programa de entrenamiento con el videojuego en 3 de las 8 variables de desempeño medidas en las tres actividades seleccionadas: errores en la actividad de sutura ($p = 0,003$), y el tiempo de ejecución y errores en la actividad coordinación mano-ojo ($p = 0,025$ y $0,001$, respectivamente).

Palabras clave: cirugía mínimamente invasiva, laparoscopia, videojuegos, habilidades básicas de cirugía.

1. Identificar diferentes partes del resumen y señalar que función tiene cada una.
2. ¿Cómo se justifica en el resumen la importancia de la investigación?
3. ¿En que oración se presenta la hipótesis?
4. ¿En qué oración se presenta el objetivo?
5. Identificar los recursos de despersonalización usados

Escritura

Leer el siguiente artículo de divulgación científica extraído del portal argentinainvestiga.edu.ar:

Investigadores lograron producir biocombustible con suero de queso

Universidad Nacional de Río Cuarto - Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

26 de Noviembre de 2018

Investigadores de las universidades nacionales de Río Cuarto y de Villa María lograron producir biocombustible a partir de una nueva fuente no convencional de materia prima. Emplean lactosuero, un desecho contaminante que generan en grandes cantidades las industrias de la región que elaboran quesos.

Usaron un microorganismo que tiene un alto potencial biotecnológico en comparación con otros que comúnmente se utilizan en la industria, lo cual convierte en novedosa la investigación de los científicos universitarios. Como resultado de la investigación pudieron producir bioetanol, cuya purificación lo hace apto para ser utilizado en las naftas de uso común para los automóviles. Lo consiguieron aislando microorganismos, que tienen la capacidad de utilizar la lactosa presente en el suero del queso.

El equipo de trabajo estuvo liderado por la doctora Lilia Cavaglieri, investigadora principal del Conicet y profesora del Departamento de Microbiología e Inmunología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la UNRC, con la colaboración de la doctora Mariana Montenegro, del CIT-Conicet de Villa María, y la tesista del Doctorado en Ciencias Biológicas, la microbióloga Carla Aminahuel.

Este desarrollo científico representa un significativo aporte a la sustentabilidad del medioambiente. El lactosuero es uno de los desechos más contaminantes de la industria alimentaria, debido a su elevado contenido en materia orgánica; y la riqueza en lactosa es la principal responsable de su capacidad para actuar como sustrato de fermentación microbiana. Como ejemplo, cerca de 0,25 a 0,30 litros de suero sin depurar equivalen a las aguas negras producidas en un día por una persona.

Por cada kilogramo de queso producido, sobran, en promedio, nueve litros de suero, un líquido de color claro compuesto por un 95% de agua, un 4% de lactosa y un 1% de proteína. Por año, Argentina produce alrededor de 9 millones de toneladas de suero de queso. El 60% de esa cantidad es desechado y, cuando no se utiliza, es necesario tratarlo como un efluente industrial para no contaminar suelos, napas, ríos o lagunas.

El bioetanol o biocombustible que se logró producir en la Universidad es el conocido como “de primera generación”, denominado así por el tipo de sustrato que utiliza, es decir, el compuesto azucarado que pueda hacer crecer la levadura y, consecuentemente, permitir la producción de combustible. También, son llamados así porque se obtienen de residuos de la industria, como, por ejemplo, del maíz o, como en este caso, a partir del lactosuero.

Las investigadoras Cavaglieri y Aminahuel explicaron que el bioetanol se obtuvo a partir de un proceso de fermentación, que se logra introduciendo microorganismos en el lactosuero, al que se le dan condiciones necesarias de temperatura y agitación. Luego, se utiliza el azúcar presente en el lactosuero para convertirlo en bioetanol.

En Argentina, se producen cerca de 9 millones de toneladas de lactosuero y sólo Villa María aporta cerca del 50 por ciento de esa cantidad. Sin embargo, alrededor del 60 por ciento de todo lo que se genera se transforma en desecho, con los inconvenientes que ello implica para el medioambiente, ya que se trata de material biológico, que es una fuente para la proliferación de microorganismos.

Con la posibilidad de destinar el lactosuero a la producción de bioetanol, el productor tendría una alternativa diferente para disponer de ese desecho, estimaron las investigadoras.

Argentina Investiga (2018) Investigadores lograron producir biocombustible con suero de queso. Recuperado de http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=investigadores_lograron_producir_biocombustible_con_suero_de_queso&id=3297 (texto adaptado).

1. Seleccionar la información de la noticia que permita formular:

- el tema de la investigación
- la justificación de la importancia de la investigación
- el objetivo de la investigación
- la hipótesis
- la metodología de trabajo
- los resultados

2. Identificar en el texto los nombres y apellidos de las autoras y su pertenencia institucional.

3. Reconocer entre tres y cinco palabras clave teniendo en cuenta cuales son los conceptos más importantes para entender el desarrollo de la investigación.

4. Formular un posible título para un AI sobre esta investigación que incluya las palabras clave seleccionadas.

5. Elaborar un resumen de AI sobre la investigación. Incluir el título, los autores y su pertenencia institucional antes del resumen. Respetar las características de la enunciación académica estudiadas en este capítulo.