



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

Contribución de una propuesta didáctica basada en TIC a la evolución de los modelos mentales sobre ciclo celular.

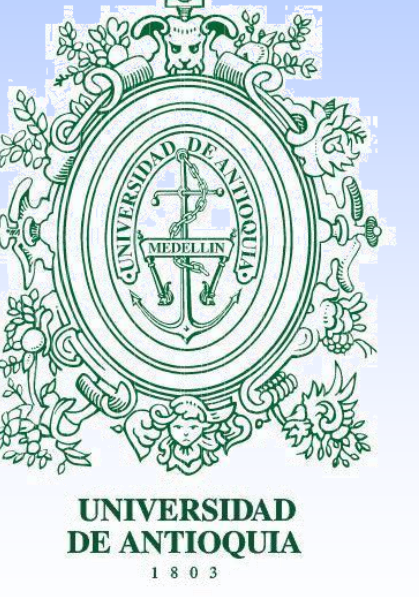
ESTRADA, J.A.

Contribución de una propuesta didáctica basada en TIC a la evolución de los modelos mentales sobre ciclo celular.

Juan Andrés Estrada Torres - Sonia Yaneth López Ríos

Facultad de Educación. Universidad de Antioquia

Medellín-Colombia



Introducción

Esta investigación tiene como objeto identificar cuál es la contribución de una propuesta didáctica apoyada en TIC en la evolución de los modelos mentales que tienen los estudiantes de licenciatura en ciencias naturales acerca del concepto de ciclo celular; apuntando a que pueda ser implementada en el contexto escolar latinoamericano.

La investigación se justifica al reconocer las dificultades asociadas a la enseñanza del concepto ciclo celular que se evidenciaron a partir de la realización de una revisión de literatura que tuvo como ejes: las propuestas metodológicas para la enseñanza de la célula, la enseñanza de la célula desde la perspectiva de los modelos mentales y el uso de TIC para la enseñanza de la biología celular. Los escasos estudios encontrados en el tema ponen de manifiesto las dificultades de la comprensión e interpretación del ciclo celular. De otro lado, la enseñanza de la célula y sus procesos generalmente se ha realizado desde un modelo conductista, adicional a eso, aparece como principal referente conceptual el libro de texto, que presenta representaciones estáticas de la célula, generando en los estudiantes la imagen de la célula como una entidad pasiva y carente de movimiento.

Por tanto en esta investigación se diseña e implementa una propuesta de enseñanza que tiene como principal fundamento la **Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird**; las actividades propuestas se desarrollaron para favorecer mediante el uso de TIC, la modificación, evolución y exteriorización de los modelos de ciclo celular. Para conocer los modelos mentales de los estudiantes, se utilizaron algunas tecnologías computacionales denominadas **Mindtools** (Jonassen).

Los resultados obtenidos se constituyen en elementos fundamentales para considerar que propuestas de enseñanza apoyadas en las TIC tienen un gran potencial para ser implementadas en el aula, siempre y cuando se apoyen en referentes didácticos y pedagógicos que orienten su implementación y permitan valorar su aporte al aprendizaje de conceptos científicos.

Metodología

- Enfoque cualitativo
- Estudio de caso colectivo. (5 Estudiantes de Licenciatura en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental)

Categorías apriorísticas de análisis de la información

Objetivos específicos	Categorías	subcategorías
Identificar <u>los cambios en los modelos mentales</u> de los estudiantes sobre el ciclo celular al utilizar algunos recursos TIC como apoyo didáctico en el proceso de enseñanza	<i>Evolución de Modelos mentales sobre ciclo celular</i>	Características de los modelos mentales iniciales de ciclo celular. Factores que influyen en la transformación de los modelos mentales Aproximaciones de los modelos mentales a los modelos conceptuales.
Explorar el alcance de las <u>Mindtools</u> en el proceso de construcción de animaciones para la externalización de los modelos mentales sobre ciclo celular	<i>Papel de las Mindtools en la externalización de modelos mentales</i>	Ventajas y limitaciones de las Mindtools como herramientas didácticas para la construcción de modelos mentales Actitudes de los estudiantes hacia el trabajo con las Mindtools para la externalización de sus modelos mentales.

Propuesta Didáctica

sesión	TÍTULO	ACTIVIDADES
Nº 1	¿Qué sabemos del ciclo celular?	nº1 Observar y analizar imágenes de células en diferentes etapas del ciclo nº2. Realizar preguntas sobre la temática nº3. elaboración del modelo mental sobre el ciclo celular nº4. explicar por qué y cómo construyeron su modelo mental. nº5. Resolver inquietudes y elaborar conclusiones
Nº 2	Introducción al ciclo celular	nº6 presentación oral de los contenidos del ciclo celular nº7 creación de un mapa conceptual nº 8 lectura y análisis de experimento clave . Nº 9 Socialización y solución de dudas
Nº 3	La interfase	nº 10 Lectura del texto "el ciclo celular" nº 11 taller para reforzar conceptos claves nº 12. exposición oral! nº13 Socialización y solución de dudas
Nº 4	Cromosomas mitóticos	nº 14. Exposición oral de los conceptos por parte del profesor nº15. Construcción de modelos de cromosomas mitóticos nº 16. Entrevista y Socialización y solución de dudas.
Nº 5	La mitosis	nº17. Exposición oral de los conceptos por parte de los estudiantes nº 18. Lectura de texto. nº19. creación de modelos nº20. Taller sobre mitosis
Nº 6	Control del ciclo celular	nº21. Exposición oral de los conceptos por parte del profesor nº22. Crear en grupos un mapa conceptual nº23. Taller sobre control del ciclo celular nº24. Socialización y aclaración de dudas
Nº 7	Ciclo celular y muerte celular	nº25. Exposición oral por parte del profesor nº26. lectura y síntesis de los procesos de muerte celular. nº27. Socialización y aclaración de dudas
Nº 8	¿Qué hemos aprendido del ciclo celular?	nº 28. discusión previa nº 29. animación (modelo mental) sobre el ciclo celular nº 30. explicación por qué y cómo construyeron su modelo mental. nº 31. Resolver inquietudes y elaborar conclusiones
Nº 9	Cómo se ha representado ciclo celular	nº32. Exposición oral de los conceptos por parte del profesor nº33. documental sobre la "vida de la célula". nº 34. Elaboración de un ensayo
Nº 10	La vida de la célula	nº35. Presentación de animaciones nº36. Realización y clasificación de un documento con imágenes microscópicas. nº37. búsqueda y crítica de diferentes modelos 3D o interactivos del ADN y cromosomas nº38. Socialización y solución de dudas.
Nº 11	Muerte celular	nº 39. Exposición de los estudiantes apoyados en animaciones y diapositivas. nº40. Búsqueda y análisis de imágenes, videos o animaciones sobre los procesos de muerte celular y enfermedades relacionadas nº41. construcción de una presentación de powerpoint (o modelo en 3D) de una célula en apoptosis nº 42. preguntas sobre la muerte celular
Nº 12	Modelo mental final de ciclo celular	nº43. animación (modelo mental) nº44. explicación por qué y cómo construyeron su modelo mental. nº45. Resolver inquietudes y elaborar conclusiones.

Resultados

Categoría 1

Subcategorías	Hallazgos
1. Características de los modelos mentales iniciales de ciclo celular	Ciclo celular =división celular (mitosis) Desconocimiento de: • Replicación • Participación de proteínas reguladoras. • Desintegración del núcleo.
2. Factores que influyen en la transformación de los modelos mentales	• Explicación por parte del profesor apoyado en TIC. • Animaciones. (Construidas por ellos y las disponibles en la red.) • Lectura de documentos. • Imágenes disponibles en la red.
3. Aproximaciones de los modelos mentales a los modelos conceptuales.	Los nuevos modelos mentales: • incorporan elementos estructurales y funcionales de manera coherente. • Mejor capacidad explicativa • Poder predictivo • Ciclo celular ≠ división celular (mitosis)

Categoría 2

Subcategorías	Hallazgos	
1. Ventajas y limitaciones de las Mindtools como herramientas didácticas para la construcción de modelos mentales.	VENTAJAS <ul style="list-style-type: none"> • Potencialidades para representar procesos que implican movimiento como es el caso de ciclo celular. • Herramientas familiares por docentes y estudiantes. • Posibilidad de modificar constantemente las animaciones. • Texturas y colores para crear los elementos de la animación. 	LIMITACIONES <ul style="list-style-type: none"> • Cansancio mientras se adquiere la habilidad necesaria para hacerlo rápidamente. • Dificultad para realizar animaciones en 3D.
2. Papel de las Mindtools en la externalización de modelos mentales	<ul style="list-style-type: none"> • Favorece la motivación en los estudiantes. • Fomentó la creatividad • Incentivó el interés por el tema estudiado. 	

Conclusiones

Se pudieron evidenciar cambios favorables en las exteriorizaciones de los modelos mentales de ciclo celular en todos los casos, en general ofrecen explicaciones y predicciones comprensibles, posibles y útiles.

Las *Mindtools* utilizadas para la modelización, *powerpoint* y *paint*, fueron herramientas útiles y motivantes para la construcción de representaciones, dada la facilidad y practicidad en su uso y el conocimiento que tenían sobre éstas, permitiendo una mayor participación del estudiante y estimulando la creatividad.

Bibliografía

1. Rodríguez Palmero, M. L., Marrero, J. & Moreira, M. A. (2001). La teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird y sus principios: una aplicación con modelos mentales de célula en estudiantes del curso de orientación universitaria. *Investigações em Ensino de Ciências*, pp. 243-268.
2. Jonassen, D.H. & Reeves, T. C. (1996). Learning with technology: Using computers as cognitive tools. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 693-719). New York: Macmillan.
3. Johnson-Laird, P. *Mental models*. (Harvard University Press. Cambridge, MA.),1983.

