



AVENTURAS DEL PENSAMIENTO

LOS MICROJUEGOS: La mejor manera de aprender microbiología

SABINA VIRAMONTES RAMOS, MARTHA CRISTINA PORTILLO RUIZ
Facultad de Ciencias Químicas/Universidad Autónoma de Chihuahua

Una persona que no sabe jugar está privada al mismo tiempo de la alegría de hacer y crear, y seguramente está mutilada en su capacidad de sentirse viva.

ROSENAR Y GORDEN



MAGALY HERNÁNDEZ

Remontémonos a nuestra más tierna infancia: ¿cómo aprendimos las operaciones matemáticas? Seguramente fue con manzanas, aviones o pelotas. ¿Y el abecedario? Quizá cantándolo o relacionándolo con algún objeto o emoción. En otras palabras, aprendimos los conocimientos y las habilidades con juegos. ¿Por qué el juego es, entonces, una de las mejores maneras de aprender?

A partir de la década de los noventa, el estudio integrado de las neurociencias ha permitido la comprensión de la dinámica y éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se ha constatado que cuando la enseñanza coordina armónicamente los tres lóbulos básicos del cerebro (hemisferio izquierdo, hemisferio derecho y sistema límbico), el aprendizaje puede incrementarse. El hemisferio izquierdo realiza todas las funciones que requiere un pensamiento analítico, elementalista y atomista. El hemisferio derecho, en cambio, desarrolla las que requieren un pensamiento o una visión intelectual, sintética y simultánea de muchas cosas a la vez. El sistema límbico, en cambio, está relacionado con la emoción y la memoria.¹

Es de todos conocido que al ir avanzando en los niveles educativos, el rendimiento escolar promedio disminuye. ¿Por qué? Diversos estudios han señalado que la principal falla en la educación ha consistido en cultivar, básicamente, un solo hemisferio, el izquierdo, y sus funciones racionales conscientes, descuidando la intuición y las funciones holistas, al mismo tiempo marginando la componente emotiva y afectiva, y su importancia en el contexto general. Actualmente, se sabe que los estados afectivos pueden inhibir, distorsionar, excitar o regular los procesos cognitivos. Las técnicas de sensibilización en expresión global, como son la escritura, la música y el teatro, deberían ocupar un lugar tan importante en el currículo como las matemáticas, debido a que ejercitan el cerebro en su totalidad, a partir de tareas concretas que permiten a la persona sensibilizarse y, por lo tanto, desarrollar su creatividad.²

¿Qué papel juegan las emociones y la creatividad en el aprendizaje?

La creación de un clima o atmósfera creativa para el aprendizaje se alcanza cuando el docente logra en su clase un ambiente de alegría y felicidad, con ausencia de tensión, de estrés, de amenaza y de ansiedad. El mismo Einstein dijo que “el arte más importante de un maestro es saber despertar en sus alumnos la alegría de conocer y crear”. Si este ambiente no se da, el sistema endócrino-vegetativo y el límbico inhiben gran parte de la actividad mental y dedican su energía a idear y hacer todo tipo de combinaciones asociativas con el fin de protegerse de la inseguridad que se experimenta. La serenidad y paz emocional, en cambio, crean las condiciones para una actividad mental tranquila, intelectual y creativa, libre de la tensión que agota y consume un alto nivel de energía.³

Para desarrollar la creatividad no se necesita un salón de clase especial con un maestro particular, ya que esta se puede ejercitar en todas las actividades humanas, incluso en las académicas, siempre y cuando los profesores aprovechen la oportunidad para introducirla. La creatividad es una forma de vida, una actitud positiva hacia la búsqueda de la autorrealización, que debe ser promovida todo el tiempo en la escuela.

Educar en la creatividad es formar personas ricas en originalidad, flexibilidad, visión futura, iniciativa y confianza, que sean amantes de los riesgos y que estén listas para afrontar los obstáculos y problemas que se les van presentado tanto en su vida escolar como en lo cotidiano, además de ofrecerles herramientas para la



MAGALY HERNÁNDEZ. Como dice el Yeyo, les corrieron el balón.

innovación.⁴ Los individuos serán más creativos cuando se sientan motivados por el interés, la diversión, la satisfacción, el reto que representa el trabajo mismo.⁵

¿Cómo organizar nuestras clases de una forma creativa y que a la vez permita el desarrollo del cerebro en su totalidad? Sería fascinante impartir, por ejemplo, las matemáticas a través de la percepción, la línea y el color; la historia, mediante dramatización; el lenguaje, con expresión corporal y verbal; las ciencias naturales, con naturaleza viva y experimentos; la microbiología, con estrategias didácticas como los microjuegos. Para lograrlo, requerimos, primero, conocer las habilidades naturales de los estudiantes, para luego desarrollarlas mediante el diseño de actividades que integren su cuerpo, emociones, mente y espíritu.

Los juegos en el aprendizaje

En las teorías de aprendizaje utilizadas actualmente, la motivación es el elemento esencial para alcanzar un conocimiento significativo. El juego es, por mucho, uno de los caminos más efectivos para lograr que los estudiantes se involucren con sus procesos de aprendizaje.⁶ Los juegos están en todos los ámbitos de la actividad humana y estimulan el desarrollo de las actitudes creativas,⁷ favoreciendo potencialidades y consiguiendo una mejor utilización de los recursos individuales y grupales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.⁸

El juego es utilizado como medio para conseguir otros fines; es la adaptación cuando queremos que el aprendizaje sea divertido; pero también, está el juego como valor educativo en sí mismo, ya que es formativo y se convierte en objetivo dentro de una óptica de cooperación. El juego es, por un lado, una actividad libre que se aleja de lo cotidiano; por otro lado, al seguir una determinada estructura, crea orden. Además, al no ser excesivamente rígido, ofrece margen a la imaginación de los participantes. El juego funciona como vehículo de expresión, un instrumento de conocimiento, un medio de socialización, un regulador y compensador de la afectividad y un instrumento efectivo de desarrollo de las estructuras del pensamiento; en una palabra, resulta un medio esencial de organización, desarrollo y afirmación de la personalidad.⁹

Los juegos: una estrategia didáctica

Desde hace algunos años, la Facultad de Ciencias Químicas de la UACH implementó un nuevo modelo educativo centrado en el aprendizaje, en el cual el estudiante asume un papel activo en la construcción de su propio conocimiento, desarrolla habilidades y actitudes que le permiten un constante acceso al conocimiento, conformando su estructura interpretativa flexible, dispuesta a la búsqueda constante, a la innovación, a la creación y a la aplicación de la ciencia.¹⁰

Por ello, se hizo necesario generar y aplicar estrategias de aprendizaje novedosas e ingeniosas en el diseño de la clase, que incluyan espacios de trabajo en equipo, de juego, de creación, de experimentación, de búsqueda y de hallazgos fascinantes; de manera que promuevan la expresión humana y artística, la diversión, el desarrollo de ideas y pensamientos propios, el crecimiento de la persona y el entendimiento de la realidad;¹¹ estrategias que despierten en los estudiantes el deseo de asistir a clases y que permitan que esas horas

presenciales sean aprovechadas al máximo.

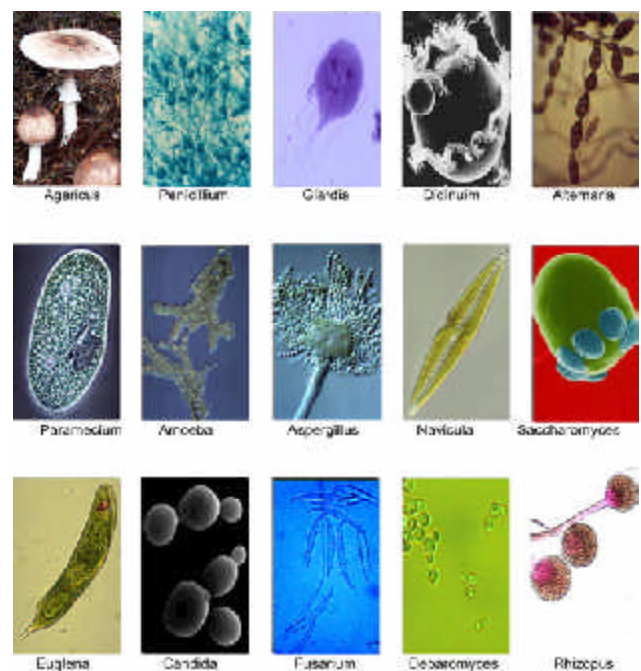
La asignatura de “Microbiología general” es una materia compleja debido a la gran cantidad de información que abarca y, si no se le relaciona con aspectos prácticos e interesantes, resulta muy difícil de entender. Los juegos logran despertar el interés de los estudiantes y mantener su atención; además, están siempre llenos de momentos y experiencias fáciles de recordar que permiten la integración del conocimiento y, por tanto, contribuyen en mucho al logro de nuevos aprendizajes.

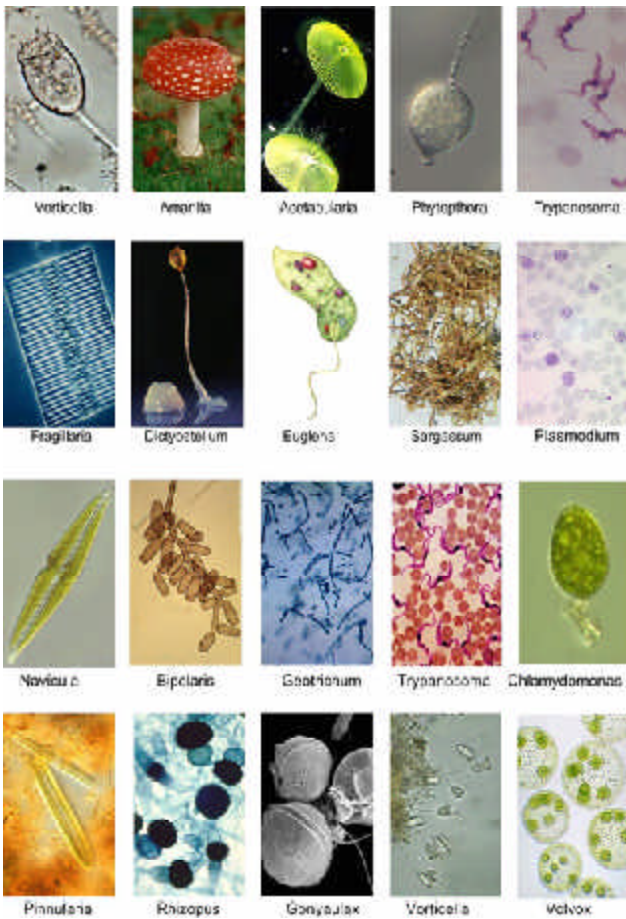
El objetivo de este trabajo fue describir el uso de diferentes estrategias (“microjuegos”), utilizadas para promover experiencias creativas de aprendizaje en los estudiantes universitarios, así como evaluar algunos de los resultados obtenidos de estos ejercicios.

Para ello se diseñaron estrategias pedagógicas a fin de fomentar aprendizajes significativos (búsqueda de información, experimentación, discusión grupal y análisis) en los estudiantes durante el desarrollo de la clase. Estas estrategias pedagógicas, llamadas microjuegos, consistieron en el desarrollo de actividades bien organizadas, estructuradas y divertidas, que fueron moderadas por el profesor. A continuación se describen cuatro de estos microjuegos.

La lotería

Se asignó un género de células eucariotas (algas, protozoos u hongos) a cada uno de los estudiantes, con la finalidad de que buscaran información al respecto.





Los criterios de búsqueda fueron: características del género, estructura celular (incluyendo una fotografía grande) y su importancia. La siguiente actividad fue una revisión de la información y presentación al grupo, incluyendo un reconocimiento visual del género microbiano. Después, dirigidos por el profesor, revisaron varias veces cada uno de los géneros. Finalmente, el juego de la lotería se llevó a cabo mostrando, en orden aleatorio, las fotografías con la estructura del microorganismo. El estudiante reconoció la estructura y la relacionó con el nombre del género que se incluyó en una carta de lotería, que contenía nueve géneros distintos. Quienes identificaron todos los géneros incluidos en su carta fueron declarados ganadores (¡lotería!). Los estudiantes ganadores obtuvieron puntos extra para su calificación final. Una parte del examen escrito incluyó una sección para evaluar el efecto de esta estrategia.

¿Quién soy?

Se asignó un género bacteriano a cada estudiante, el cual investigó sus características más importantes y consiguió una microfografía para identificar su estructu-





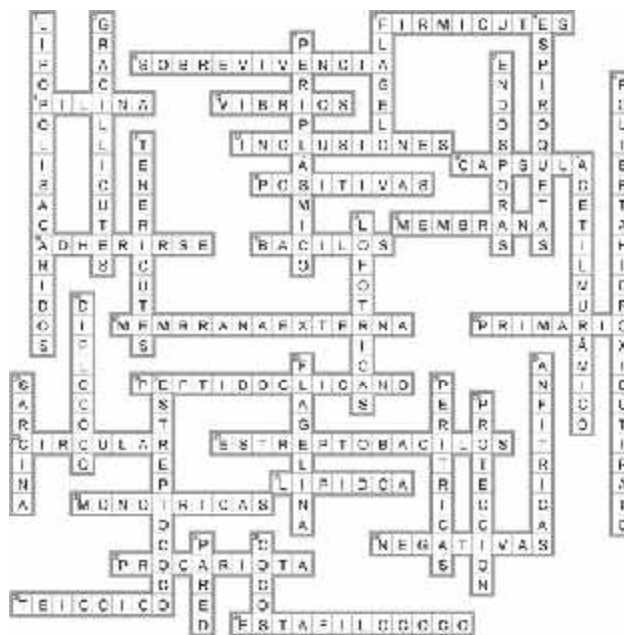
ra celular. Durante la clase, el estudiante presentó la información de una manera clara, sencilla y con sentido del humor, tratando de personalizar la bacteria usando materiales reciclados o de reuso. Se organizó un desfile, en el cual cada alumno se apropió del nombre de su género bacteriano, por ejemplo: *Ana Treponema*, *Juan Bacillus*, *María Spirulina*. La parte final de la dinámica fue la lectura en voz alta por el profesor de las características de una bacteria particular, preguntando al final ¿Quién es? El estudiante que se identificó con esas características gritó: “¡soy yo!”.

La página web

El profesor narró una historia al grupo de un acontecimiento inesperado, que tiene solución en la diseminación estratégica y masiva de los más relevantes aspectos de la microbiología. Entonces, el maestro invitó a sus estudiantes “expertos” a elaborar una página web que pudiera servir como una vía para comunicar un mensaje a la población en general, con respecto a la solución del problema microbiológico. La elaboración de la página web estuvo abierta a la innovación y creatividad de los estudiantes. Como materias primas, debieron usar materiales reciclados. El trabajo final se presentó en clase y los alumnos expresaron su sentir y el significado de la información incluida en su página web.

El crucigrama

Se entregó a los estudiantes una lista de términos que incluían los conceptos más importantes de algún tema del curso, con el objeto de que buscaran una definición completa de cada uno de ellos; actividad que sería evaluada con un examen teórico en la siguiente sesión. En lugar del examen teórico se dividió al grupo de estu-



diantes en equipos de dos o tres personas; cada uno de los cuales sacó, en orden aleatorio, una bolita que contenía el número de una pregunta cuya respuesta era uno de los términos que se investigaron de tarea. Todos los términos se incluyeron en un crucigrama que se colocó en el pizarrón a la vista de todos. El número de respuestas correctas obtenidas por cada equipo fue acumulado y transformado en puntos extra para la calificación final.

La evaluación de la efectividad de los microjuegos se realizó de dos maneras:

- A un mismo grupo de estudiantes se les practicó un examen teórico después de cubrir una parte del curso únicamente con técnicas tradicionales de enseñanza. Antes de empezar con el siguiente tema, se dedicó una sesión a la ejecución de microjuegos, después de la cual se aplicó otro examen teórico. Ambos exámenes se calificaron bajo

Cuadro 1. Comparación del manejo de conocimientos por los estudiantes de un mismo grupo, expresado como la calificación obtenida cuando el tema fue evaluado tanto de manera tradicional como con microjuegos (semestre 2006-2, grupo 5o. B).

Tema	Calificación (promedio grupal)	
	Sin microjuegos	Con microjuegos
Células eucariotas: algas, protozoos y hongos	5.40	7.70
Células procariotas: bacterias	7.50	9.30

Cuadro 2. Comparación del manejo de conocimientos por los estudiantes de distintos grupos, expresado como la calificación obtenida cuando el tema fue evaluado tanto de manera tradicional como con microjuegos.

Tema	Sin microjuegos		Con microjuegos	
	Semestre	Calificación	Semestre	Calificación
Células eucariotas: algas, hongos y protozoos	2002 – 2	5.70	2004 – 2	7.50
	2003 – 2	6.32	2005 – 1	6.80
	2004 – 1	5.87	2005 – 1	6.95
Células procariotas: bacterias	2002 – 2	5.25	2004 – 1	7.05
	2003 – 2	6.77	2004 – 2	7.20
Introducción a la ecología microbiana	2003 – 2	6.44	2004 – 2	8.40
	2004 – 1	7.75	2005 – 1	8.10

los mismos criterios y los resultados obtenidos fueron comparados.

- Además, se hizo una comparación entre las calificaciones obtenidas por estudiantes de distintos semestres, tomando en cuenta que en algunos de los cursos se aplicaron microjuegos mientras que en otros no. En todos los casos, la forma de evaluación fue con exámenes teóricos que se presentaron inmediatamente después de terminado el tema.

Cuando se utilizaron microjuegos durante el desarrollo de un tema, los estudiantes obtuvieron calificaciones más altas, en comparación con aquellas obtenidas cuando los temas fueron cubiertos solo por técnicas tradicionales de enseñanza. Este comportamiento se observó tanto cuando un mismo grupo es evaluado antes y después de la aplicación de microjuegos (cuadro 1), como cuando se compararon resultados de estudiantes de distintos grupos, cuyos métodos de enseñanza incluyeron o no el uso de microjuegos (cuadro 2). También se observó que, a lo largo del semestre, en los temas en que se incluyó el desarrollo de un microjuego, el rendimiento general del grupo fue mayor que en los temas que se cubrieron solo con la exposición del profesor (datos no mostrados).

El microjuego utilizado en el tema de “Células eucariotas” fue “La lotería”, que promovió el desarrollo de la capacidad de los estudiantes para buscar información efectivamente, para analizar y discutir esta información en clase y, al final, para apropiarse del conocimiento. Además, permitió el reconocimiento visual y descriptivo de la estructura celular de cada grupo, así como la identificación de estos por su hábitat e importancia en la vida diaria.

El microjuego utilizado en el tema de “Células procariotas”, “¿Quién soy?”, dio a los estudiantes la oportunidad de conocer las bacterias de una manera

sencilla y divertida. Ello les permitió identificar y diferenciar los grupos bacterianos y entender su importancia para la sociedad, tanto en forma benéfica como perjudicial. Este microjuego en particular reforzó las relaciones personales entre los estudiantes, además de que fomentó su creatividad y amor por los microorganismos.

Para los temas de “Ecología microbiana”, se utilizó “El crucigrama” como estrategia de aprendizaje. Este microjuego permitió uniformizar los conceptos más relevantes del tema, al mismo tiempo que fortaleció el trabajo en equipo, puesto que los estudiantes tuvieron que apoyar a sus compañeros para encontrar la respuesta correcta a las preguntas planteadas. Durante el semestre 2007-2 también se implementó este juego en el tema de “Procariotas” (“Microbiología general”).

“La página web” es una actividad de integración que promueve la creatividad e innovación en el estudiante. Además, promueve el trabajo en equipo y el aprendizaje confrontal. Este microjuego fue utilizado después de la revisión de tres áreas de la biología celular microbiana. Los estudiantes comentaron que esta actividad fue muy útil y la aceptaron ampliamente.

Al final de cada uno de los semestres se preguntó a los estudiantes su opinión acerca de las estrategias de aprendizaje utilizadas. Todos coincidieron en que esta forma de aprender es nueva para ellos y en que les llama la atención por el nivel académico en que se encuentran, puesto que creían que esas actividades eran solo para niños. Algunos hicieron énfasis en su dificultad para relacionarse y comunicarse con sus compañeros, en su temor a la burla y su falta de creatividad; situación que fue superada al tener que presentarse a la luz de los microjuegos. El sentir general de los estudiantes fue un recuerdo divertido y agradable de estas actividades, acompañado de un mejor entendimiento y conocimiento de los temas abordados.

Después de realizadas estas estrategias didácticas, concluimos que ¡la microbiología se puede aprender de una manera muy fácil y divertida! Observamos que este tipo de estrategias favorecen una mejor comprensión de los temas del curso, además de que fortalecen las relaciones personales entre los estudiantes.

El rendimiento de los estudiantes involucrados en microjuegos fue mucho mayor que el de aquellos que estuvieron sometidos solo al proceso de enseñanza tradicional, y esto se manifestó con calificaciones más altas y una mayor asistencia a clases. Los estudiantes disfrutaron los microjuegos y se sintieron comprometidos a hacer un buen papel ante el grupo y el profesor y aportaron lo mejor de sí mismos.



MAGALY HERNÁNDEZ: Seré que me atrevo a salir.

El profesor, componente esencial del proceso educativo, y en quien descansa la máxima responsabilidad del aprendizaje, debe ser un diseñador de estrategias didácticas, un constructor de condiciones ambientales que faciliten el contacto directo del estudiante con la realidad y, por medio de estas experiencias, la construcción de un aprendizaje significativo.⁹ Nuestra tarea como docentes está ahí: hay que crear el clima, el espacio, el ambiente, el estímulo y la disciplina en la formación de seres capaces de enfrentar lo nuevo y lo impredecible que la vida traerá. El uso de microjuegos es una de las muchas estrategias didácticas que promueven la formación integral de los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- BENTANCOURT, J.: "Creatividad en la educación: educar para transformar", 2003, <http://www.psicologiacientifica.com/articulos/arbentancourt02.htm>.
- CASILLAS, M.: "Aspectos importantes de la creatividad para trabajar en el aula", 2003, <http://educación.jalisco.gob.mx/consulta/educar/dirrseed.html>.
- DRIVER, M.: "Fostering creativity in business education: developing creative classroom environments to provide students with critical workplace competencies". *J Education Business*, 77 (1) (2001), 28-33.
- LUSTICK, D.: "Fun and games science", *The Sci Teacher*, 68 (3), 2001, 58-61.
- MARTÍNEZ, M.: "El proceso enseñanza-aprendizaje a la luz de la neurociencia (aprender con todo el cerebro)", 2005, <http://prof.usb.ve/miguelm/procesoensapr.html>.
- OTERO, L.: "El juego: una alternativa en la educación", *Correo del maestro*, 43 (1999).
- PAREDES, A.: "Hacia una educación transformadora", 2005, <http://sardis.upeu.edu.pe/~alfpa/aprendizaje.htm>.
- SALOMÓN, J.: "El estudio de la tecnología en la educación", *Alambique*, (3) (1995), 13-18.
- SORIANO, M.: "El profesor universitario ante los retos del mundo de hoy: sus competencias laborales", *Contexto educativo* (30) (2000).
- WAISBURD, G.: *Creatividad y transformación. Teoría y técnicas*, México, Trillas, 2005.

Notas

- ¹ M. Martínez: "El proceso de enseñanza-aprendizaje a la luz de las neurociencias", 2005.
- ² G. Waisburd: "Creatividad y transformación", 2005.
- ³ M. Martínez: obra citada.
- ⁴ J. Bentancourt: "Creatividad en la educación", 2003.
- ⁵ Waisburd, G. (2005), obra citada.
- ⁶ Bentancourt, J. "Creatividad en la educación", 2003.
- ⁷ A. Paredes: "Hacia una educación transformadora", 2005.
- ⁸ M. Martínez: obra citada.
- ⁹ L. Otero: "El juego: una alternativa en la educación", 1999.
- ¹⁰ J. Salomón: "El estudio de la tecnología en la educación", 1995.
- ¹¹ M. Casillas: "Aspectos importantes de la creatividad para trabajar en el aula", 2003; M. Driver: "Fostering creativity in business education", 2001; D. Lustick: "Fun and games science", 2001. ©