



Título: Integración de un módulo tecnológico en el tema “Ciclo celular mitosis”,  
para mejorar el aprovechamiento académico de los estudiantes con  
ADD/ADHD

Autor: Sandra Beltrán Morales

Afiliación: Departamento de Educación de Puerto Rico, Proyecto AIACiMa UPR-RP

Rango académico: Maestría Artes de la Educación Ambiental/ Maestría en Salud Ambiental

Dirección postal: Urb. Montecasino Hgts C/ Río Guamaní #217 Toa Alta, PR 00953

Teléfono: 787-299-7128

Correo electrónico: sanbeltranmor@gmail.com





**Resumen:** La necesidad de establecer nuevas estrategias que ayuden a niños con ADD/ADHD, en la comprensión de temas de alta complejidad, motivó el diseño de un módulo tecnológico de biología en el tema “división celular mitosis”. El problema fue: ¿Será efectivo el uso de la tecnología, en el tema “Ciclo Celular”, para mejorar el aprovechamiento académico de los estudiantes de ADD/ADHD? Siete estudiantes con ADD/ADHD recibieron refuerzo por medio del módulo. Estos tomaron pre y post-prueba, realizaron pruebas cortas, laboratorio virtual, redactaron un diario reflexivo y tomaron examen final. Nuestros participantes mostraron en todas las estrategias un incremento en su ejecución y en su conocimiento en el tema “ciclo celular mitosis”. El uso de la tecnología en temas complejos fue efectiva y se considera construir módulos en otros temas.

**Descriptor:** Estudiantes ADD/ADHD, módulo, tecnología, ciclo celular, aprovechamiento académico

**Abstract:** The need to establish new strategies that help children with ADD/ADHD, in the understanding of high complexity subjects, motivated the design of a technological module in biology with the theme “cell division mitosis”. The problem was: ¿Will the use of technology, in the theme of cell cycle, to improve the academic achievement of students of ADD/ADHD be effective? Seven students with ADD/ADHD received reinforcement through the technological module. They took pre and post- test, made quizzes, virtual laboratory, wrote a reflective diary and took final test. Our participants showed in all strategies increased their implementation and their knowledge on the subject "mitotic cell cycle". The use of technology was effective in complex issues and it is considered build modules in other topics.

**Keywords:** ADD/ADHD students, module, technology, cell cycle, academic achievement.





## Introducción

En la última década del siglo XXI, se ha notado mayor dificultad con la enseñanza y aprendizaje del curso de Biología en la escuela superior. Esta situación no es un problema solo de Puerto Rico sino también de los Estados Unidos. Para Smith y Kindfield (1999), los maestros que imparten el curso de Biología en diferentes niveles reportan dificultades tanto en la enseñanza como el aprendizaje de los estudiantes, específicamente en el tema “división celular”. El problema es mucho más complejo por la presencia casi imperceptible y el aumento de niños con trastorno por déficit de atención (ADD) y trastorno por déficit de atención e hiperactividad (ADHD) (Pastor & Reuben, 2008). Por lo cual, son los maestros que han tenido que implantar en la sala de clases estrategias innovadoras que propicien el aprendizaje, cuando los temas tienen un alto grado de complejidad. En la investigación, para atender las necesidades de los estudiantes diagnosticados con ADD/ADHD, se diseñó un modulo de actividades interactivas tecnológicas, para el curso Biología del tema “división celular mitosis”, el cual permitió el fortalecimiento del conocimiento de los estudiantes con ADD/ADHD en un tema categorizado de alta complejidad, de una forma dinámica e innovadora.

Nuestra pregunta de investigación se basó en la efectividad del uso de la tecnología en el tema “Ciclo Celular” para mejorar el aprovechamiento académico de los estudiantes de ADD/ADHD dentro de la sala de clases. Además se pretendió validar el módulo tecnológico que pueda ser utilizado mas adelante no solo con los estudiantes de ADD/ADHD sino con toda la población estudiantil, para el tema “división celular mitosis”. La incorporación del uso de la tecnología en





el tema “división celular mitosis”, como refuerzo a la clase regular, le permitió al estudiante ADD/ ADHD a manejar su aprendizaje a su tiempo y de forma interactiva.

### **Método**

De 26 estudiantes diagnosticados con ADD/ADHD que estaban matriculados en el curso de biología se realizó la investigación en acción con solo siete por limitaciones de computadoras en el salón de educación especial. Nuestros participantes siguieron un proceso calendarizado donde interactuaron con el módulo tecnológico a medida que se fueron dando los temas en la sala de clases. El módulo fue diseñado y construido por la investigadora. Se trabajó sobre el tema “división celular mitosis”, el cual se dividió en tres partes: distintas células y sus tamaños, limitación del volumen celular y ciclo celular mitosis. Este módulo también provee pruebas cortas que le ayudan al estudiante en el proceso de aprendizaje. Según se cubrían los temas en clase, los estudiantes estaban en contacto con el módulo, el cual les reforzaba lo aprendido en el salón de clases.

Para recolectar información, se utilizaron: pre y pos-prueba, pruebas cortas en cada subtema, informe laboratorio virtual, diario reflexivo, y prueba final. También fueron sometidos a la pre y posprueba los estudiantes que no fueron expuestos al módulo. A medida que los participantes terminaban cada parte del módulo tomaban la prueba corta, la cual podían tomarla hasta un máximo de tres veces. Además realizaron un laboratorio virtual en el cual tenían que identificar la fase en la que se encuentra cada una de las células que se le presentaban y para finalizar el proceso, los participantes tomaron un examen del tema. Adicional a este proceso, se les dio un folleto reflexivo a cada participante, en el cual cada uno hizo anotaciones, comentarios de la experiencia del uso del módulo.





## **Discusión y conclusiones**

Los resultados de la pre-prueba y pos prueba fueron categorizados entre excelente, satisfactorio, regular y pobre. Se realizó la comparación de los resultados de las pruebas entre: estudiantes ADD/ADHD que participaron de la utilización del módulo, los estudiantes ADD/ADHD que no participaron de la utilización del módulo y la población total de estudiantes que cursan la clase de Biología.

Todos los estudiantes en la pre-prueba se encontraban entre la categoría de regular y pobre. Los participantes estudiantes ADD/ADHD, obtuvieron el 43% de una puntuación categorizada como regular y el 57% como pobre. Los estudiantes ADD/ADHD que no participaron de la investigación obtuvieron el 11% en la pre-prueba categorizadas como pobre. La población total de los estudiantes del curso de Biología obtuvieron el 23% categorizadas como regular y el 77% como pobre. Por otro lado, los resultados obtenidos en la pos prueba muestran la mejoría en los participantes de la investigación; el 86% de estos, salieron satisfactorios y el 14% como excelente, ninguna puntuación estuvo clasificada entre regular o pobre. Esto nos indica que el 100% de los estudiantes impactados con el módulo tuvo un incremento significativo de un 70% o más de las respuestas acertadas; asimismo demostraron tener dominio del tema. Sin embargo, los estudiantes ADD/ADHD no impactados obtuvieron el 11% de las puntuaciones categorizado como pobre ejecución, el 72% regular, el 17% de satisfactorio. A pesar de que el 89% de los estudiantes no impactados que lograron incrementar el número de respuestas correctas, solo el 17% mostró tener un dominio del tema.

En términos de las puntuaciones obtenidas de la población estudiantil no diagnosticada con ADD/ADHD solo el 6% logró la clasificación de excelente, el 34% de satisfactorio, el 47% de





regular y 13% como pobre. Los datos en la posprueba muestran que el 64% de los estudiantes no diagnosticados con la enfermedad y que cursan la clase biología aumentó el número de respuestas correctas, pero más del 50% de esa matrícula se mantuvo entre las categorías de regular -pobre y solo el 40% obtuvo clasificación entre satisfactorio-excelente.

Las pruebas cortas que estaban en el módulo también ayudaron el proceso de aprendizaje, ya que el 100% de los estudiantes impactados lograron en el tercer intento incrementar el número de respuestas correctas. Por lo que, el aprendizaje por repetición ayudó a los estudiantes ADD/ADHD, puesto que sus lapsos de concentración son cortos y tienden a perder información o tener aprendizajes incompletos. Además, el laboratorio virtual que tuvo 36 imágenes mostró al inicio la imagen de una célula de cebolla real en una de las etapas del ciclo celular, la cual tenía varias imágenes repetitivas clasificadas en la misma etapa. La repetición cumplió dos propósitos, atender la necesidad de un estudiante que por su condición se distrae con facilidad perdiendo información en el proceso y que el estudiante reconociera las características presentes en cada etapa del ciclo celular. Al final el proceso reflexivo permitió que los participantes expusieran de manera escrita sus preferencias, incomodidades o facilidades del uso del módulo interactivo para el tema “división celular mitosis”. Muchos dijeron “Hoy, realmente aprendí a clasificar las fases de cada célula” “Al comienzo no presté atención a como clasificar las fases de cada célula, pero con la repetición entendí como hacerlo”.

Para concluir con este proceso, los participantes tomaron un examen del tema “ciclo celular mitosis”. Este fue el mismo del año escolar 2010-2011 en el cual, los estudiantes de ese periodo presentaron dificultad con este tipo de ejercicio. Contrario a nuestros participantes, quienes lograron identificar las fase del ciclo celular mitosis, establecer una relación de las fases del





ciclo celular con los eventos que se manifiestan en la misma. Por lo tanto, podemos decir que nuestros participantes mostraron en todas las estrategias un incremento en su ejecución y en su conocimiento en el tema “ciclo celular mitosis”. El uso del uso modulo fue efectivo para el fin que se propuso. Se espera mas adelante seguir investigando con otros temas del curso de Biología y aumentar el número de participantes.





## Referencias

- American Academy of Pediatrics. (2001). ADHD and Your School-Aged Child. Retrieved [http://pediatrics.aappublications.org/content/suppl/2006/02/15/108.4.1033.DC1/P2\\_1033.pdf](http://pediatrics.aappublications.org/content/suppl/2006/02/15/108.4.1033.DC1/P2_1033.pdf)
- Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-IV-TR Fourth Edition (Text Revision) [Paperback] 1994 American Psychiatric Association
- Ebenezer J V and Zoller U (1993) Grade 10 students' perceptions of and attitudes toward science teaching and school science. *Journal of Research in Science Teaching*. 30(2) 175-186.
- Emotional and behavioral difficulties and impairments in everyday functioning among children with a history of attention-deficit/hyperactivity disorder.
- Estándares básicos de competencias en tecnología e informática Ministerio de Educación Nacional. (Febrero, 2006). Recuperado de <http://www.semmonteria.gov.co/download/estandares-basicos-tecnologia-informatica-version15.pdf> 27 enero de 2012
- Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: a critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research*. 70(2) 151-179.
- Pastor, P. N., & Reuben, C. A. (2008). *Diagnosed Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Learning Disability*. United States: Office of Analysis and Epidemiology.
- Block, J., & Smith, M. (January, 2010). ADD/ADHD and School: Helping Children with ADHD Succeed at School. Retrieved [http://helpguide.org/mental/adhd\\_add\\_teaching\\_strategies.htm](http://helpguide.org/mental/adhd_add_teaching_strategies.htm)
- U.S. Department of Education, Office of Special Education and Rehabilitative Services, Office of Special Education Programs. 2005 Report to Congress on the implementation of the Individuals with Disabilities Education Act; vol. 1. Washington, DC. 2007. 2006 Apr;3(2):A52. Epub 2006 Mar 15

