

# EFECTO DEL ENTRENAMIENTO POR SIMULACIÓN DE UNA TÉCNICA DE LABORATORIO SOBRE LAS EMOCIONES EN ESTUDIANTES DE MEDICINA VETERINARIA

## **M.V.Z. Verónica Hidalgo Frausto**

Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina Veterinaria

ORCID: 0009-0009-4712-9075

**vero\_pump@hotmail.com**

## **M. en C. Federico Ignacio de la Colina Flores**

Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina Veterinaria

ORCID: 0000-0002-8890-2863

**federcol@hotmail.fr**

## **M. en C. Miriam Berenice Pinedo**

Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina Veterinaria

ORCID: 0009-0005-1762-0315

**mvzmip@gmail.co**

## **PhD. Heriberto Frausto**

Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina Veterinaria

ORCID: 0000-0001-9608-5843

**mvz\_hrf@hotmail.com**

## **Dr. Nat. Tech. Luis Manual Escareño**

Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina Veterinaria

ORCID: 0000-0002-6333-3625

**lescaren@gmail.com**

## **Dra. en C. Claudia Elisa Valdez Miramontes**

Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina Veterinaria

ORCID: 0000-0001-7814-4854

## RESUMEN

Se informa acerca de la evolución de las emociones reportadas por los estudiantes mediante la Escala de Emociones Médicas (EEM) durante la simulación de la técnica de diagnóstico bacteriológico de

*Método:* 15 estudiantes del cuarto semestre de la licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia participaron de forma voluntaria en el estudio. Se utilizó un diseño de cohorte prospectivo entre un antes y después y entre tres simulacros. Los datos se exploraron mediante un análisis por conglomerados, y las diferencias entre cuándo se reportaron las emociones Kruskal-Wallis. Se utilizó el lenguaje y ambiente de programación R estudio, los paquetes tidyverse, shiny, GT, Rmarkdown, Likert, ClustOfVar, RcolorBrewer.

*Resultados.* El miedo mostró una diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) entre antes y después y entre simulacros, el disfrute, la vergüenza, sorpresa, relajación y alivio se reportó diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) solamente entre antes y después y en frustración, enfado y desesperanza mostraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre simulacros.

*Conclusiones.* Las emociones experimentadas durante el simulacro de la técnica de diagnóstico bacteriológico de *M. bovis* están directamente asociadas a las habilidades que desarrollaron los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Las emociones desagradables afectaron negativamente a la memoria que a su vez dieron como resultado la falta de seguridad y habilidad para culminar con éxito la técnica de diagnóstico. El aumento en el entrenamiento de la técnica de diagnóstico puede reducir las emociones desagradables y aumentar las emociones agradables y de la misma forma aumentar la seguridad, motivación y las habilidades en la técnica de diagnóstico bacteriológico de *M. bovis*.

**Palabras claves:** Emociones, desarrollo de competencias, simulación, diagnóstico bacteriológico, *Mycobacterium bovis*.

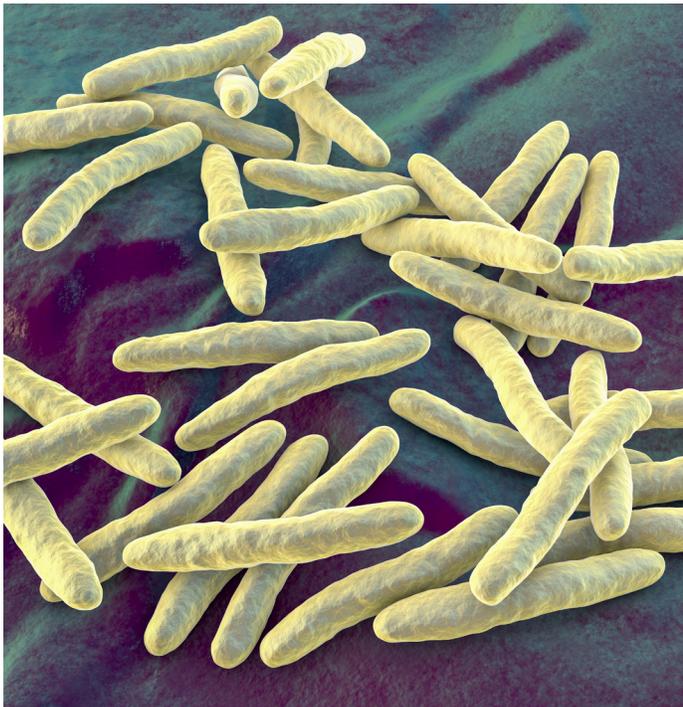
## INTRODUCCIÓN

Cada vez hay más evidencias sobre cómo las emociones se relacionan con el aprendizaje, la motivación y el rendimiento académico (Pekrun & Linnenbrink-García, 2014; Vogl *et al.*, 2019). En este sentido, las emociones de logro pueden facilitar u obstaculizar estos tres aspectos

del desarrollo académico de los estudiantes (Pekrun & Linnenbrink-García, 2014). Aunado a esto, en los últimos años se han elaborado formas nuevas para observar, medir y evaluar las emociones en el campo de la educación para la salud (Duffy *et al.*, 2020) y su impacto en diferentes entornos de aprendizaje (Duffy *et al.*, 2016), (Hunziker *et al.*, 2013), (Arora *et al.*, 2009).

Por otra parte, la realización de simulacros potencializa la adquisición de habilidades y conocimientos en la formación de profesionales de la salud en todos los niveles (Owen, 2016), (Ericsson, 2017). Ello se justifica en el entrenamiento para llevar a cabo prácticas y técnicas peligrosas porque disminuye riesgos y costos para quienes las ejercen y asegura los beneficios de las intervenciones didácticas (Holodynski, 2013) (Sokolowski & Mielke, 2017). La aplicación correcta de la educación médica basada en simulacros genera datos confiables que permiten tomar decisiones y hacer deducciones médicas (McGaghie PhD. y William C. 2008).

Debido a que la educación en el campo de la salud tiene el objetivo de preparar a los estudiantes para prácticas profesionales competitivas y de alto riesgo, ellos deben cumplir con tareas que exigen el dominio de competencias variadas y complejas, y la comunicación eficaz y el trabajo en equipo, a la par de habilidades profesionales, el desarrollo experto y la toma de decisiones adecuadas (Duffy *et al.*, 2016).



*Mycobacterium bovis.*

Una de las prácticas esenciales para la formación de médicos veterinarios la constituye la técnica de diagnóstico bacteriológico de *Mycobacterium bovis*, debido a que ésta y la técnica de histopatología siguen siendo los criterios habituales de confirmación de la tuberculosis bovina (NOM-031-ZOO-1995).

El objetivo del presente estudio es informar acerca de la evolución de las emociones reportadas por estudiantes de la licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia mientras participan en simulacros de la técnica de diagnóstico bacteriológico de *M. bovis*.

## MARCO TEÓRICO

### DESARROLLO SOCIOCULTURAL DE LAS EMOCIONES

Para Ratner (2000), las emociones están estrechamente vinculadas con procesos cognitivos incluidos en contextos basados en esquemas sociohistóricos concretos. A medida que se va dando el proceso del desarrollo de las emociones en individuos y colectivos, se despliegan los signos de expresión corporal y verbal (Holodynski, 2013). Además, Vygotsky postula que las funciones mentales superiores están mediadas por herramientas psicológicas y tienen la finalidad de realizar adecuadamente la internalización y la externalización (Friedrich, 2014). En otras palabras, el desarrollo emocional se manifiesta a través de signos de expresión culturales construidos, también llamados sistemas de significado mimético (Holodynski, 2013).

Dentro de contextos culturales específicos, se desarrollan modelos estratificados en tres niveles del contexto eco-social: 1) objetos de socialización utilizados para el desarrollo emocional; 2) las etnoteorías de la crianza sobre las emociones y las tácticas de crianza relacionadas (Ratner, 2000), y 3) las prácticas concretas aplicadas realmente durante la crianza (Holodynski,

ki, 2013). Las interacciones sociales que desarrolla un individuo a través de signos están mediadas por su percepción individual, la cual está constituida por dos factores psicológicos 1) la relación con los motivos del individuo y 2) la relación con las vivencias dadas y mediadas sensorialmente de la persona durante el proceso de la internalización (Holodynski, 2013; Holodynski & Friedlmeier, 2006).

Además, los individuos adquieren conocimiento por la conjunción de tres dimensiones: indagación (entrada), argumentación (proceso) expresión (salida). La primera es activada cuando las personas se enfrentan a problemas complejos o dificultosos. Durante esta fase un individuo desarrolla habilidades como la selección y tipificación de información pertinente. En la segunda, realiza la evaluación de aseveraciones, la elaboración de contraargumentos, el análisis crítico y el resumen de la información a expresar. En la tercera, comparte los resultados en forma escrita o verbal (Latifi et al., 2021). Durante este proceso, las emociones se van modificando conforme los individuos mejoran sus habilidades argumentativas frente a lo que saben, lo que están aprendiendo y lo que quieren aprender (Shuman & Sherer, 2014).

## CLASIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS EMOCIONES

Las emociones se pueden diferenciar de los fenómenos afectivos como lo son los estados de ánimo, las emociones tienen una duración corta, son más intensas y tienen un enfoque más claro con el objeto (Duffy et al., 2016). Las emociones juegan un papel fundamental cuando se habla de la participación en actividades para el desarrollo cognitivo y de habilidades, pues son quienes dirigen totalmente las acciones de los individuos y de quienes interactúan con ellos, es decir, son herramientas psicológicas (Holodynski, 2013).

Las emociones se manifiestan a través de sucesos actuales, recordados o imaginarios (Scherer, 2009), son procesos psicológicos interrelacionados que es-



tán constituidos por componentes múltiples de orden afectivo, cognitivo, motivacional, fisiológico, (Pekrun et al., 2017; Scherer et al., 2013) y motriz (Shuman & Sherer, 2014). Se pueden clasificar por su valencia: positiva, cuando las experiencias sean agradables, como la esperanza, el disfrute y la felicidad, o negativa, cuando las experiencias resulten desagradables, como el enojo, la ansiedad y la frustración. Además, por su nivel de activación, por ejemplo, la ansiedad impulsa al individuo mientras el aburrimiento lo paraliza (Pekrun et al., 2011; Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2014; Shuman et al., 2013). También se pueden clasificar por su relación con la competencia, es decir, las emociones que están relacionadas con la realización de las actividades emprendidas—la realización de un proyecto—y con los resultados obtenidos—éxito o fracaso—(Weiner, 2007). Además, existen emociones temáticas, sociales y epistémicas. Las primeras corresponden al contenido del aprendizaje, por ejem-

plo, el orgullo por solucionar un problema matemático. Las segundas se relacionan con las emociones experimentadas durante el debate sobre un tema específico con un tercer sujeto, por ejemplo, la felicidad de haberse desempeñado elocuentemente durante dicho debate frente a los demás. Por último, las emociones epistémicas se vinculan con la veracidad percibida de la información obtenida y la calidad del proceso de conocimiento (Pekrun & Stephens, 2012).

Además, las emociones negativas pueden disminuir la memoria y el rendimiento académico (Zeidner, 2014) y perjudicar a la salud física y psicológica del estudiante (Zeidner, 1998). Por el contrario, a las emociones positivas se les ha vinculado con el pensamiento reflexivo e incrementos en la agilidad para resolver problemas y en la capacidad para construir saberes (Duffy *et al.*, 2016).

Con base a las clasificaciones anteriores se ha desarrollado una Escala de Emociones Médicas (EEM) para observar y evaluar las emociones que se experimentan, durante los procesos formativos, en diferentes entornos educativos y cómo éstos se vinculan con el desempeño, la motivación y el aprendizaje (Duffy *et al.*, 2020).

## LA SIMULACIÓN COMO HERRAMIENTA PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS

El uso de la simulación en el campo de la educación profesional de la salud se ha registrado desde hace 1500 años. Se desarrolló como apoyo para que los estudiantes aprendieran habilidades prácticas y evitar causar daños a terceros y a ellos mismos (Owen, 2016). La simulación se refiere a una serie de actividades, tanto al proceso de construcción de un modelo como a la aplicación de un experimento basado en ese modelo (Greasley, 2008), (Fullana, 2009). A través de la participación en simulacros, los alumnos adquieren habilidades específicas (Ericsson *et al.*, 2009). Su uso es adecuado cuando se aplica en los procesos siguientes: 1)

simulación para la educación en general; 2) simulación para la evaluación de resultados; 3) capacitación para prácticas especiales en la atención médica; 4) cuando hay desafíos importantes en la investigación, y 5) para cimentar la práctica deliberada (McGaghie, 2008).

Los estudiantes aprenden durante actividades experienciales. En los simulacros, ellos se desarrollan cuando informan, discuten y escriben un diario (Petranek *et al.*, 1992). Por lo tanto, deben establecerse las tareas específicas para la internalización del conocimiento y su externalización a través de la lectura en voz alta, la escritura y la realización de las prácticas repetitivas y reproducibles adecuadas, que conformen los procesos necesarios para que los estudiantes desarrollen sus competencias. Se logrará el mayor rendimiento cuando la planificación, la reflexión de técnicas complejas, el autocontrol y la evaluación se lleven a cabo deliberadamente. Por otro lado, la habilidad sobresaliente en cualquier disciplina se alcanza cuando hay acceso libre a los instrumentos y herramientas que fomenten y faciliten el aprendizaje y el desarrollo de competencias (Ericsson, 2007; Ericsson *et al.*, 2009) ((Ericsson & Pool, 2017).



M.V.Z. Verónica Hidalgo Frausto, M. en C. Federico Ignacio de la Colina Flores, M. en C. Miriam Berenice Pinedo, PhD.  
Heriberto Frausto, Dr. Nat. Tech. Luis Manual Escareño, Dra. en C. Claudia Elisa Valdez Miramontes

Así mismo, emociones tales como el disfrute por formar parte de proyectos desafiantes, promueven la resolución creativa y flexible de problemas, ayudan al estudiante a vislumbrar metas y apoyan la autorregulación (Clare & Huntsinger, 2009). La retroalimentación inmediata, a través de la práctica deliberada es necesaria para el desarrollo de habilidades, sobre todo en actividades específicas que permitan pulir el desempeño de acciones dirigidas a objetos y donde se hayan vislumbrado errores (Ericsson *et al.*, 2009).

## LA TÉCNICA DE DIAGNÓSTICO DE MYCOBACTERIUM BOVIS

Las normas mexicanas en materia zoonosanitaria son de observancia obligatoria en todo el territorio nacional. Tienen por objetivo regular, establecer los procedimientos, actividades, criterios, estrategias, técnicas y características para el control de enfermedades zoonóticas. Las NOM-031-ZOO-1995 Campaña nacional contra la tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) y la NOM-056-ZOO-1995, especificaciones técnicas para las pruebas diagnósticas que realicen los laboratorios de prueba aprobados en materia zoonosanitaria, establecen el procedimiento para la prueba diagnóstica bacteriológica de dicho agente.

Los laboratorios se clasifican de acuerdo con el nivel de seguridad que albergan: tipo 1) nivel básico, 2) nivel básico 2, 3) nivel de contención y 4) nivel de contención máxima. El diagnóstico de tuberculosis es una prueba peligrosa porque se trata de un agente de origen zoonótico y exige que los laboratorios cumplan con las medidas de seguridad de nivel 3, para evitar la propagación de la enfermedad.

A continuación se mencionan los pasos a realizar para la técnica de diagnóstico bacteriológico y su fundamentación teórica: 1) Obtención de la muestra: se realiza con la finalidad de obtener a la micobacteria del espacio intracelular del tejido con lesión sugestiva de tuberculosis, 2) Descontaminación: se lleva a cabo

para asegurar la eliminación de la microbiota saprófita que pueda contener la muestra, 3) Cultivo bacteriano: sirve para obtener un crecimiento del agente del que se sospecha y realizar las pruebas bioquímicas, 4) Reducción de nitratos: esta pone en evidencia la presencia de la enzima nitrato reductasa y 5) Catalasa: pone en evidencia la presencia de la enzima catalasa.

## METODOLOGÍA

### LOCALIZACIÓN

El presente estudio se llevó a cabo en el laboratorio de bacteriología y micología de la Unidad de diagnóstico de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas", ubicada en el kilómetro 31.5 Carretera Panamericana Zacatecas - Fresnillo, 98500, General Enrique Estrada, Zac.

### PARTICIPANTES

Participaron de forma voluntaria 15 alumnos, 6 mujeres y 9 hombres del cuarto semestre de la licenciatura médico veterinario zootecnista. Todos ellos firmaron una carta de consentimiento informado donde se les especificó las acciones y actividades que deberían de realizar durante el experimento, así como los beneficios de su participación en ella. Los días 1 y 3 de febrero se llevaron a cabo cuestionarios para reclutar alumnos interesados en participar voluntariamente en la investigación. El 4 de febrero se creó un grupo de WhatsApp para estar en contacto con los alumnos y organizar las simulaciones, las cuales comenzaron el 7 de febrero. Se les indicó que tendrían que utilizar una página de Facebook para informarse acerca de la bacteria *M. bovis*; llevar un diario de actividades, y llenar reportes de las emociones experimentadas antes y después de cada uno

de los simulacros realizados, además de otras actividades académicas relacionadas con el diagnóstico bacteriológico como lo son describir el procedimiento de forma escrita y su fundamento teórico, y hacer un resumen de las NOM-031-ZOO-1995 y NOM-056-ZOO-1995. Durante los dos primeros simulacros un alumno realizaría la actividad, otro evaluaría la calidad de las destrezas y otro leería en voz alta el procedimiento. En la tercera simulación ya no se leería en voz alta el procedimiento.

Para observar las emociones antes y después se utilizó la EEM (Duffy, *et al.*, 2020) la cual consta de 21 emociones que se evalúan mediante la escala de Likert donde 1 representa nada, 2 poco, 3 moderado, 4 fuerte y 5 muy intenso.

## DISEÑO

Se siguió un protocolo de cohorte prospectivo entre un antes y después de tres simulacros. Los datos se exploraron mediante un análisis por conglomerados, y las hipótesis desafiaron mediante pruebas de Kruskal-Wallis. Se utilizó el lenguaje y ambiente de programación R, los paquetes tidyverse, shiny, gt, rmarkdown, likert, ClustOfVar y RcolorBrewer. Además, se filmaron los rostros de los estudiantes mientras realizaban los simulacros, se pretende utilizar a futuro para complementar los resultados obtenidos por la EEM a través de la interpretación de las expresiones faciales mediante un software (por definir) que utiliza inteligencia artificial.



Figura 1.

## RESULTADOS

### ASOCIACIÓN ENTRE LAS EMOCIONES REPORTADAS

En general se observaron asociaciones entre emociones. Se muestran dos conglomerados 1) emociones desagradables, con excepción del miedo y el asco, que fueron clasificadas dentro de las emociones agradables. y 2) emociones agradables. (figura 2).

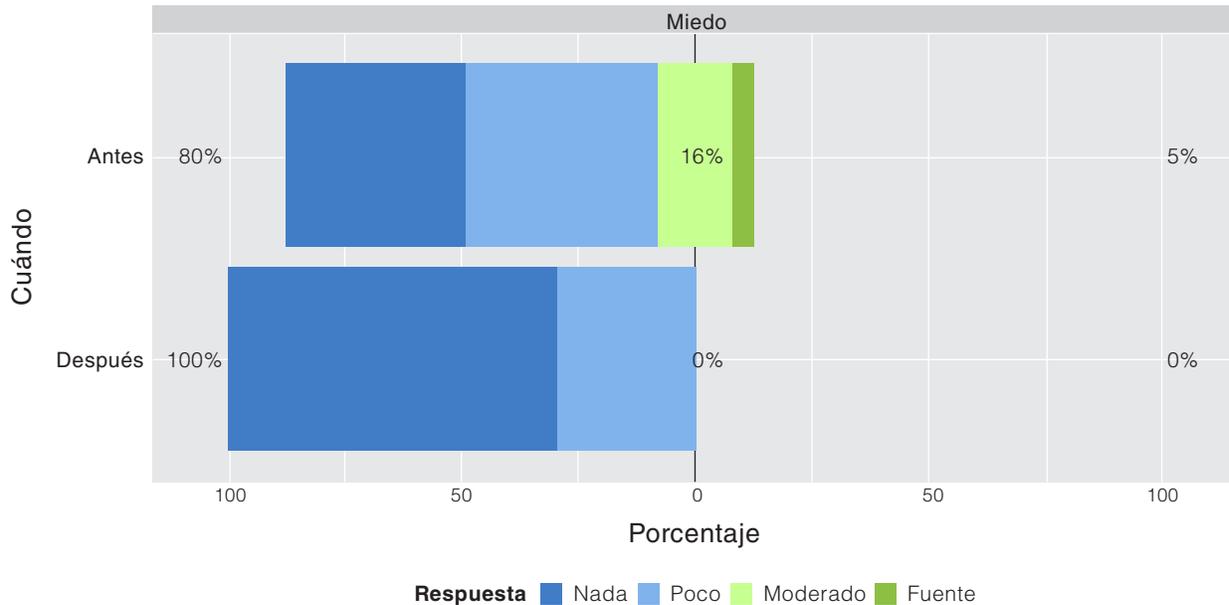
Se eligieron las emociones representativas de cada conglomerado como ejemplo de cada reporte del antes y después y entre simulacros.



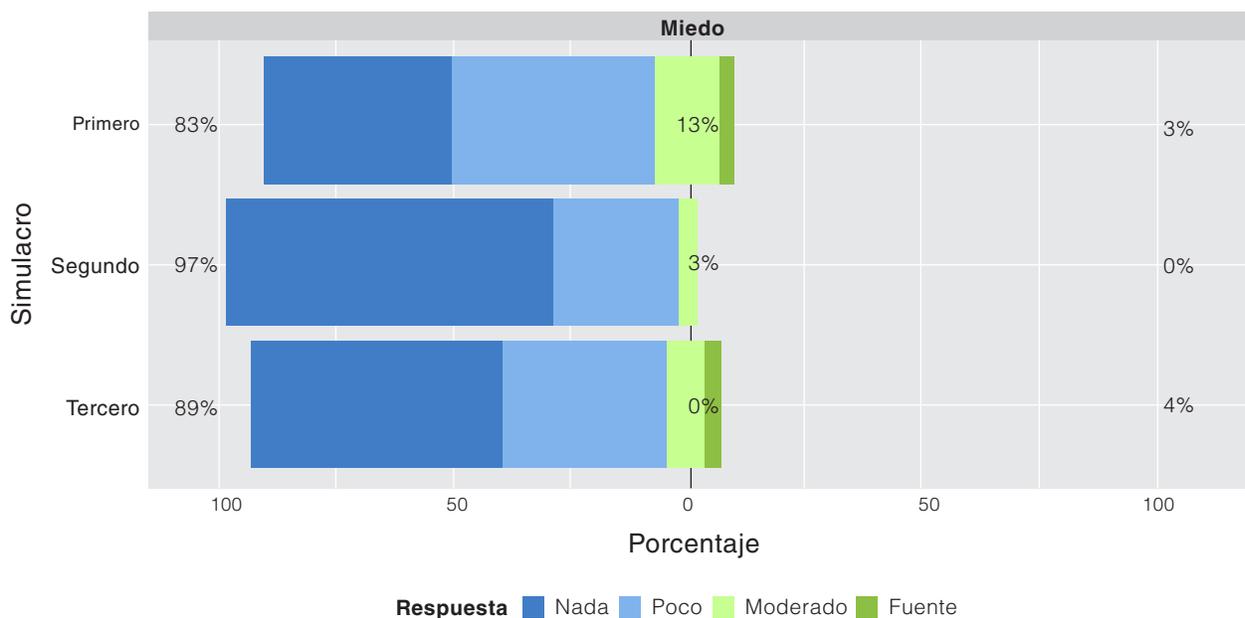
**Figura 2.** Se muestran dos conglomerados, en la parte izquierda las emociones clasificadas como desagradables según Duffy y sus colaboradores, con excepción del miedo y el asco que se agrupan con las emociones agradables que aparecen en el lado derecho.

## VISUALIZACIÓN

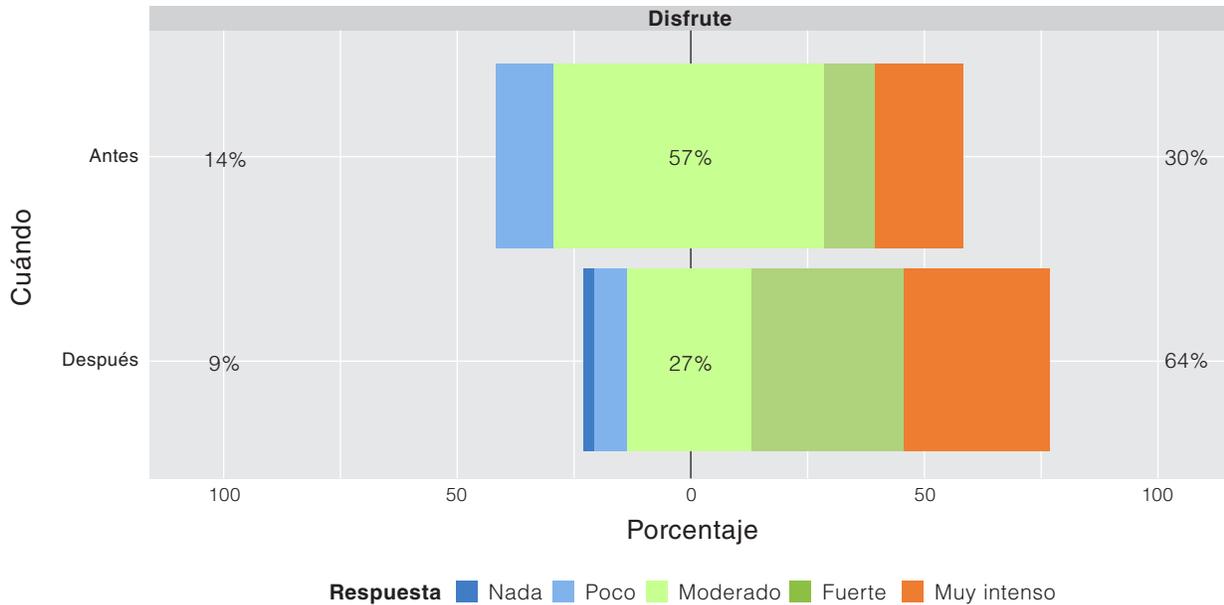
**Figura 3.** El miedo antes y después de cada simulacro. Se observa que antes un 80% de los estudiantes reportaron sentir nada de miedo y después todos reportaron no sentir miedo.



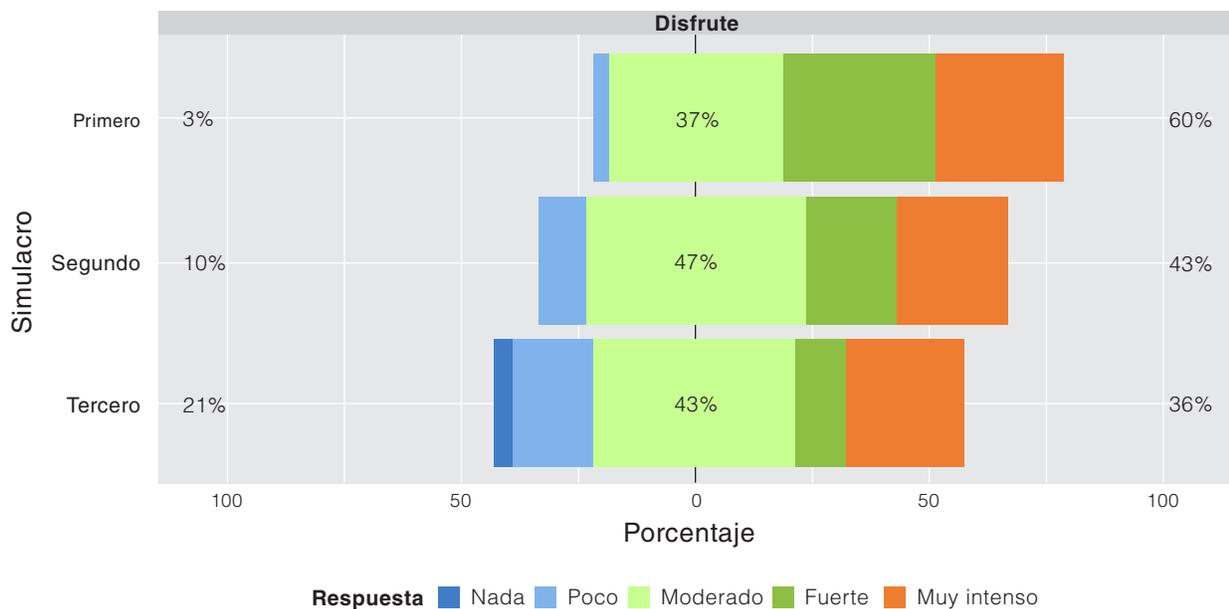
**Figura 4.** Miedo entre simulacros. En comparación entre simulacros en la primera sesión un 83% de los estudiantes reportaron no sentir miedo, en la segunda un 97% reportó no experimentar y en la tercera un 89% de estudiantes reportaron no sentirlo.



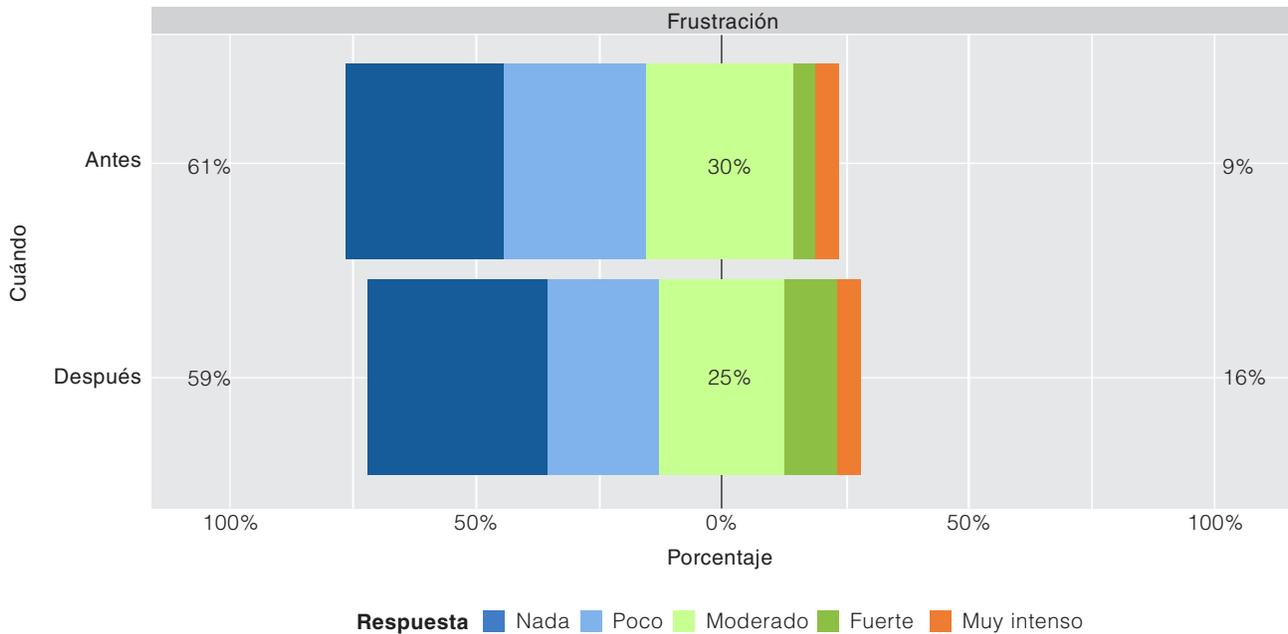
**Figura 5.** Disfrute antes y después de cada simulacro. Un 30% de los estudiantes reportaron alto nivel de disfrute antes del simulacro, mientras que un 64% reportaron experimentar alto nivel de disfrute.



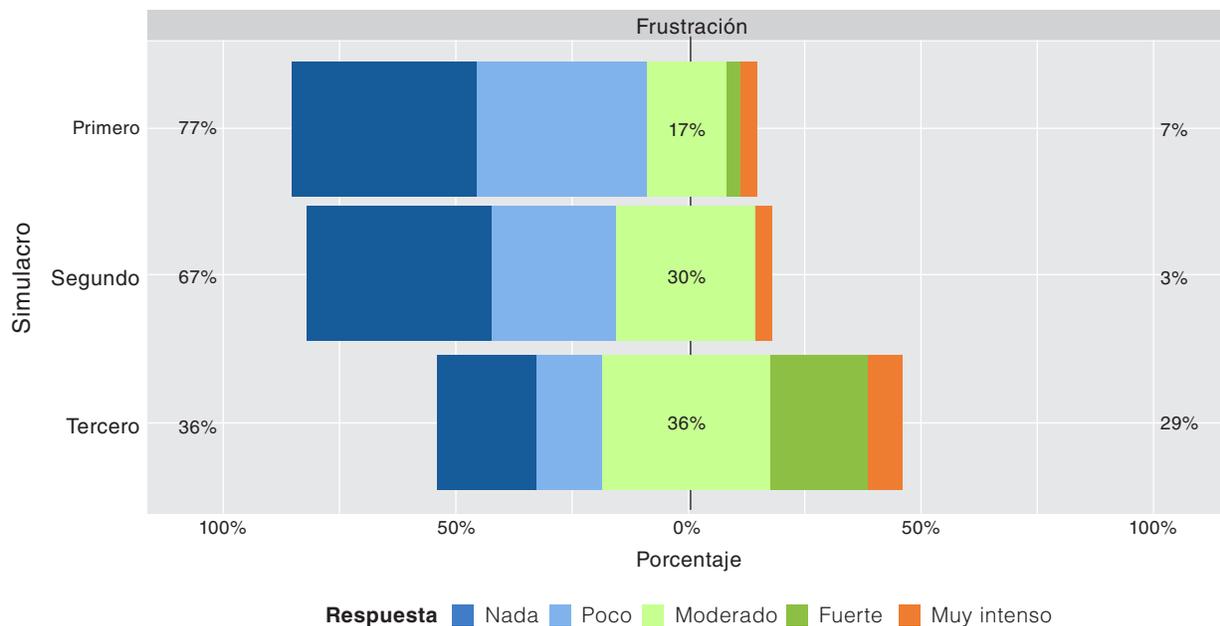
**Figura 6.** Disfrute entre simulacros. En el primer simulacro 60% de los estudiantes reportaron experimentar alto nivel de disfrute, en el segundo 43% de ellos experimentaron alto nivel y en la tercera solo un 36% de ellos reportaron sentirla altamente.



**Figura 7.** Frustración antes y después de los simulacros. Un 61% de los estudiantes reportaron no sentir frustración mientras que después un 59% reportó no sentir frustración.



**Figura 8.** Frustración entre simulacros. En el primer simulacro un 77% de los estudiantes reportaron no experimentar frustración, en la tercera un 67% reportó no experimentar la emoción, mientras que en el tercero un 36% de ellos reportaron no experimentar la.



## SIGNIFICATIVIDAD

Cuadro 1. El disfrute y la vergüenza reportan diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre antes y después del simulacro. La diferencia en frustración entre simulacros y el miedo marca diferencias significativas en los dos efectos principales.

Significancias por efectos principales (1)		
Emoción	Valor $p$	
	Cuándo	Simulacro
Miedo	0.0001	0.0278
Disfrute	0.0188	0.1839
Ansiedad	0.3579	0.2009
Gratitud	0.1332	0.4743
Frustración	0.8460	0.0063
Vergüenza	0.0121	0.2761
Esperanza	0.4487	0.1753

Cuadro 2. Cuadro 2. Hubo diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) solamente en el enfado entre simulaciones.

Significancias por efectos principales (2)		
Emoción	Valor $p$	
	Cuándo	Simulacro
Tristeza	0.2956	0.2402
Orgullo	0.4733	0.8965
Confusión	0.1201	0.2136
Enfado	0.4602	0.0244
Aburrimiento	0.2615	0.7206
Decepción	0.1548	0.1418
Felicidad	0.2188	0.7617

Cuadro 3. La sorpresa, la relajación y el alivio reportaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) respecto al antes y después y la desesperanza tuvo diferencia significativa solamente entre simulacros.

Significancias por efectos principales (3)		
Emoción	Valor $p$	
	Cuándo	Simulacro
Compasión	0.7967	0.7796
Desesperanza	0.8789	0.0027
Sorpresa	0.0123	0.8358
Curiosidad	0.3021	0.0284
Relajación	0.0008	0.7586
Alivio	0.0000	0.7407
Asco	0.7957	0.4437

## DISCUSIÓN

El presente estudio pretende reportar las emociones que se observaron en dos diferentes periodos de tiempo: 1) antes y después del simulacro y 2) entre tres simulacros, a través de la EEM.

Se observó que las emociones desagradables forman parte de uno de los dos conglomerados que formaron las emociones, con excepción del miedo y el asco, las cuales forman parte del conglomerado de las emociones agradables.

La frustración se observó con una diferencia significativa entre los dos primeros simulacros y el tercero. El modelo original de simulación está diseñado para realizar cuatro simulacros. En el simulacro faltante se espera encontrar que

las emociones se comporten de manera similar entre lo reportado entre el primer y segundo simulacro (con guía).

La esperanza y la decepción, aunque no mostraron una diferencia significativa entre el antes y después y entre simulacros, sí disminuyeron conforme a lo esperado. Creemos que la frustración que la mayoría de los estudiantes experimentaron al no poder concluir con la actividad en el tercer simulacro influyó de forma negativa.

Se observó que el disfrute se vio afectado en la segunda actividad debido a que los alumnos estuvieron bajo presión por la carga de trabajo escolar, muchos se mostraron cansados y distraídos, incluso la mayoría confesaron que no vieron nuevamente el video antes de realizar la práctica. En la tercera se percibieron cambios negativos en el disfrute y en la frustración, la decepción, la esperanza, la confusión, enfado y la desesperanza debido a que los alumnos al realizar la simulación ya no fueron guiados por sus compañeros y muchos no lograron concluir con éxito el simulacro de la técnica de diagnóstico. Todos los alumnos que no fueron capaces de terminar adecuadamente el simulacro confesaron que se les dificultó recordar el nombre, el orden y la cantidad de las soluciones utilizadas en las pruebas bioquímicas.

Aunque la gratitud, la compasión, el orgullo y la esperanza tampoco mostraron una diferencia significativa mostraron comportamientos inesperados. Se contempla el hecho de que los estudiantes tengan en cuenta otro concepto por definición y se desconoce a quién va dirigido ese sentimiento.

Como parte fundamental del diseño de experimento es realizar una reflexión colectiva (debriefing) al finalizar los cuatro simulacros, el cual está diseñado para que los alumnos puedan compartir sus experiencias del simulacro y tener más evidencia de cómo reportan las emociones que facilitaron u obstaculizaron su aprendizaje.

Finalmente, aunque aún no se hayan analizado las expresiones faciales de los videos filmados durante el simulacro, se espera que no exista diferencia significativa entre las emociones desagradables y que sí lo haya en las emociones agradables.

## CONCLUSIÓN

Las emociones experimentadas durante el simulacro de la técnica de diagnóstico bacteriológico de *M. bovis* están directamente asociadas a las habilidades que desarrollaron los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Las emociones desagradables afectaron negativamente a la memoria que a su vez dieron como resultado la falta de seguridad y habilidad para culminar con éxito la técnica de diagnóstico. El aumento en el entrenamiento de la técnica de diagnóstico puede reducir las emociones desagradables y aumentar las emociones agradables y de la misma forma aumentar la seguridad, motivación y las habilidades en la técnica de diagnóstico bacteriológico de *M. bovis*.

Si bien este artículo pretende reportar los avances en la investigación se espera que al finalizar todas las actividades planeadas en los cuatro simulacros confirmen las hipótesis: 1) El uso de la simulación beneficia el aprendizaje, la motivación y el desempeño de los estudiantes de medicina veterinaria, 2) A mayor calidad de las acciones y operaciones en la simulación, las emociones serán más positivas y se incrementará la confianza en el estudiante.

De acuerdo con los resultados preliminares se propone implementar en el currículum obligatorio de la licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia técnicas de diagnóstico que doten a los alumnos de cualidades y habilidades específicas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barrientos-Jiménez, M., Durán-Pérez, V. D., León-Cardona, A. G., & García-Tellez, S. E. (2015). *La práctica deliberada en la educación médica*. 8.
- Bråten, I., Anmarkrud, Ø., Brandmo, C., & Strømsø, H. I. (2014). Developing and testing a model of direct and indirect relationships between individual differences, processing, and multiple-text comprehension. *Learning and Instruction*, 30, 9-24. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.11.002>
- Clore, G. L., & Huntsinger, J. R. (2009). How the Object of Affect Guides its Impact. *Emotion Review*, 1(1), 39-54. <https://doi.org/10.1177/1754073908097185>
- Duffy, M. C., Lajoie, S., & Lachapelle, K. (2016). Measuring Emotions in Medical Education: Methodological and Technological Advances Within Authentic Medical Learning Environments. En S. Bridges, L. K. Chan, & C. E. Hmelo-Silver (Eds.), *Educational Technologies in Medical and Health Sciences Education* (Vol. 5, pp. 181-213). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-08275-2\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-08275-2_10)
- Duffy, M. C., Lajoie, S. P., Pekrun, R., & Lachapelle, K. (2020). Emotions in medical education: Examining the validity of the Medical Emotion Scale (MES) across authentic medical learning environments. *Learning and Instruction*, 70, 101150. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.07.001>
- Ericsson, K. A. (2007). An expert-performance perspective of research on medical expertise: The study of clinical performance: clinical performance. *Medical Education*, 41(12), 1124-1130. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2007.02946.x>
- Ericsson, K. A., Nandagopal, K., & Roring, R. W. (2009). An Expert Performance Approach to the Study of Giftedness. En L. V. Shavinina (Ed.), *International Handbook on Giftedness* (pp. 129-153). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6162-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6162-2_6)
- Friedrich, J. (2014). Vygotsky's idea of psychological tools. In A. Yasnitsky, R. Van der Veer, & M. Ferrari (Eds.), *The Cambridge Handbook of Cultural-Historical Psychology* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 47-62). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139028097.004
- Greasley, A. (2008). *Enabling a Simulation Capability in the Organisation*. Springer London. <https://doi.org/10.1007/978-1-84800-169-5>
- Holodynski, M. (2013). The Internalization Theory of Emotions: A Cultural Historical Approach to the Development of Emotions. *Mind, Culture, and Activity*, 20(1), 4-38. <https://doi.org/10.1080/10749039.2012.745571>
- Holodynski, M., & Friedlmeier, W. (2006). *Development of emotions and emotion regulation*. Springer.
- Hunziker S., Pagani S, Fasler K, Tschan F, Semmer N. K. and Marsch S (2013). Impact of a stress coping strategy on perceived stress levels and performance during a simulated cardiopulmonary resuscitation: a randomized controlled trial Sabina.
- Latifi, S., Noroozi, O., Hatami, J., & Biemans, H. J. A. (2021). How does online peer feedback improve argumentative essay writing and learning? *Innovations in Education and Teaching International*, 58(2), 195-206. <https://doi.org/10.1080/14703297.2019.1687005>
- McGaghie, W. C. (2008). Research Opportunities in Simulation-based Medical Education Using Deliberate Practice. *Academic Emergency Medicine*, 15(11), 995-1001. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2008.00246.x>
- McGinnis, D. (2016). Epistemological orientations and evidence evaluation in undergraduates. *Thinking Skills and Creativity*, 19, 279-289. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.01.002>
- Muis, K. R., Chevrier, M., & Singh, C. A. (2018). The Role of Epistemic Emotions in Personal Epistemology and Self-Regulated Learning. *Educational Psychologist*, 53(3), 165-184. <https://doi.org/10.1080/00461520.2017.1421465>
- Muis, K. R., Pekrun, R., Sinatra, G. M., Azevedo, R., Trevors, G., Meier, E., & Heddy, B. C. (2015). The curious case of climate change: Testing a theoretical model of epistemic beliefs, epistemic emotions, and complex learning. *Learning and Instruction*, 39, 168-183. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.06.003>
- Noroozi, O. (2018). Considering students' epistemic beliefs to facilitate their argumentative discourse and attitudinal change with a digital dialogue game. *Innovations in Education and Teaching International*, 55(3), 357-365. <https://doi.org/10.1080/14703297.2016.1208112>
- Owen, H. (2016). *Simulation in Healthcare Education: An Extensive History*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-26577-3>
- Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P., & Perry, R. P. (2011). Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions Questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology*, 36(1), 36-48. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2010.10.002>
- Pekrun, R., & Linnenbrink-Garcia, L. (Eds.). (2014). *International handbook of emotions in education*. Routledge, Taylor & Francis Group.
- Pekrun, R., & Stephens, E. J. (2012). Academic emotions. En K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, S. Graham, J. M. Royer, & M. Zeidner (Eds.), *APA educational psychology handbook, Vol 2: Individual differences and cultural and contextual factors*. (pp. 3-31). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13274-001>
- Pekrun, R., Vogl, E., Muis, K. R., & Sinatra, G. M. (2017). Measuring emotions during epistemic activities: The Epistemically-Related Emotion Scales. *Cognition and Emotion*, 31(6), 1268-1276. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1204989>
- Petranek, C. F., Corey, S., & Black, R. (1992). Three Levels of Learning in Simulations: Participating, Debriefing, and Journal Writing. *Simulation & Gaming*, 23(2), 174-185. <https://doi.org/10.1177/1046878192232005>
- S. Arora, N. Sevdalis, R. Aggarwal, P. Sirimanna, A. Darzi, R. Kneebone (2010). Stress impairs psychomotor performance in novice laparoscopic surgeons.
- Scherer, K. R. (2009). The dynamic architecture of emotion: Evidence for the component process model. *Cognition & Emotion*, 23(7), 1307-1351. <https://doi.org/10.1080/02699930902928969>
- Scherer, K. R., Shuman, V., Fontaine, J. R. J., & Soriano, C. (2013). The GRID meets the Wheel: Assessing emotional feeling via self-report 1. En J. R. J. Fontaine, K. R. Scherer, & C. Soriano (Eds.), *Components of Emotional Meaning* (pp. 281-298). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199592746.003.0019>
- Shuman, V., Sander, D., & Scherer, K. R. (2013). Levels of Valence. *Frontiers in Psychology*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00261>
- Vogl, E., Pekrun, R., Murayama, K., Loderer, K., & Schubert, S. (2019). Surprise, Curiosity, and Confusion Promote Knowledge Exploration: Evidence for Robust Effects of Epistemic Emotions. *Frontiers in Psychology*, 10, 2474. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02474>