

## Percepciones de estudiantes de fonoaudiología sobre el aprendizaje basado en simulación y gamificación

### Perceptions of phonoaudiology students on simulation-based gamified learning

Agustín Ramiro Miranda<sup>1,2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6673-606X>

María Lorena López Valencia<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0132-6865>

Silvana Valeria Serra<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3699-9437>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Fonoaudiología. Córdoba, Argentina.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (INICSA), CONICET-UNC. Córdoba, Argentina.

\*Autor para la correspondencia: [sserra@fcm.unc.edu.ar](mailto:sserra@fcm.unc.edu.ar)

## RESUMEN

**Introducción:** El aprendizaje basado en simulación y gamificación emerge como propuesta pedagógica a las necesidades de los estudiantes contemporáneos, quienes se desarrollan en entornos de avance tecnológico continuo. Más aún, favorecen la adquisición y el desarrollo de razonamientos y habilidades clínicas, lo que mejora la seguridad del paciente.

**Objetivo:** Evaluar la percepción de los estudiantes de cuarto año de Fonoaudiología sobre la propuesta de simulación y gamificación aplicada de Clínica Otoneurológica y Laberintología en la Universidad de Nacional de Córdoba, Argentina.

**Métodos:** Investigación transversal, descriptiva y correlacional. Los participantes (n = 89) completaron tres cuestionarios de valoración: para la actividad de simulación de movimientos oculares, para la actividad de gamificación en clínica

audiológica y acerca de aspectos generales de la asignatura. Para el análisis de los datos se utilizó la estadística descriptiva y multivariada. Se estudiaron las asociaciones multivariadas entre los ítems de los cuestionarios, mediante análisis de componentes principales.

**Resultados:** Se obtuvo un alto porcentaje de aceptación de ambas actividades. El análisis multivariado logró explicar un 59 % de la variabilidad, y reveló una asociación positiva entre la simulación y la gamificación. Más aún, estas propuestas pedagógicas se correlacionaron positivamente con los indicadores de aprendizaje significativo, los objetivos del currículo, los métodos de evaluación y los recursos didácticos aplicados.

**Conclusiones:** Estas herramientas generan entornos organizativos y facilitadores del proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en temas otoneurológicos. Los resultados expanden la aplicabilidad de la simulación y gamificación en la educación universitaria.

**Palabras clave:** gamificación; simulación; enseñanza; educación superior.

## ABSTRACT

**Introduction:** Simulation-based gamified learning is emerging as a pedagogical proposal to meet the needs of contemporary students, who develop themselves in settings of continuous technological advancement. Moreover, they favor the acquisition and development of clinical reasoning and skills, which improves patient safety.

**Objective:** To evaluate the perception of fourth-year Phonoaudiology students on the simulation and gamification proposal applied in the otoneurology and labyrinthology clinic at the National University of Córdoba, Argentina.

**Methods:** In this cross-sectional, descriptive and correlational research, the participants (n=89) completed three assessment questionnaires: for the eye movement simulation activity, for the gamification activity in audiological clinic, and about general aspects of the subject. Descriptive and multivariate statistics were used for data analysis. The multivariate associations between questionnaire items were studied by means of principal component analysis.

**Results:** A high percentage was obtained regarding acceptance of both activities. Multivariate analysis permitted to explain 59 % of the variability, and revealed a positive association between simulation and gamification. Moreover, these pedagogical proposals were positively correlated with meaningful learning

indicators, the curriculum objectives, the evaluation methods and the didactic resources applied.

**Conclusions:** These tools generate organizational and facilitating settings for the teaching-learning process, especially in otoneurological subjects. The results increase the applicability of simulation and gamification in university education.

**Keywords:** gamification; simulation; teaching; higher education.

Recibido: 23/07/2020

Aceptado: 24/01/2022

## Introducción

En los últimos años, gracias a los avances de internet y la tecnología informática, se han desarrollado nuevos métodos de enseñanza desafiantes e interactivos, como el aprendizaje virtual, el aprendizaje basado en simulación y la gamificación. Más aún, las tendencias contemporáneas requieren de métodos y tecnologías innovadores para implementar el aprendizaje centrado en el estudiante, capaces de facilitar el aprendizaje colaborativo.<sup>(1)</sup>

La evidencia pedagógica sobre el uso de simulación y gamificación en la educación superior ha demostrado que estas mejoran la adquisición de conocimientos y la transferencia de habilidades, al permitir la recontextualización de los conocimientos; por lo tanto, contribuyen al desarrollo de procesos cognitivos de alto nivel. Además, se caracterizan por asignar un papel activo y central al estudiante en su proceso de aprendizaje, lo que genera mayor motivación, compromiso y participación. Si las instituciones educativas fomentan el uso de la tecnología existente, se potencia el compromiso creativo y transformador de los estudiantes, que impacta positivamente en los índices de retención.<sup>(2)</sup> Asimismo, el aprendizaje colaborativo mediado por tecnología busca ampliar la participación de los estudiantes no tradicionales: aquellos que provienen de grupos con bajos índices de incorporación a la educación superior y que están subrepresentados –por ejemplo, trabajadores y adultos mayores.<sup>(3)</sup>

En consecuencia, se establece un cambio en el abordaje de las problemáticas vinculadas con el compromiso de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.<sup>(4)</sup> Tradicionalmente, el problema se ha enfrentado desde un punto de vista pedagógico,<sup>(5,6)</sup> mientras que en la actualidad requiere de una intervención desde el campo del desarrollo tecnológico.<sup>(7,8)</sup>

La motivación y el compromiso adquieren un papel fundamental en la educación en ciencias de la salud, ya que los estudiantes deben adquirir habilidades, conocimientos, valores y actitudes tendientes al cuidado de la salud.<sup>(4)</sup> Diversas investigaciones analizan el impacto positivo de la aplicación de simulación y gamificación en la formación de profesionales de la salud, sobre todo en medicina. Brevemente, una simulación es una persona, dispositivo o conjunto de condiciones que intentan presentar problemas de educación y evaluación auténticamente, donde el estudiante responde a los problemas como lo haría en circunstancias reales.<sup>(9)</sup> Las técnicas y los dispositivos de simulación pueden comprender simuladores de realidad virtual, maniqués, actores estandarizados, simuladores basados en pantallas, entre otros.<sup>(10)</sup> Además, la gamificación consiste en enfoques basados en juegos, los cuales tiene la potencialidad de consolidar la motivación y el compromiso.<sup>(11)</sup> Estas herramientas relativamente nuevas incorporan al aula el uso de juegos estructurados y orientados a objetivos.<sup>(11)</sup> La gamificación propone la resolución de problemas, pero lo hace mediante el pensamiento y la mecánica del juego, al involucrar a los usuarios en su resolución.<sup>(12)</sup> Su uso en la educación se sustenta en la teoría de la autodeterminación, la cual está constituida por tres dominios (autonomía, competencia y relación), que llevan a estimular la motivación de los estudiantes.<sup>(13)</sup> Incluso, la combinación de gamificación y simulación ha mostrado beneficios en la educación superior.<sup>(14)</sup>

Los contenidos sobre audición y equilibrio representan las principales dificultades en los estudiantes de carreras vinculadas con la salud otoneurológica. La integración de los contenidos básicos (anatomofisiología y patología), la adquisición de habilidades (por ejemplo, el examen ocular), el razonamiento clínico y la comunicación con el paciente, forman las mayores inseguridades de los estudiantes.<sup>(15,16,17)</sup> Por lo tanto, este trabajo tuvo como objetivo evaluar la percepción de los estudiantes de cuarto año de Fonoaudiología sobre la propuesta de simulación y gamificación aplicada de Clínica Otoneurológica y Laberintología en la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

## Métodos

### Participantes

La propuesta pedagógica se sustentó en el paradigma de aprendizaje colaborativo. Los participantes fueron los estudiantes de cuarto año que cursaban la asignatura Clínica Otoneurológica y Laberintología de la carrera Licenciatura en Fonoaudiología de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, en 2019. Participaron 89

estudiantes, quienes respondieron anónimamente un cuestionario de valoración de las propuestas pedagógicas, previa obtención de consentimiento. Con respecto al tamaño de la muestra, resultó en valores de correlaciones mínimamente detectables de 0,26 (alfa = 0,05 y beta = 0,20).

## Instrumentos

### Simulación de movimientos oculares

Los estudiantes fueron divididos en 8 grupos y participaron en sesiones de 45 minutos, en los cuales se utilizó el simulador de nistagmo y movimientos oculares (nistagmoteca), diseñado por el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario de Puerto Real de Cádiz (España).<sup>(18)</sup> Esta herramienta abierta se encuentra disponible en <http://www.pruebasvestibulares.com> y ha mostrado ser fiable para la simulación de los movimientos oculares. Consiste en animaciones realistas, claras y didácticas, completamente válidas para simular cualquier tipo de movimiento ocular –excepto movimientos rotatorios–, y se encuentra al alcance de cualquier profesional, docente y/o estudiante interesado.<sup>(18)</sup> Para esta investigación se simularon: nistagmos (espontáneo, sin/con fijación, verticales, pendulares, alternante, direccionales), movimientos sacádicos y de seguimiento, y maniobras semiológicas (pruebas de Halmagyi y de sacudida cefálica).

Posteriormente, se contó con un espacio de conversación reflexiva (*debriefing*). Esta metodología permitió que los estudiantes y los docentes conversaran de una forma muy cercana con respecto a los sentimientos generados en el entrenamiento, para entender los motivos que los llevaban a tomar ciertas decisiones en la simulación.<sup>(19)</sup>

### Gamificación

Se utilizó *Kahoot!* (<https://getkahoot.com/>), la cual es una plataforma gratuita de respuesta estudiantil, abierta, y fácil de aprender y usar.<sup>(20)</sup> Los docentes de la asignatura crearon cuestionarios, discusiones y encuestas basadas en juegos. Cada actividad contaba de 15 preguntas con 4 opciones de respuestas, de una única correcta. En el aula y con la presencia de los profesores los estudiantes iniciaron sesión mediante sus teléfonos móviles; contaban con 60 segundos para contestar cada pregunta. Una vez que todos respondieron las preguntas, o el tiempo establecido caducó, la respuesta correcta se mostró en la pantalla del docente y los resultados se presentaron en forma de gráfico de barras. La aplicación permitió realizar un seguimiento de las respuestas de cada estudiante, lo que otorgó puntos y clasificó a los jugadores, según su velocidad y precisión de respuesta. Los cinco

líderes principales se mostraron después de cada pregunta.<sup>(20)</sup> Un podio de los tres estudiantes con las puntuaciones más altas fue presentado al finalizar el juego. Posteriormente, se contó con un espacio de *debriefing*.

### Cuestionario de valoración de la propuesta

Los participantes respondieron cuestionarios *on-line* para la valoración de calidad y satisfacción de simulación y gamificación.<sup>(21,22)</sup> El cuestionario de simulación estuvo integrado por 14 ítems; mientras que el de gamificación, por 5. Debían indicar el grado de acuerdo/desacuerdo en una escala desde 1 (Muy en desacuerdo) hasta 5 (Muy de acuerdo). Ambos instrumentos mostraron un nivel excelente de fiabilidad (Alfa de Cronbach de 0,949 y 0,927).<sup>(23)</sup>

Además, los participantes respondieron las 11 preguntas siguientes, relacionadas con el grado de acuerdo/desacuerdo en características generales de la asignatura:

1. Claridad en las explicaciones.
2. El sentido de la asignatura.
3. El interés por la asignatura.
4. Fomento de la participación.
5. Utilización adecuada de los recursos didácticos.
6. Adecuación de criterios de evaluación.
7. Ayuda por parte de profesores.
8. Valor de los aprendizajes para la formación universitaria y profesional.
9. Satisfacción con el desarrollo de la asignatura.
10. Alcance de objetivos.
11. Uso de materiales adecuados y suficientes.

### Análisis estadístico

Se utilizaron los *softwares* InfoStat (versión 2012) y Stata 14 (StataCorp). Los valores de *p* por debajo de 0,05 se consideraron significativos. La estadística descriptiva incluyó la media, la desviación estándar (DE) y los porcentajes. Además, se realizó un análisis multivariado a través de los componentes principales (ACP), mediante el cual se analizó la variabilidad total de la valoración de la propuesta. Esta técnica permitió examinar todos los datos en un espacio de menor dimensión que el espacio original de las variables, lo que identificó relaciones entre estas, por medio de la construcción de ejes que permitieron proyectar las observaciones y las variables simultáneamente.<sup>(24)</sup> Se elaboró una matriz de correlación (coeficientes de Pearson)

para encontrar la covariación de cada par de variables medidas, al asumir valores en el intervalo [-1, 1], donde el signo indicó la dirección de la asociación.<sup>(24)</sup>

## Resultados

La edad media fue 23,72 años (DE = 3,4), en un rango de 21-39 años. El 98 % (n = 87) se identificó como femenino, el 1 % (n = 1) como masculino y el 1 % (n = 1) con otro. La mayoría cursaba por primera vez la asignatura (99 %, n = 88). Con respecto al interés en la asignatura, el 91 % refirió interés en el área disciplinar (n = 80). En cuanto al rendimiento académico, el valor medio de las calificaciones de los estudiantes fue 6,94 (DE = 1,19). La mayoría de los estudiantes (66 %) se concentraron en el rango distinguido (7-9,99), un 31 % en el rango bueno (5-6,99) y en el rango suficiente (4-4,99) se observó un 2 % de frecuencia.

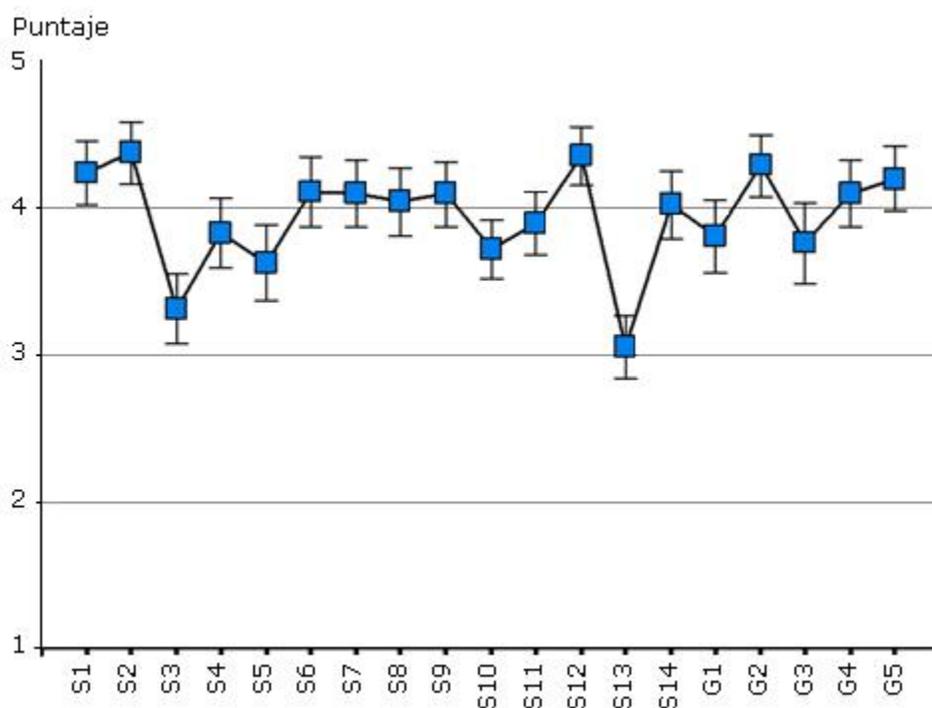
La tabla 1 describe la percepción sobre las actividades de simulación y gamificación. La mayoría de los ítems de la simulación fueron calificados positivamente. Los ítems con mayor aceptación resultaron el 2, el 12, el 1 y el 6, en ese orden de jerarquía. Contrariamente, la duración de la actividad (ítem 13) resultó la peor puntuada. De manera general, se obtuvo una percepción positiva de la simulación, donde el 75 % indicó que, en general, la experiencia cumplió con las expectativas. Por otro lado, la actividad de gamificación también recibió buena valoración por parte de los participantes. Todos los ítems superaron el 50 % de aceptación y un 79 % calificó la experiencia con *Kahoot!* como satisfactoria. Más aún, todos los ítems tuvieron puntuaciones medias superiores a 3 puntos (Fig. 1).

**Tabla 1** - Percepciones de los estudiantes de la carrera de Fonoaudiología sobre el aprendizaje basado en simulación y gamificación (n = 89)

Tipo de actividad	Muy en desacuerdo		En desacuerdo		Ni de acuerdo ni en desacuerdo		De acuerdo		Muy de acuerdo	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Simulación										
Ítem 1: El uso de simuladores de nistagmos me ha sido de gran utilidad.	4	4,49	2	2,25	8	8,99	29	32,58	46	51,69

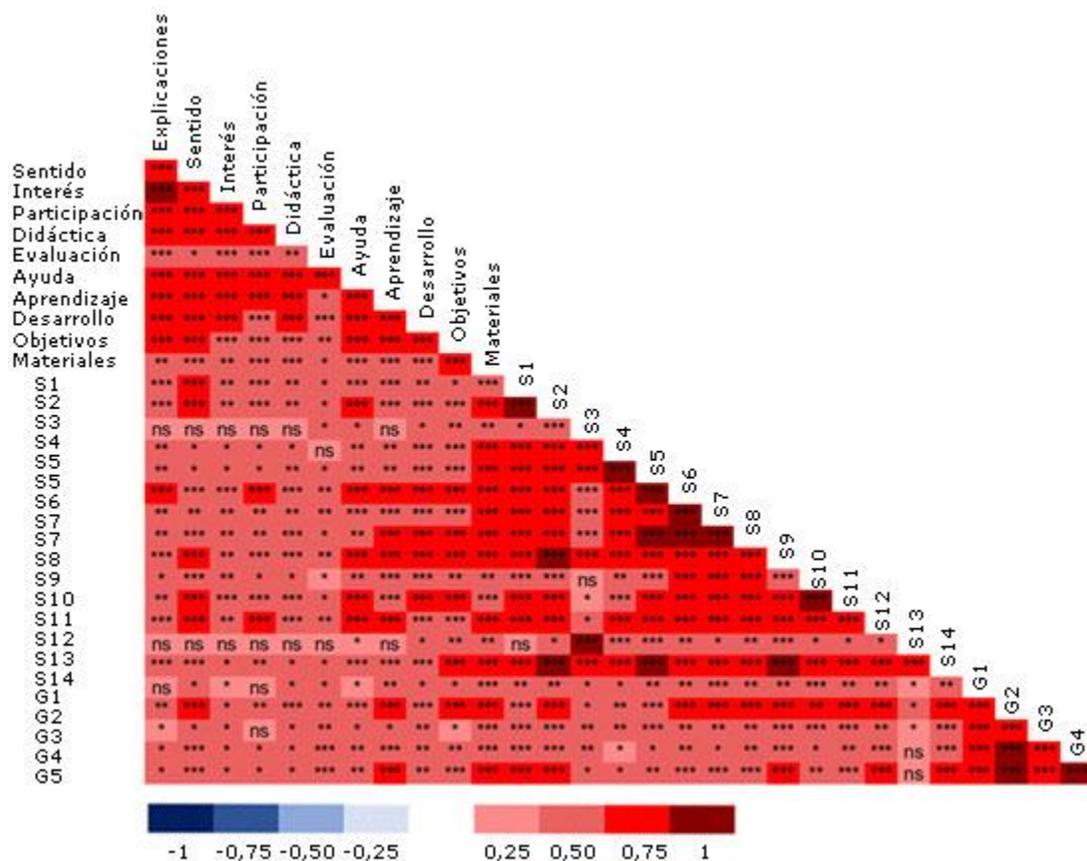
Ítem 2: La simulación me ha ayudado a integrar teoría y práctica.	3	3,37	3	3,37	6	6,74	22	24,72	55	61,80
Ítem 3: El tiempo empleado en la simulación es suficiente para la realización y el aprendizaje de la técnica.	6	6,74	17	19,10	21	23,60	33	37,08	12	13,48
Ítem 4: La experiencia con la simulación ha mejorado mis habilidades.	3	3,37	9	10,11	18	20,22	29	32,58	30	33,71
Ítem 5: La experiencia con el simulador ha aumentado mi seguridad y confianza.	7	7,87	9	10,11	19	21,35	29	32,58	25	28,09
Ítem 6: La simulación ayuda a desarrollar el razonamiento crítico y la toma de decisiones.	4	4,49	5	5,62	13	14,61	22	24,72	45	50,56
Ítem 7: Las clases de simulación clínica me han motivado a aprender.	3	3,37	6	6,74	12	13,48	26	29,21	42	47,19
Ítem 8: Esta simulación será útil en mi práctica profesional futura.	4	4,49	3	3,37	18	20,22	24	26,97	40	44,94
Ítem 9: La capacitación para el uso del simulador del profesor es adecuada.	4	4,49	3	3,37	11	12,36	33	37,08	38	42,70
Ítem 10: La simulación clínica ha potenciado el trabajo en equipo.	2	2,25	5	5,62	29	32,58	33	37,08	20	22,47
Ítem 11: La simulación fomenta la comunicación entre los miembros del equipo.	4	4,49	2	2,25	21	23,60	34	38,20	28	31,46
Ítem 12: La simulación es un método docente útil para el aprendizaje.	3	3,37	1	1,12	9	10,11	24	26,97	52	58,43
Ítem 13: La duración de la actividad fue suficiente.	5	5,62	23	25,84	29	32,58	26	29,21	6	6,74
Ítem 14: En general, la experiencia con la simulación ha sido satisfactoria.	5	5,62	3	3,37	14	15,73	30	33,71	37	41,57
<b>Gamificación</b>										
Ítem 1: Pienso que las preguntas de la herramienta interactiva	4	4,49	11	12,36	14	15,73	29	32,58	31	34,83

<i>Kahoot!</i> me han ayudado a enfocar cómo estudiar la asignatura.											
Ítem 2: Creo que es positivo el uso de herramientas como <i>Kahoot!</i> en la enseñanza universitaria.	3	3,37	4	4,49	5	5,62	29	32,58	48	53,93	
Ítem 3: Recomendaría la incorporación de <i>Kahoot!</i> como instrumento de evaluación.	8	8,99	9	10,11	12	13,48	27	30,34	33	37,08	
Ítem 4: Recomendaría a otros profesores el uso de <i>Kahoot!</i> en el aula.	3	3,37	6	6,74	12	13,48	26	29,21	42	47,19	
Ítem 5: En general, la experiencia con <i>Kahoot!</i> ha sido satisfactoria.	4	4,49	1	1,12	14	15,73	24	26,97	46	51,69	



**Fig. 1** - Puntajes medios y desvíos de los ítems de los cuestionarios de simulación (S) y gamificación (G).

El análisis multivariante mostró correlaciones positivas entre todos los ítems de ambos cuestionarios y la valoración de los aspectos generales de la asignatura. Asimismo, los coeficientes de correlación hallados superaron el mínimo detectable de 0,26 para el tamaño muestral utilizado. Con respecto a la simulación, esta mostró altas correlaciones significativas con la percepción del sentido de la asignatura, la participación de los estudiantes, la ayuda por parte de los docentes en el proceso de enseñanza, el aprendizaje adquirido, el desarrollo general del currículum, así como con el cumplimiento de los objetivos específicos de la asignatura y los materiales empleados (Fig. 2). Por otro parte, la gamificación mostró sus mayores correlaciones con el nivel de aprendizaje, los objetivos de la materia y los materiales utilizados.

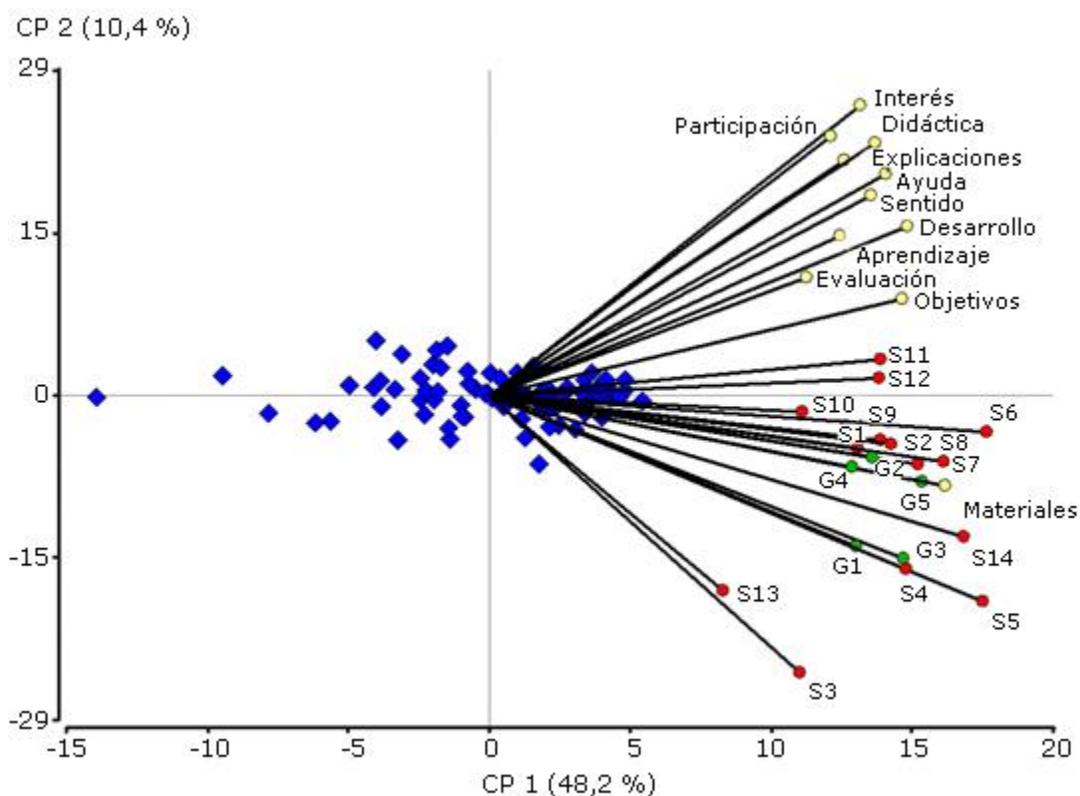


Leyenda: S<sub>1</sub> = ítems del cuestionario de simulación; G<sub>1</sub> = ítems del cuestionario de gamificación; \* p < 0,05; \*\* p < 0,001; \*\*\* p < 0,0001; ns = no significativo.

Nota: Los coeficientes derivan del análisis de componentes principales.

Fig. 2 - Correlograma entre la percepción de la simulación, la gamificación y los aspectos generales de la asignatura.

El ACP explicó en su conjunto un 58,6 % la variabilidad (48,2 % por la primera y 10,4 % la segunda) (Fig. 3). Los vectores se orientaron hacia la misma dirección, con la mayoría de los ángulos  $< 90^\circ$ , lo que indicaba correlaciones positivas. Los ángulos más cercanos al  $0^\circ$  (correlación positiva perfecta) constituyeron aquellos entre los objetivos de la materia y los materiales empleados, mientras que los ángulos cercanos a  $90^\circ$  (correlación nula) se correspondieron entre los vectores relacionados con la duración de la simulación (S3 y S13), y la participación, el interés y la didáctica de la asignatura. El coeficiente de correlación cofenético estimó un alto grado de ajuste ( $r = 0,94$ ).



**Fig. 3** - Análisis de componentes principales para la percepción de la simulación (vectores rojos), gamificación (vectores verdes) e indicadores generales de la asignatura (vectores amarillos). En azul los individuos.

## Discusión

La mayoría de los estudiantes percibió que la actividad de simulación de movimientos oculares fue adecuada. Esto resultó similar a lo reportado por *Astudillo*

y otros,<sup>(21)</sup> quienes concluyeron que la simulación clínica se valoró positivamente por una cohorte de estudiantes de enfermería de la Universidad del Bío-Bío, Chile. Los autores identificaron, mediante el análisis factorial del instrumento, que estructuralmente la satisfacción de los estudiantes estuvo compuesta por tres componentes: aprendizaje significativo, estructura de la sesión de simulación clínica y relación interpersonal en la simulación clínica. En esta línea, los resultados del presente estudio mostraron que las mejores puntuaciones estuvieron en los ítems relacionados con el aprendizaje significativo, concepto desarrollado por *Ausubel* (citado por *Agra* y otros),<sup>(25)</sup> el cual se asemeja a la idea constructivista del aprendizaje, mediante la cual se asimila nueva información a lo que el estudiante ya sabe.

Investigaciones previas coinciden en que las experiencias en simulación tienen el potencial para lograr resultados de aprendizaje significativos. Asimismo, en el análisis multivariado se halló que la simulación estuvo correlacionada de manera directa y significativamente con indicadores generales de la asignatura: percepción positiva de aprendizajes de habilidades y destrezas, del desarrollo de la asignatura, del sentido del currículum, y con el cumplimiento de los objetivos propuestos. Además, la teoría de *Ausubel* (citado por *Agra* y otros)<sup>(25)</sup> destaca que tanto los materiales de aprendizaje como la tarea deben ser significativos, y los estudiantes deben participar en el proceso de aprendizaje, lo cual es consecuente con la correlación positiva de la simulación, el modo en que los estudiantes perciben el fomento a la participación y los materiales didácticos utilizados por la asignatura.

Según *Keskitalo* y *Ruokamo*,<sup>(26)</sup> una configuración de simulación debe estimular la colaboración e interacción con otros estudiantes, el entorno, los simuladores y otros dispositivos técnicos; el aprendizaje tiene una naturaleza socio-constructiva y colaborativa.<sup>(27,28)</sup> Por otro lado, se obtuvo que la mayor debilidad de la simulación estuvo relacionada con la estructura de la sesión, debido a que la mayoría de los participantes consideró como muy inadecuada o inadecuada la duración de la actividad (45 minutos), lo cual indicó la necesidad de diseñar el ejercicio en mayor tiempo. Este hallazgo se asimila a lo reportado por otros autores de habla hispana, cuyos participantes destacaron que se necesitaba más tiempo para la simulación clínica.<sup>(29,30)</sup>

Con respecto a la gamificación, se obtuvo que en general los estudiantes percibieron adecuadamente la propuesta. *Bicen* y *Kocakoyun*<sup>(31)</sup> diseñaron una actividad lúdica mediante la plataforma *Kahoot!*, lo que evidenció un alto índice de aceptación. Los autores reportaron que la aplicación *Kahoot!* resultaba eficiente para diseñar actividades de gamificación, ya que aumentó el interés y la motivación de los estudiantes. *Wingo* y otros<sup>(32)</sup> encontraron un alto nivel de aceptación de una actividad de gamificación en estudiantes de enfermería, quienes percibieron que

jugó aumentó la retención de conocimiento y les ayudó a mejorar sus habilidades para tomar exámenes. En este sentido, nuestros resultados, derivados del análisis multivariante, indicaron una correlación positiva entre la percepción de la gamificación y el nivel de aprendizaje adquirido durante la asignatura, así como los objetivos del currículum, los materiales utilizados y, en menor medida, los criterios de evaluación. En consecuencia, la gamificación conduce a aprendizajes significativos, al aportar retroalimentación y motivar a los estudiantes.<sup>(33)</sup>

Por último, se obtuvo que la simulación y la gamificación se relacionaron positivamente y de manera significativa. En un estudio realizado por *Lobo* y otros<sup>(34)</sup> se demostró que la gamificación y la simulación podían incorporarse a la formación en las ciencias médicas para estimular el aprendizaje y mejorar el disfrute de los participantes, al asegurar un proceso de enseñanza/aprendizaje interactivo y atractivo.

El presente trabajo expande con evidencia científica la utilización de estas metodologías didácticas en el campo de las ciencias de la salud. Además, se reporta que la utilización del simulador de movimientos oculares es un modelo de entrenamiento valioso y efectivo para el desarrollo de habilidades en esta población educativa.<sup>(18)</sup> Del mismo modo, se suma a la evidencia disponible sobre las aplicaciones de *Kahoot!* en el aula. No obstante, el trabajo presenta algunas limitaciones. Primero, debido al acotado tamaño de la muestra, futuras investigaciones deben realizarse con mayor participación de estudiantes. Segundo, si bien el abordaje multivariante permite interpretar los datos integralmente, no pueden asumirse inferencias causales debido al carácter transversal, por lo que próximas líneas deberán incluir diseños longitudinales. Tercero, el estudio incluyó únicamente a estudiantes de fonoaudiología, lo que podría comprometer la validez externa de las conclusiones y limitar la generalización.

Estos aspectos plantean interrogantes para que futuras investigaciones continúen produciendo evidencia científica sobre la utilización de simulación y gamificación en la educación superior. Asimismo, avanzar en la dirección sobre entornos educativos que favorezcan roles y funciones de sus integrantes en un aprendizaje autodirigido, autorregulado y autónomo.<sup>(35)</sup>

Se asume que los escenarios pedagógicos expandidos ofrecen oportunidades que favorecen o potencian el aprendizaje a través de estrategias de simulación y gamificación en las ciencias de la salud y en otras disciplinas de formación universitaria. Además, puede reconocerse que las herramientas son limitadas si su uso no resulta asertivo o las expectativas desmesuradas. Sin embargo, representan herramientas virtuosas para crear un entorno seguro, donde el error o el desacierto pueda ser territorio de aprendizaje y logro competencial. Tanto la simulación como

la gamificación constituyen herramientas organizativas del aprendizaje y del trabajo en equipo en las ciencias de la salud. Es un reto para los claustros de profesores dentro de los formalismos clásicos de la academia incluirlos, y reconocer sus virtudes y limitaciones.

## Referencias bibliográficas

1. Barneva RP, Kanev K, Kapralos B, Jenkin M, Brimkov B. Integrating technology-enhanced collaborative surfaces and gamification for the next generation classroom. *J Educ Technol Syst.* 2017;45(3):309-25. DOI: <https://doi.org/10.1177/0047239516671945>
2. Allan HT, O'Driscoll M, Simpson V, Shawe J. Teachers' views of using e-learning for non-traditional students in higher education across three disciplines [nursing, chemistry and management] at a time of massification and increased diversity in higher education. *Nurse Educ Today.* 2013;33(9):1068-73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2012.04.003>
3. Laing C, Robinson A. The withdrawal of non-traditional students: Developing an explanatory model. *J Further Higher Educ.* 2003;27(2):175-85. DOI: <https://doi.org/10.1080/0309877032000065190>
4. Pesare E, Roselli T, Corriero N, Rossano V. Game-based learning and gamification to promote engagement and motivation in medical learning contexts. *Smart Learn Environ.* 2016;3(1):5. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40561-016-0028-0>
5. Smith KA, Sheppard SD, Johnson DW, Johnson RT. Pedagogies of engagement: Classroom-based practices. *JEE.* 2005;94(1):87-101. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00831.x>
6. Finn JD, Zimmer KS. Student engagement: What is it? Why does it matter? In: Christenson SL, Reschly AL, Wylie C (eds). *Handbook of research on student engagement.* New York: Springer; 2012. pp. 97-131. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7>
7. Chen DL, Kim J, Mooney RJ. Training a multilingual sportscaster: Using perceptual context to learn language. *J Artif Intell Res.* 2010;37:397-435. DOI: <https://doi.org/10.1613/jair.2962>

8. O'Brien HL, Toms EG. What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology. *J Am Soc Inf Sci Tec*. 2008;59(6):938-55. DOI: <https://doi.org/10.1002/asi.20801>
9. McGaghie WC, Issenberg SB, Petrusa ER, Scalese RJ. A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009. *Med Educ*. 2010;44(1):50-63. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03547.x>
10. Sørensen JL, Østergaard D, LeBlanc V, Ottesen B, Konge L, Dieckmann P, *et al*. Design of simulation-based medical education and advantages and disadvantages of in situ simulation versus off-site simulation. *BMC Med Educ*. 2017;17(1):20. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0838-3>
11. Aynsley S, Crawford R. Pilot evaluation of medical student perception of a novel pharmacology-based role-play game: Braincept. *Educ Health (Abingdon)*. 2017;30(1):97. DOI: [https://doi.org/10.4103/efh.EfH\\_278\\_15](https://doi.org/10.4103/efh.EfH_278_15)
12. Azhari NN, Abdul Manaf R, Ng SW, Bajunid SA, Bajunid SF, Gobil, M, *et al*. Gamification, a Successful Method to Foster Leptospirosis Knowledge among University Students: A Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(12):2108. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16122108>
13. Brull S, Finlayson S. Importance of gamification in increasing learning. *J Contin Educ Nurs*. 2016;47(8):372-5. DOI: <https://doi.org/10.3928/00220124-20160715-09>
14. Bârsan G, Năstăsescu V, Bârsan V. Simulation and Gamification in e-Learning Technical Courses. International Conference-The Knowledge-Based Organization. Rumania: "Nicolae Balcescu" Land Forces Academy; 2017. p. 7-11. DOI: <https://doi.org/10.1515/kbo-2017-0148>
15. Długaiczek J, Thiemer M, Neubert C, Schorn BA, Schick B. The aVOR app increases medical students' competence in treating Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV). *Otol Neurotol*. 2018;39(5):e401-e6. DOI: <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001778>
16. Naeve-Velguth S, Christensen SA, Woods S. Simulated patients in audiology education: Student reports. *J Am Acad Audiol*. 2013;24(8):740-6. DOI: <https://doi.org/10.3766/jaaa.24.8.10>
17. Van Velden JS, Cook C, Du Toit N, Myer L. Primary health eye care: evaluation of the competence of medical students in performing funduscopy with the direct ophthalmoscope. *S Afr Fam Pract*. 2010;52(4). DOI: <https://doi.org/10.1080/20786204.2010.10874003>

18. Oliva Domínguez M. Elaboración de un sistema virtual de simulación de nistagmos y movimientos oculares. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2007;58(2):66-9. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0001-6519\(07\)74882-3](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(07)74882-3)
19. Maestre JM, Rudolph JW. Teorías y estilos de debriefing: el método con buen juicio como herramienta de evaluación formativa en salud. *Rev Esp Cardiol.* 2015;68(4):282-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2014.05.018>
20. Plump CM, La Rosa J. Using Kahoot! in the classroom to create engagement and active learning: A game-based technology solution for eLearning novices. *Manag Teach Rev.* 2017;2(2):151-8. DOI: <https://doi.org/10.1177/2379298116689783>
21. Astudillo Araya Á, López Espinoza MÁ, Cádiz Medina V, Fierro Palma J, Figueroa Lara A, Vilches Parra N. Validación de la encuesta de calidad y satisfacción de simulación clínica en estudiantes de Enfermería. *Cienc Enferm.* 2017;23(2):133-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532017000200133>
22. Ares AM, Nozal MJ, Bernal J. Resultados de la integración de la herramienta de gamificación Kahoot! Como instrumento de evaluación en una asignatura teórica de química analítica. XXII Reunión de la Sociedad Española de Química Analítica. Valladolid: Sociedad Española de Química Analítica; 2019 [acceso 25/04/2020]. p. 142. Disponible en: [https://www.seqa2019.es/sites/default/files/2019-06/06\\_P\\_DOCENCIA\\_0.pdf](https://www.seqa2019.es/sites/default/files/2019-06/06_P_DOCENCIA_0.pdf)
23. Miranda AR, Franchetto Sierra J, Martínez Roulet A, Rivadero L, Serra SV, Soria EA. Age, education and gender effects on Wisconsin card sorting test: standardization, reliability and validity in healthy Argentinian adults. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn.* 2020;19(6):807-25. DOI: <https://doi.org/10.1080/13825585.2019.1693491>
24. Scotta AV, Cortez MV, Miranda AR. Insomnia is associated with worry, cognitive avoidance and low academic engagement in Argentinian university students during the COVID-19 social isolation. *Psychol Health Med.* 2020;31:1-16. DOI: <https://doi.org/10.1080/13548506.2020.1869796>
25. Agra G, Formiga NS, Oliveira PSD, Costa MML, Fernandes MDGM, Nóbrega MMLD. Analysis of the concept of Meaningful Learning in light of the Ausubel's Theory. *Rev Bras Enferm.* 2019;72(1):248-55. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0691>
26. Keskitalo T, Ruokamo H. Students' expectations and experiences of meaningful simulation-based medical education. In *Seminar.Net.* 2016 [acceso 25/04/2020];12(2):111-23. Disponible en: <https://journals.hioa.no/index.php/seminar/article/view/2331>

27. Lave J, Wenger E. Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge: Cambridge University Press; 1991.
28. Tejedor G, Segalàs J, Barrón Á, Fernández-Morilla M, Fuertes MT, Ruiz-Morales J, *et al.* Didactic strategies to promote competencies in sustainability. Sustainability. 2019;11(7):2086. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11072086>
29. Rodríguez-Díez MC, Tejedor J, Alegre M, Campo A, Pons-Villanueva J, Díez-Goñi N. Escenarios de simulación clínica creados por alumnos de medicina: descripción de la experiencia de 2 años. Aten Primaria. 2016;48(7):501-2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2015.09.010>
30. Ferrando-Castagnetto F, Macri E, Silva A, Padula D, Garcés G. Percepciones estudiantiles sobre las propiedades del examen clínico objetivo estructurado en Uruguay. Disponiendo un cuestionario válido para analizar la factibilidad del nuevo formato durante la transición curricular. Educación Médica. 2019;20:87-94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.10.009>
31. Bicen H, Kocakoyun S. Perceptions of students for gamification approach: Kahoot as a case study. Int J Emerg Technol Learn. 2018;13(2):72-93. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i02.7467>
32. Wingo NP, Roche CC, Baker N, Dunn D, Jennings M, Pair L, *et al.* “Playing for Bragging Rights”: A Qualitative Study of Students' Perceptions of Gamification. J Nurs Educ. 2019;58(2):79-85. DOI: <https://doi.org/10.3928/01484834-20190122-04>
33. Díaz PP. Gamificando con Kahoot en evaluación formativa. Rev Infanc Educ Aprendiz. 2017;3(2):112-7. DOI: <https://doi.org/10.22370/ieya.2017.3.2.709>
34. Lobo V, Stromberg AQ, Rosston P. The Sound Games: Introducing Gamification into Stanford’s Orientation on Emergency Ultrasound. Cureus. 2017;9(9):e1699. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.1699>
35. Rodríguez Zamora R, Espinoza Núñez LA. Trabajo colaborativo y estrategias de aprendizaje en entornos virtuales en jóvenes universitarios. Rev Iberoam Investig Desarro Educ. 2017;7(14):86-109. DOI: <https://doi.org/10.23913/ride.v7i14.274>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribuciones de los autores

*Conceptualización:* Agustín Ramiro Miranda, María Lorena López Valencia y Silvana Valeria Serra.

*Curación de datos:* Agustín Ramiro Miranda.

*Análisis formal:* Agustín Ramiro Miranda.

*Investigación:* Agustín Ramiro Miranda, María Lorena López Valencia y Silvana Valeria Serra.

*Metodología:* Agustín Ramiro Miranda, María Lorena López Valencia y Silvana Valeria Serra.

*Validación:* Agustín Ramiro Miranda.

*Supervisión:* Silvana Valeria Serra.

*Redacción-borrador original:* Agustín Ramiro Miranda, María Lorena López Valencia y Silvana Valeria Serra.

*Redacción-revisión y edición:* Agustín Ramiro Miranda.