

## Uso de mapas conceptuales en Razonamiento Clínico como herramienta para favorecer el rendimiento académico

### The Usage of Conceptual Maps in the Subject Clinical Reasoning as a Tool for Improving Academic Performance

Gabriela P. Urrejola Contreras<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8370-4550>

Sandra Lisperguer Soto<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8421-9912>

María Soledad Calvo<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4110-8929>

Miguel A. Pérez Lizama<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7257-1713>

Paulina Tenore Venegas<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3886-298X>

Daniela Pérez Casanova<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6701-0578>

<sup>1</sup>Universidad Viña del Mar, Escuela de Ciencias de la Salud. Viña del Mar, Chile.

<sup>2</sup>Universidad Santo Tomás Viña del Mar, Escuela de Kinesiología. Viña del Mar, Chile.

<sup>3</sup>Universidad de las Américas, Escuela de Kinesiología, Facultad Ciencias de la Salud, Santiago, Chile.

\* Autor para la correspondencia: [gpurrejolacontreras@gmail.com](mailto:gpurrejolacontreras@gmail.com)

#### RESUMEN

**Introducción:** Las dificultades presentes en la educación en ciencias de la salud son experimentadas por docentes y estudiantes en las asignaturas disciplinares. Los profesores requieren entregar y evaluar gran volumen de contenidos y los alumnos deben asimilar estos rápidamente para obtener un adecuado rendimiento.

**Objetivo:** Evaluar la efectividad de la creación de mapas conceptuales sobre el rendimiento, en la asignatura Razonamiento Clínico de la carrera de kinesiología de una universidad privada de la V región, Chile.

**Métodos:** Estudio cuasi experimental, en el que participaron dos grupos: control y experimental. En el grupo experimental se aplicó la intervención con la incorporación de la herramienta de creación de mapas conceptuales en dos unidades temáticas. Se evaluó el rendimiento pre- y posintervención. La población de estudio estuvo constituida por dos

grupos de estudiantes de Kinesiología ( $n = 55$ ), que cursaron la asignatura Razonamiento Clínico del séptimo semestre, correspondiente al primer semestre de 2017 de la malla curricular en la carrera de kinesiología, en una universidad privada de la ciudad de la V región, Chile.

**Resultados:** El rendimiento pre- y posintervención indicó una diferencia significativa en las calificaciones correspondientes a las unidades II y III en el grupo experimental (t-test pareado  $p < 0,0001$ ). Al comparar el desempeño entre ambos grupos: control y experimental, este último obtuvo un promedio de notas significativamente superior al grupo control en las unidades II y III (t-test,  $p < 0,0001$ ). La unidad I no presentó diferencias notables entre el grupo control con respecto al experimental (ANOVA/Bonferroni post hoc test,  $p > 0,05$ ).

**Conclusiones:** La estrategia de crear mapas conceptuales incrementa el rendimiento en la asignatura Razonamiento Crítico para abordar problemas clínicos. La creación de mapas conceptuales favorece el aprendizaje y permite identificar habilidades que denotan mayor dificultad en los estudiantes. Se propone la incorporación de estos mapas en formación sistemática como herramienta de enseñanza y evaluación.

**Palabras clave:** mapas conceptuales; rendimiento; razonamiento clínico; educación médica.

## ABSTRACT

**Introduction:** The difficulties present in health sciences education are experienced by teachers and students in disciplinary subjects. Teachers need to deliver and evaluate large volumes of content and students must assimilate these quickly in order to obtain adequate performance.

**Objective:** To evaluate the effectiveness of creating conceptual maps on performance, in the subject Clinical Reasoning of the Kinesiology major of a private university of the V Region, Chile.

**Methods:** Quasiexperimental study with the participation of two groups, a control group and an experimental group. In the experimental group, the intervention was applied with the incorporation of the tool for creating conceptual maps in two thematic units. Pre- and post-intervention performance was evaluated. The study population consisted of two groups of students of Kinesiology ( $n=55$ ), who attended the subject Clinical Reasoning of the seventh

semester, corresponding to the first semester of 2017, of the curriculum in the Kinesiology major at a private university in the city of the V region, Chile.

**Results:** The pre- and post-intervention performance indicated a significant difference in the qualifications corresponding to units II and III in the experimental group (paired t-test  $p < 0.0001$ ). When comparing the performance between both groups, control and experimental, the latter obtained an average of significantly higher scores than the control group in units II and III (t-test,  $p < 0.0001$ ). Unit I did not show notable differences between the control group and the experimental group (ANOVA/Bonferroni *post hoc test*,  $p > 0.05$ ).

**Conclusions:** The strategy of creating conceptual maps increases the performance in the subject Critical Reasoning, for the addressing of clinical problems. The creation of conceptual maps favors learning and allows the identification of skills that denote greater difficulty in students. The incorporation of these maps in systematic training is proposed as a teaching and evaluation tool.

**Keywords:** conceptual maps; performance; clinic reasoning; medical education.

Recibido: 16/04/2019

Aceptado: 27/12/2019

## Introducción

El proceso de enseñanza-aprendizaje en ciencias de la salud ha sido capaz de modificar sus estrategias, tanto de enseñanza como en la formulación de nuevos instrumentos de evaluación, que permitan hacer más objetiva la adquisición de contenidos por parte de los estudiantes a lo largo de su formación. Aunque esto demuestra una preocupación constante de los docentes por mejorar el proceso formativo de manera continua, existen asignaturas como Razonamiento Clínico que deben contemplar la reestructuración del pensamiento de estudiantes mediante un proceso de enseñanza que incorpore, en mayor medida, estrategias para desarrollar el cuestionamiento y la capacidad de análisis.

Si bien los estudiantes han adquirido conocimientos durante la formación inicial en ciencias básicas, resulta importante reconocer que variadas metodologías de enseñanza tradicional como de evaluación trabajan sistemáticamente la capacidad de la memoria de los estudiantes. Esto implica que, aunque el aprendizaje puede utilizar la repetición como una

estrategia para adquirir algunas nociones, no permite conjugar, relacionar y analizar contenidos mediante la reflexión, aspecto crucial en la formación de asignaturas disciplinares y competencias que tributan al perfil de egreso de profesionales, cuya función es resolver problemas mediante la evaluación y el análisis.<sup>(1)</sup>

La asignatura Razonamiento Clínico para la carrera de kinesiología supone una mayor complejidad y pone a prueba tanto al alumnado como a los docentes, debido a la gran cantidad de contenidos que deben ser entregados, relacionados y evaluados en un contexto de aplicación por parte de los profesores; mientras que el estudiante requiere, a su vez, conocimientos previos y habilidades cognitivas para una correcta comprensión, interpretación y aprendizaje.<sup>(2)</sup>

El razonamiento clínico corresponde al proceso que desarrolla el profesional de la salud para comprender la información derivada del caso o paciente, mediante una evaluación clínica y pruebas de apoyo complementario; y generar hipótesis diagnósticas y/o diferenciales, confirmación de las hipótesis y formulación de una intervención que contemple acciones terapéuticas para la resolución parcial o total del caso o problema en cuestión. Si bien el ejercicio de este método clínico presenta una estructura delimitada en etapas y tareas que favorecen el orden y la lógica, actualmente su práctica durante el proceso formativo del estudiante se encuentra en un progresivo deterioro.<sup>(3)</sup> Esta merma se explica en gran medida debido a la restringida capacidad de análisis y juicio que presentan los estudiantes, resultante de la continua interacción digital provocada por el rápido desarrollo tecnológico; las debilidades de los programas que fomentan la adquisición de habilidades clínicas; la escasa integración entre las asignaturas básicas que tributan sobre materias de formación profesional; y el insuficiente desarrollo de procesos mentales como la reflexión, el análisis crítico y la integración entre contenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional.<sup>(4,5,6)</sup> Estas aristas distintas no han sido evaluadas en este trabajo, pero se encuentran presentes en el escenario en el que se desarrolla la investigación, razón por la que urge la necesidad de mejorar el proceso de razonamiento clínico mediante herramientas metodológicas sobre el alumnado.

Aunque el razonamiento clínico en salud contempla distintos métodos: “analítico” (hipotético deductivo), que hace uso de una cuidada estructura lógica, esto es: a) observación, b) rescate de información, c) evaluación física, d) generación de hipótesis, e) confirmación o descarte de hipótesis mediante pruebas complementarias); “no analítico”, basado, mayormente, en el reconocimiento de patrones derivados de la experiencia; y

“método combinado analítico-hipotético-deductivo y no analítico de un patrón”, muy útil para la descripción de casos clínicos en los que una patología carece de una representación fisiopatológica o anatomopatológica evidenciable, es necesario reconocer que, durante la formación de pregrado, la experiencia práctica de la que se puede extraer y asociar información pertinente, escasea en la mayoría del alumnado.<sup>(7,8)</sup>

*Silva* y otros<sup>(9)</sup> establecen que las principales dificultades en la implementación del proceso de enseñanza-aprendizaje en Razonamiento Clínico se encuentran en la sistematización insuficiente de habilidades intelectuales y en la asociación entre los contenidos declarativos que un estudiante debe realizar mentalmente; y, en segundo lugar, en que los instrumentos tradicionales de evaluación existentes no son suficientes para valorar, sistemáticamente, la comprensión y las relaciones presentes en el análisis de un caso clínico.

En cuanto a esto, *Canals*<sup>(10)</sup> refiere que una simple y acabada estructuración de conceptos interrelacionados, induce a una organización mental que favorece las inferencias y la habilidad creativa para la resolución de problemas. Sin embargo, el desarrollo del pensamiento lógico y dialéctico en el estudiante ha sido por años un problema no resuelto, debido a la utilización de estrategias de aprendizaje basadas en la enseñanza memorística, que además se centra en que el profesor entrega los contenidos y no en el estudiante como un sujeto forjador de su propio conocimiento.<sup>(11)</sup>

*Losada* y otros<sup>(12)</sup> manifiestan la relevancia de distinguir los sustentos teóricos y cognitivos que hacen posible desarrollar habilidades generalizadas. Estas habilidades permiten plantear nuevas ideas, al relacionar conceptos con el objetivo de abordar un fenómeno o situación en particular. Ejemplo de estas habilidades son las de análisis, síntesis y formulación de posibles soluciones mediante la capacidad tanto reflexiva como creativa de los estudiantes; todas ellas resultan esenciales para llegar a desarrollar un razonamiento clínico.

Como segundo aspecto también es importante la práctica de destrezas intelectuales primarias como: identificar, comparar, definir, explicar e interpretar. La articulación y la interacción de habilidades primarias y generalizadas en los estudiantes hace posible sostener un adecuado tránsito en asignaturas que exigen un correcto razonamiento clínico.

Sobre lo anterior, se cuestiona: ¿existe alguna metodología que potencie las habilidades primarias y promueva el desarrollo de habilidades generalizadas?; por ejemplo, *Novak* (citado por *Bruna* y otros)<sup>(13)</sup> ha propuesto que el proceso de adquisición de las destrezas primarias se puede alcanzar mediante el diseño de mapas conceptuales, ya que este recurso permite representar gráficamente la información a través de principios de orden, jerarquía y

síntesis lógicos, con el fin de favorecer en el estudiante tanto la rápida codificación de la información en la memoria como su evocación.

Para su construcción se deben contemplar los siguientes aspectos: seleccionar un tema determinado, definir el contexto en el que se aplicará el mapa como recurso, identificar conceptos clave primarios y secundarios, organizar en forma jerárquica los conceptos procurando mantener un orden lógico, articular vertical y horizontalmente los conceptos entre sí, estableciendo relaciones entre ellos, y por último, conectar los conceptos e ideas mediante relativos o preposiciones.<sup>(14)</sup> La inclusión de los elementos descritos promueve una mejor organización visual, que facilita tanto la comprensión como la asimilación de contenidos. De acuerdo con lo anterior, hay que destacar la variedad de aproximaciones que pueden derivarse de un problema clínico y, ante esto, la principal ventaja que otorga la creación de mapas conceptuales es la capacidad de síntesis e integración.<sup>(15)</sup>

La práctica de los elementos mencionados permitirá forjar el adecuado desarrollo de las habilidades generalizadas necesarias para un correcto razonamiento clínico derivado de la integración de aspectos inicialmente teóricos. Se establece que las aplicaciones de los mapas conceptuales en la docencia moderna incluyen la evaluación diagnóstica del conocimiento previo que tienen los estudiantes sobre una materia, enseñanza y aprendizaje en la solución de problemas; el desarrollo de competencias cognitivas y pensamiento crítico; los recursos para organizar la información en aprendizaje virtual y teleformación; y el instrumento de evaluación, que valora la adquisición y asimilación final de conocimientos sobre una temática en estudio.<sup>(16)</sup>

*Navea* y otros <sup>(17)</sup> sugieren en sus investigaciones que la creación de mapas conceptuales debe ser incorporada como una metodología didáctica activa porque facilita la comprensión por sobre la memorización, lo que también se traduce en un mejor rendimiento y, en segundo lugar, como estrategia de evaluación del proceso de su aprendizaje.

Cabe entonces preguntarse: ¿pueden los mapas conceptuales ejercer un rol facilitador en el aprendizaje que permite mejorar el rendimiento en razonamiento clínico? La hipótesis de este trabajo plantea que esta herramienta puede demostrar ser eficiente en esta materia.

Por tanto, la presente investigación tiene el objetivo de evaluar la efectividad de la creación de mapas conceptuales sobre el rendimiento en la asignatura Razonamiento Clínico de la carrera de kinesiología de una universidad privada de la V región, Chile.

## Métodos

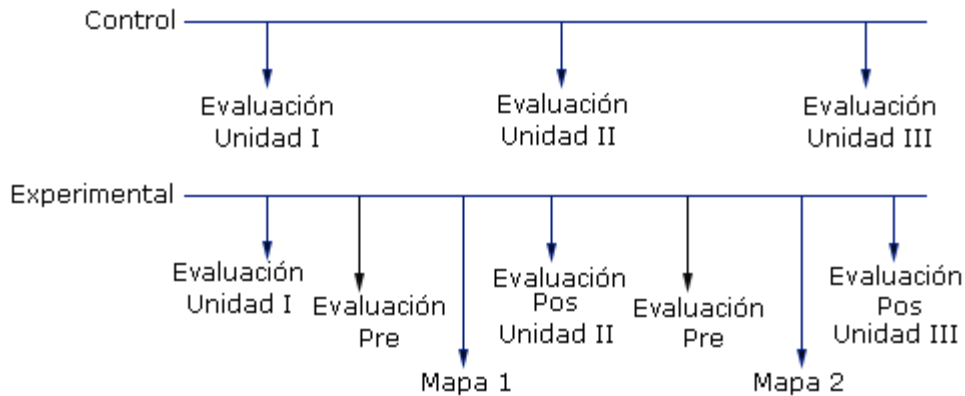
Este trabajo corresponde a un estudio de diseño cuasi experimental. Se consideró como población de estudio a dos grupos de estudiantes de kinesiología ( $n = 55$ ) que cursaron la asignatura Razonamiento Clínico, ubicada en el séptimo semestre durante el primer semestre de 2017 dentro de la malla curricular de una casa de estudio privada de la ciudad de Viña del Mar, Chile. El grupo control al que no se le realizó intervención estuvo constituido por 28 estudiantes, mientras el grupo experimental contó con 27 sujetos, de los que fueron excluidos 2 por inasistencias y solicitud de retiro temporal de la universidad. Por lo tanto, la muestra quedó finalmente conformada por 25 estudiantes.

La asignatura contempla la revisión de 3 unidades temáticas durante el semestre. La unidad I se revisa de forma tradicional sin intervención para el grupo control y experimental, y se considera el rendimiento solo como una referencia del desempeño obtenido por la muestra. En el grupo experimental la intervención se aplicó en las unidades II y III, en las que: 1) se revisaron los contenidos en forma completa mediante el formato tradicional clásico y, posteriormente, se realizó una evaluación formativa de la totalidad de los contenidos (evaluación pre); 2) se implementó la estrategia de construir un mapa conceptual sobre los mismos contenidos evaluados, de acuerdo con una rúbrica que permitió confeccionar el organigrama sobre la base de los siguientes criterios: a) selección de conceptos clave, b) selección de conceptos secundarios, c) principio de síntesis, d) articulación vertical y horizontal de conceptos, e) orden jerárquico de los conceptos, f) uso de términos o palabras conectores entre los conceptos, g) uso de al menos tres relaciones cruzadas entre los conceptos, h) impacto visual. En el grupo control se evaluó mediante la evaluación tradicional para las unidades II y III.

En el grupo experimental se valoró el rendimiento en dos unidades temáticas de similar dificultad en dos instancias sobre el mismo grado de avance: a) evaluación pre, solo revisión de contenidos. Se introdujo la herramienta de creación de mapas conceptuales en dos unidades temáticas bajo una rúbrica de criterios y contenidos relevantes que delimitan su constructo y su evaluación: b) evaluación pos, inmediatamente después de la creación del mapa conceptual (Fig. 1). La escala de calificaciones que permitieron evaluar el rendimiento consideró notas de 1 a 7, tomando en cuenta la nota aprobatoria como aquella mayor o igual ( $\geq$ ) a 4 y una nota reprobatoria igual o menor ( $\leq$ ) a 3,9.

En ambos grupos (control y experimental) se registró la evaluación de la unidad I solo como un antecedente. En el grupo experimental se realizó una evaluación previa una vez

terminados los contenidos en las unidades II y III. Se introdujo en el grupo experimental para estas dos unidades la creación de mapas conceptuales evaluados con una rúbrica de los contenidos de ambas; posteriormente, se realizó su evolución pos y final.



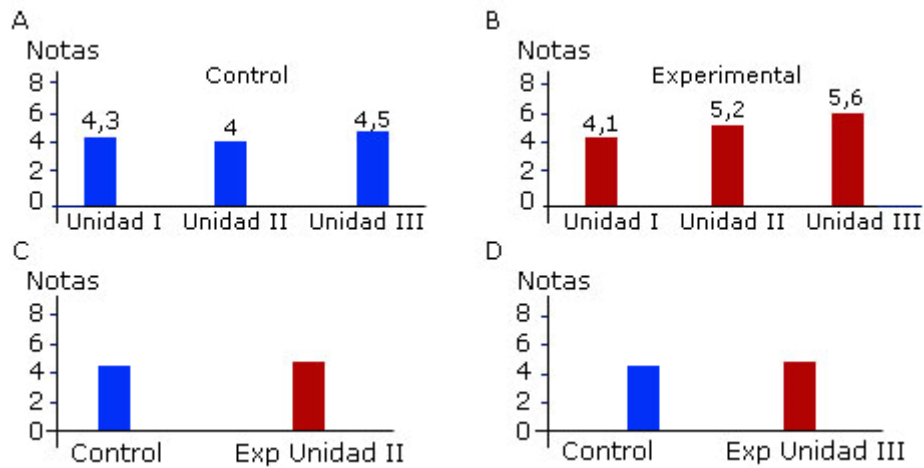
**Fig. 1** - Diseño metodológico.

En relación con las variables de este estudio, sus alcances buscan describir el escenario que dificulta hoy la formación en Razonamiento Clínico en estudiantes de kinesiología y el comportamiento que puede tener en este proceso la introducción de una herramienta metodológica que favorezca la síntesis, la estructuración y el orden mental sobre la información relevante que debe ser relacionada para la toma de correctas decisiones en estudiantes de pregrado; y, posteriormente, explicar las posibles relaciones entre los resultados obtenidos.

## Resultados

Al comparar el rendimiento del grupo experimental con respecto al grupo control, se pudo establecer que el rendimiento obtenido en la unidad I era similar entre ambos grupos. Sin embargo, posterior a la intervención, mediante la creación de mapas conceptuales, el grupo experimental incrementó su rendimiento en las unidades aplicadas II y III (Fig. 2).

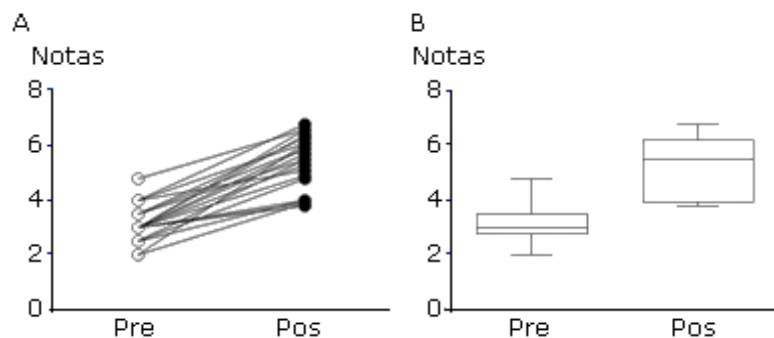




*Nota:* A: notas del grupo control en las 3 unidades; B: notas del grupo experimental sometido a intervención, previo a las unidades II y III (se puede observar que no existen diferencias significativas en la primera evaluación entre el grupo control con respecto al grupo experimental (ANOVA /Bonferroni post hoc test,  $p > 0,05$ ); C: el grupo experimental obtuvo un promedio de notas significativamente superior comparado al grupo control en la segunda unidad (t-test,  $p < 0,0001$ ); D: el grupo experimental alcanzó un promedio de notas significativamente superior comparado al grupo control en la tercera unidad (t-test,  $p < 0,0001$ ).

**Fig. 2 -** Comparación del rendimiento entre el grupo control y el experimental.

Al analizar la intervención en la unidad II, se observó una mejora en el rendimiento del 95 % de los estudiantes, al considerar las calificaciones pre y pos a la creación de mapas conceptuales de la unidad temática, lo que también se tradujo en un incremento en la mediana obtenida en ambos tiempos: pre:  $3,072 \pm 0,66$  (reprobatoria) y pos:  $5,244 \pm 1,06$  (aprobatoria) (Fig. 3).

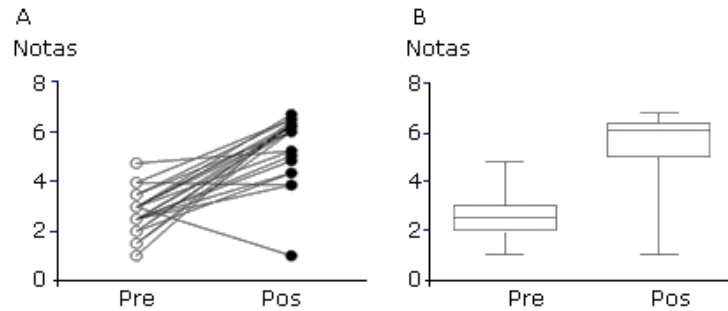


*Nota:* Indica una diferencia significativa en las calificaciones correspondientes a la unidad II. A: calificaciones por cada estudiante. t-test pareado  $p < 0,0001$  (prueba estadística paramétrica); B: medianas pre y pos de la muestra analizada Wilcoxon  $p < 0,0001$  (prueba estadística no paramétrica).

**Fig. 3 -** Comparación del rendimiento pre- y posintervención en la unidad II.

En relación con el desempeño de los estudiantes en la unidad III, en el 100 % de la muestra se registró un incremento en el rendimiento pre y pos a la utilización de la herramienta

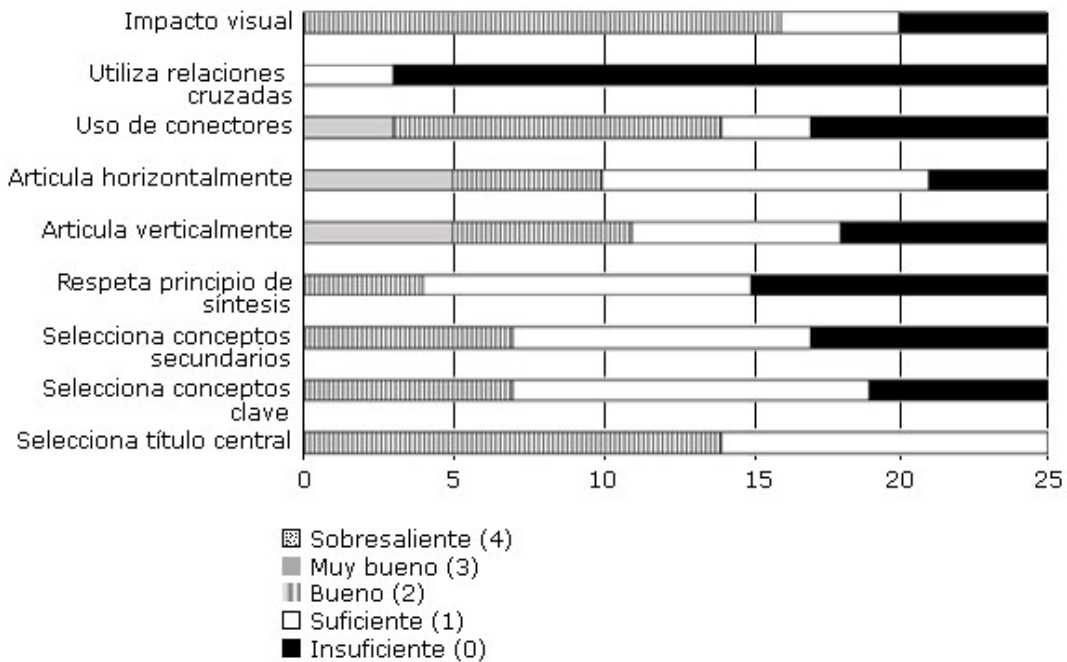
basada en la creación de mapas conceptuales de la unidad temática, lo que se reflejó en el incremento de la mediana obtenida en ambas instancias: pre:  $2,712 \pm 0,85$  (reprobatoria) y pos:  $5,604 \pm 1,30$  (aprobatoria) (Fig. 4).



*Nota:* Indica una diferencia significativa en las calificaciones correspondiente a la unidad III. A: calificaciones por cada estudiante. t-test pareado  $p < 0,0001$  (prueba estadística paramétrica); B: medianas pre y pos de la muestra analizada Wilcoxon  $p < 0,0001$  (prueba estadística no paramétrica).

**Fig. 4** - Comparación del rendimiento pre- y posintervención en la unidad III.

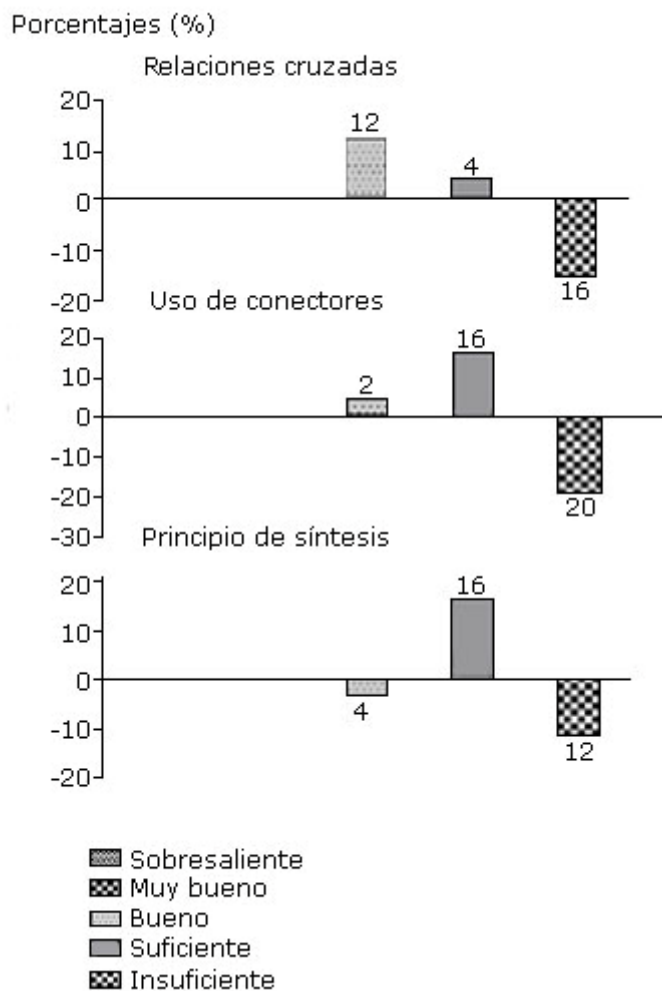
En relación con la construcción de ambos mapas conceptuales y los niveles de calidad obtenidos por los estudiantes en cada uno de los criterios, se pudo observar que los estudiantes experimentaron una mejora progresiva entre la confección del mapa 1 y el 2, respectivamente (Fig. 5).



**Fig. 5** - Relación entre número de estudiantes y niveles de calidad para cada criterio en la construcción de los mapas 1 y 2.

Los criterios que tuvieron mejores puntuaciones fueron la selección de título central, elección de conceptos clave/secundarios, y la articulación horizontal/vertical, los que mostraron, mayoritariamente, niveles de calidad “suficiente” y “buenos”.

En su contraparte, aunque se visualiza una mejora entre la construcción de los mapas 1 y 2, los aspectos que registraron menores puntajes correspondieron en ambos mapas a “uso de relaciones cruzadas”, “conectores” y “principio de síntesis” (Fig. 6).



**Fig. 6** - Cambio porcentual del número de estudiantes por ítem (criterio de construcción de mapas) entre el mapa conceptual 1 y el 2.

Si bien los dominios “relaciones cruzadas”, “uso de conectores”, y “principio de síntesis” resultaron de mayor complejidad para los estudiantes, existió un número de estos que experimentó una mejora, lo que se vio expresado en el nivel de calidad obtenido en cada

criterio en el mapa 2. Lo mismo se observó en estudiantes que corrigieron e incrementaron los niveles de calidad en estos dominios, lo que logró revertir el desempeño insuficiente por categorías superiores. El porcentaje de estudiantes representó entre un 12 % y 20 %, lo que se tradujo en variaciones positivas para un grupo de entre 3 a 5 estudiantes de la muestra total.

## Discusión

En educación en ciencias de la salud, si bien el docente ofrece diferentes estrategias para aprender y que permiten a un estudiante resolver problemas en contextos clínicos, la construcción de mapas conceptuales y su utilización habitual pareciera ser una mejor herramienta que favorece la actividad constante y proactiva del estudiante en el diseño propio de su aprendizaje, centrado en utilizar una memoria comprensiva y un conocimiento aplicado.<sup>(18)</sup> En concordancia con lo anterior, se puede desprender de esta investigación que el uso de atractores dinámicos, puede mejorar el pensamiento crítico de los estudiantes y las fases reflexivas de los procesos mentales, lo que optimiza no solo el rendimiento sino también el estudio más profundo y acabado de las materias e induce así a un aprendizaje más significativo.<sup>(19)</sup>

Los estudiantes resolvieron con facilidad los criterios de menor complejidad, como selección de título, elección de conceptos clave/secundarios y articulación vertical/horizontal. Habitualmente, estas habilidades se relacionan con los procesos intelectuales asociados a reconocer y plasmar conocimientos previos y/o aprendidos en forma superficial, pero que constituyen un andamiaje esencial para la comprensión y la interacción más compleja de estos y para la resolución de problemas. Bajo esta lógica, los estudiantes presentaron mayor dificultad en lograr acabadamente los criterios que denotan más profundidad en el manejo y dominio de los contenidos. Conjugar debidamente el uso de relaciones cruzadas/conectores y la síntesis requiere a su vez de una diferenciación progresiva y de una comprensión en profundidad de cómo se relacionan los conceptos entre sí para darles una correcta interpretación.<sup>(20)</sup>

Si bien los docentes que habitualmente imparten este tipo de asignaturas presentan experiencia y dominio de las temáticas, también manifiestan las dificultades que experimentan para entregar y asociar un volumen importante de contenidos relacionados entre sí, y que los tiempos asignados resultan insuficientes. Es necesario y crucial para

desarrollar el razonamiento clínico en estudiantes, tanto la rápida organización y estructuración de la información como su fácil recuperación para abordar un problema clínico, y la formulación temprana de mapas conceptuales promueve mejorar el rendimiento, facilitar el desarrollo de habilidades de estudio autodirigido, la meta evaluación, y la integración de información a partir de un problema clínico.<sup>(21)</sup>

Se considera como limitante que el estudio no consideró evaluar aspectos que pueden interferir en la adquisición correcta de razonamiento y juicio crítico en escenarios clínicos como: el nivel de integración en asignaturas previas, las dificultades específicas que un estudiante puede presentar para realizar reflexión y análisis, y, por último, el efecto de la tecnología sobre estas habilidades. En segundo lugar, aunque los resultados revelaron un incremento del rendimiento en los estudiantes que crearon mapas conceptuales, la herramienta no fue incorporada por los nuevos docentes de la asignatura.

Tras el análisis de los resultados, este estudio confirma su premisa: la construcción de mapas conceptuales es una efectiva herramienta metodológica, no solo para entregar y ordenar la información, sino también para evaluar el proceso utilizado por los docentes. Este instrumento de estrategia de enseñanza mejora el rendimiento mediante la canalización de habilidades como: analizar, relacionar, reflexionar y sistematizar el gran volumen de contenidos en escenarios clínicos. Se propone incluir la elaboración de mapas conceptuales en la planificación de los programas de enseñanza en ciencias y crear rúbricas que permitan su evaluación objetiva.

## Referencias bibliográficas

1. Villagrán I, Ortega J, González S, Marín L, Martínez J, Miranda K, *et al.* Razonamiento clínico inductivo o deductivo: una propuesta cualitativa en Kinesiología. ARS MEDICA. 2018 [acceso 12/03/2018];43(1):12-9. Disponible en: <https://arsmedica.cl/index.php/MED/article/view/1014/1118>
2. Castañeda M, Rodríguez H, Castillo O, López E, Rodríguez J. El razonamiento clínico desde el ciclo básico, una opción de integración en las ciencias médicas. EDUMECENTRO. 2015 [acceso 24/03/2019];7(1):18-30. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742015000100003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742015000100003)
3. Rodríguez A, Valdés I. La adquisición de habilidades de razonamiento clínico en estudiantes de la carrera de Medicina. Humanidades Médicas. 2013 [acceso

04/03/2018];13(1):72-87.

Disponible

en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202013000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202013000100006)

4. Herrera F, Hernández L, Ruiz M, Sánchez J, Navarro A, Cano M. La formación y evaluación del razonamiento clínico en estudiantes de pregrado mediado por tecnologías digitales. Revista Electrónica de Psicología Iztacala. 2014 [acceso 22/12/2017];17(3):1201-26. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/repi/article/view/47423>

5. Patsy S, Fortune F. Teaching Clinical Skills in Developing Countries: Are Clinical Skills Centres the Answer? Education for Health. 2003 [acceso 21/11/2017];16(3):298-306. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14741878>

6. Losada J, Hernández E. Apreciaciones acerca de la enseñanza del método clínico. Gaceta Médica Espirituana. 2009 [acceso 11/02/2018];11(2). Disponible en: <http://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/864/757>

7. Villarroel J, Dos Santos Q, Hinojosa N. Razonamiento Clínico: su déficit actual y la importancia del aprendizaje de un método durante la formación de la Competencia Clínica del futuro médico. Rev Cient Cienc Méd. 2014 [acceso 17/01/2018];17(1):29-36. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-74332014000100009](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332014000100009)

8. Coderre S, Mandin H, Harasym PH, Fick GH. Diagnostic reasoning strategies and diagnostic success. Med Educ. 2003 [acceso 05/11/2017];37(8):695-703. Disponible en: <http://references.tomhsiung.com/Differential%20Diagnosis/j.1365-2923.2003.01577.x.pdf>

9. Silva V, Mccoll P, Pérez C, Searle M, Goset J. Instrumento para el desarrollo del razonamiento clínico. Rev Med Chile. 2018 [acceso 22/03/2018];146:1466-70. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872018001201466](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872018001201466)

10. Canals M. Bases científicas del razonamiento clínico: inferencia bayesiana. Rev Med Chile. 2019 [acceso 02/00/2018];147:231-7. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872019000200231](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872019000200231)

11. Gómez V, Rosales S, Medellín G, Azcona F. Utilidad de una estrategia educativa activo participativo en el desarrollo del razonamiento clínico en pregrado. Educación Médica Superior. 2015 [acceso 21/03/2018];29(2):264-72. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412015000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000200007)

12. Losada J, Socías Z, Delgado J, Boffill A, Rodríguez J. El razonamiento clínico con enfoque didáctico. MEDISAN. 2016 [acceso 06/04/2018];20(2):244-52. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192016000200015](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192016000200015)
13. Bruna C, Madrid V, López V, Bordón D, Chiang M, Cabanillas A. Potencialidades y proyecciones de la implementación del mapa conceptual como estrategia de enseñanza-aprendizaje en bioquímica. Educ Med Super. 2014 [acceso 10/04/2018];28(3). Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/286/186>
14. Santelices L, Williams C, Soto M, Dougnac A. Efecto del enfoque de autorregulación del aprendizaje en la enseñanza de conceptos científicos en estudiantes universitarios en ciencias de la salud. Rev Med Chile. 2014 [acceso 22/10/2017];142:375-81. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v142n3/art13.pdf>
15. Garrido E, Manso A, Morales M. Evaluación de la efectividad de los Mapas Conceptuales, como herramienta para el aprendizaje sobre Medicina de Desastres. Correo Científico Médico. 2018 [acceso 22/00/2018];22(1). Disponible en: <http://www.revcoemed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/2622/1213>
16. Navarro I, González C, Becerra F, Fernández F, Heliz J. El mapa conceptual interactivo como herramienta reflexiva para favorecer la construcción de un aprendizaje significativo. Departamento de Psicología Evolutiva y Didáctica. Universidad de Alicante; 2016. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/59410>
17. Navea A, Varela I. Mapas conceptuales para aumentar el rendimiento académico en los estudiantes de Enfermería. Educ Med Super. 2017 [acceso 25/01/2018];31(2). Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1017/501>
18. De la Luz. Mapas conceptuales para favorecer el aprendizaje significativo en ciencias de la salud. Inv Ed Med. 2014 [acceso 10/03/2018];3(12):220-3. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v3n12/v3n12a9.pdf>
19. Rosciano, A. The effectiveness of mind mapping as an active learning strategy among associate degree nursing students. Teaching and Learning in Nursing. 2015 [acceso 01/04/2018];10(2):93-99. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1557308715000050>
20. Bilton N, Rae J, Logan P, Maynard G. Concept mapping in health sciences education: Conceptualizaing and testing a novel technique for the assessment of learning in anatomy. Med Ed Publish. 2017 [acceso 22/03/2018];6(3):1-17. Disponible en: <https://www.mededpublish.org/manuscripts/1092>

21. Domínguez L, Vega N. Efectos del mapa conceptual sobre la síntesis de información en un ambiente de aprendizaje interactivo: un estudio pre experimental. *Educ Med.* 2018 [acceso 23/02/2018]; (408): 1-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.08.002>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribución de los autores**

*Gabriela P. Urrejola Contreras:* Concepción y diseño del trabajo, recolección y obtención de los resultados, análisis e interpretación de datos, redacción y revisión crítica del artículo y aprobación de su versión final.

*Sandra Lisperguer Soto:* Revisión crítica, asesoría estadística, aprobación de la versión final.

*María Soledad Calvo:* Redacción y revisión crítica del artículo, y aprobación de su versión final.

*Miguel A. Pérez Lizama:* Análisis e interpretación de datos, asesoría estadística, revisión crítica y aprobación final del artículo.

*Paulina Tenore Venegas, Sebastián Elgueta Perinni y Daniela Pérez Casanova:* Recolección de datos y aprobación final del artículo.