ISSN 2529-9824

Artículo de Investigación

Trabajo cooperativo en enseñanza superior: una experiencia didáctica en la asignatura de Biología Celular, Universidad Santo Tomás, Antofagasta (Chile)

Cooperative work in higher education: a didactic experience in Cell Biology Course, Santo Tomás University, Antofagasta (Chile)

Cinthia Lazcano Rojas: Universidad Santo Tomás, Chile.
cinthialazcano@santotomas.cl

Fecha de Recepción: 20/12/2024

Fecha de Aceptación: 22/01/2025

Fecha de Publicación: 27/01/2025

Cómo citar el artículo

Lazcano Rojas, C. (2025). Trabajo cooperativo en enseñanza superior: una experiencia didáctica en la asignatura de Biología Celular, Universidad Santo Tomás, Antofagasta (Chile) [Cooperative work in higher education: a didactic experience in Cell Biology Course, Santo Tomás University, Antofagasta (Chile)]. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-17. https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1350

Resumen

Introducción: Esta experiencia educativa se centra en el trabajo cooperativo en el aula mediante la Técnica del Puzle de Aronson (TPA) o Jigsaw Puzzle. **Metodología:** El diseño metodológico de esta investigación es cualitativo, con enfoques descriptivos e interpretativos. Su objetivo es analizar una experiencia de aprendizaje cooperativo para explorar nuevas metodologías y observar cómo su aplicación a grupos pequeños dentro de un área curricular especifica produce consecuencias positivas en las relaciones entre estudiantes y docentes. **Resultados:** Se observó una recepción favorable hacia la TPA, con una participación más activa y un trabajo más fluido en comparación con las clases expositivas. Además,se registraron mejoras en las relaciones grupales, habilidades sociales, integración del equipo y aumento del conocimiento. **Discusión:** TPA facilita la colaboración para alcanzar objetivos comunes,

confrontando diversos puntos de vista y mejorando las competencias sociales y académicas de los estudiantes. **Conclusión:** La TPA puede ser una herramienta efectiva para promover un ambiente de aprendizaje interactivo y cooperativo en el ámbito universitario, especialmente en carreras del área de la salud.

Palabras clave: Trabajo Cooperativo; Técnica del Puzle de Aronzon; Participación Activa; Habilidades Sociales; Integración del Equipo; Conocimiento Académico; Metodología Activa; Universidad Santo Tomás.

Abstract
Introduction: This educational experience focuses on cooperative work in the classroom using the Aronson Puzzle Technique (APT) or Jigsaw Puzzle. **Methodology:** The methodological design of this research is qualitative, with descriptive and interpretative aspects. Its objective is to analyze an experience of cooperative learning to explore new methodologies and observe how their application to small groups within a specific curricular area produces positive outcomes in the relationships between students and teachers. **Results:** A favorable reception towards APT was observed, with more active participation, smoother workflow compared to lecture-based classes, and improvements in group relations, social skills, team integration, and knowledge increase. **Discussion:** APT facilitates collaboration to achieve common goals, confronting diverse viewpoints and enhancing both social and academic competencies of students. **Conclusion:** APT can be an effective tool to promote an interactive and cooperative learning environment in the university setting, especially in health-related fields.

Keywords: Cooperative Work; Aronson Puzzle Technique; Active participation; Social skills; Team integration; Academic knowledge; Educational methodology; Santo Tomás University.

1. Introducción

La Declaración de Bolonia (1999) establece que la educación debe responder a las necesidades de la sociedad mediante un nuevo paradigma centrado en el estudiante y su aprendizaje. Este paradigma promueve un proceso de construcción y co-construcción del conocimiento, centrado en cuatro saberes del siglo XXI: saber, saber ser, saber hacer y saber convivir. En este sentido, las universidades de Europa, Latinoamérica y Asia han iniciado a partir del año 2000, un proceso continuo de renovación pedagógica, adaptado a las necesidades contemporáneas. Las universidades chilenas han adherido a estas transformaciones, enfatizando la necesidad de formar profesionales responsables, reflexivos, críticos, innovadores y flexibles.

Actualmente, la educación se considera un proceso que facilita el aprendizaje o la adquisición de conocimientos, habilidades, valores y creencias. Las técnicas de aprendizaje han evolucionado con el desarrollo de la tecnología y los cambios sociales, sugiriendo una constante evolución en la práctica docente. Esta evolución implica un ejercicio reflexivo continuo con el único propósito de impactar positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el ámbito metodológico, es crucial adecuar las metodologías de enseñanza, introduciendo métodos activo-participativos que promuevan el autoaprendizaje y la cooperación. Las metodologías activas constituyen un proceso interactivo, que mejora la comunicación entre profesor y estudiante, entre estudiantes, entre estudiante y recurso didáctico, y entre estudiante y entorno, promoviendo una implicación responsable del estudiante y enriqueciendo tanto a docentes como a estudiantes (López, 2005).

La enseñanza basada en metodologías activas se centra en el estudiante, es decir, está cimentada en el modelo pedagógico constructivista, estas metodologías activas ofrecen una alternativa atractiva a la educación tradicional, al realizar más énfasis en lo que aprende el estudiante que en lo que enseña el docente, y esto da lugar a una mayor comprensión, motivación y participación del alumno en el proceso de aprendizaje (Duch y Allen , 2014).

El uso de metodologías activas representa una innovación importante que no necesariamente relega los métodos tradicionales, sino que los integra. El objetivo de estas nuevas metodologías es desarrollar mayores competencias y herramientas para enfrentar mejor el mundo contemporáneo. Además, es vital proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su progreso educativo y reorientar sus esfuerzos cuando sea necesario. En este marco, el docente actúa como facilitador del aprendizaje, mientras que el estudiante asume un rol más activo, experimentando e interactuando con el área de estudio. Esto motiva al estudiante y fomenta una comunicación activa, permitiendo la reflexión y discusión de temas que, de otro modo, podrían parecer más distantes de la práctica.

En este contexto, se propone una experiencia educativa con estudiantes de primer año de una carrera del área de la salud en la asignatura Biología Celular en la Universidad Santo Tomás, Chile. Se observó en clases de Biología Celular que los estudiantes no trabajaban de forma cooperativa, presentan actitudes disruptivas, escasa integración social, baja capacidad de atención y concentración, y estaban expuestos constantemente a clases expositivas con poca participación, lo que resulta en una baja construcción del aprendizaje. Además, no logran desarrollar secuencias de aprendizaje que incorporaran métodos cooperativos.

Considerando esta realidad, se propone implementar una secuencia de aprendizajes que incorpore la metodología activa de trabajo cooperativo con el objetivo de mejorar la actitud, participación, rendimiento académico, promover el autoaprendizaje y la capacidad de adaptación a los cambios de la sociedad del conocimiento. La experiencia educativa se enmarca en el trabajo cooperativo en el aula, basado en la Técnica del Puzle de Aronson, también conocida como “Jigsaw Puzzle” (Aronzon, 1978).

1.1. Aprendizaje a través del método activo de la cooperación

Las personas poseen diferentes formas de aprender. Desde una perspectiva cognitiva, los estudiantes aprenden e internalizan el conocimiento de maneras diversas, piensan y actúan conforme a lo que consideran la manera más sencilla y efectiva de asimilar el conocimiento. Aprender, desde esta perspectiva, implica diversas estrategias cognitivas para apropiarse del conocimiento y manejar la información. La educación actual aún cuenta con una gran cantidad de docentes que enseñan de manera tradicional, basándose en clases expositivas dirigidas a estudiantes pasivos, con pocas oportunidades para la reflexión y el desarrollo de habilidades sociales y cooperativas (Johnson y Johnson, 1999).

Según Slavin (1999), el aprendizaje cooperativo consiste en el uso didáctico de grupos reducidos en los que los estudiantes trabajan conjuntamente para maximizar su propia formación y la de los demás. Este enfoque genera respuestas creativas y socializadoras que enriquecen el acto educativo. Vilches y Gil (2001) describen el aprendizaje cooperativo como un método de enseñanza basado en el trabajo en equipo de los estudiantes, incluyendo diversas técnicas en las que colaboran para lograr objetivos comunes, de los cuales todos los miembros del equipo son responsables.

1.1.1. *Roles en el aprendizaje cooperativo*

Para obtener los mejores resultados en el Aprendizaje Cooperativo (ACoo), es crucial considerar varios factores que contribuyen al buen funcionamiento de las actividades y al logro del aprendizaje esperado. Estos factores incluyen: el papel del profesor, el papel del grupo y la correcta constitución de los equipos de trabajo. Según Riera (2011), el papel del profesor en el ACoo es encontrar un equilibrio entre su exposición en clases y las actividades en equipo.

El profesor planifica la interacción, interviene orientando y ayudando a resolver conflictos, y evalúa la capacidad de los alumnos, sus progresos y la experiencia en sí misma para mejorar las propuestas futuras. Actúa como un observador activo que interactúa y coopera en el desarrollo de la actividad, respondiendo solo a preguntas puntuales e impidiendo la distracción de los alumnos. El papel del grupo se centra en la voluntad de cooperar, compartir responsabilidades y mantener una composición heterogénea. Las actividades pueden ser diversas, incluyendo la resolución de problemas, el análisis de casos y las exposiciones interactivas. El objetivo principal del grupo de trabajo es lograr el objetivo del aprendizaje de forma cooperativa, unificando todos los aportes individuales.

1.1.2. *Técnica de Aprendizaje Cooperativo: Puzzle de Aronson (TPA)*

La Técnica Puzzle fue diseñada por Aronson en (1978), y su análisis y desarrollo se completaron en posteriores investigaciones del mismo autor. Esta técnica potencia el aprendizaje cooperativo, fundamentándose principalmente en una opción constructivista e interaccionista de la enseñanza-aprendizaje (Traver, 2005). Mayorga y Madrid (2012) sostienen que permite al alumnado realizar actividades previas de profundización, lo cual les lleva a plantear búsquedas y evaluación de la información encontrada.

Además, deben usar un método de trabajo definido,que incluye la lectura activa del contenido, aclarar dudas con el grupo de expertos, realizar mapas conceptuales, actividades para exponer en el grupo base, rendir cuentas de su propio aprendizaje. Este enfoque también implica que los estudiantes deben prestar ayuda a la comunidad, ya que sus resultados dependen, en última instancia, del resto de los miembros del grupo. Los alumnos deben estar motivados tanto intrínseca como extrínsecamente.

La Técnica del Puzle de Aronson tiene como objetivo estructurar las interacciones entre los alumnos mediante equipos de trabajo y lograr que, a través de la cooperación del equipo, los alumnos alcancen sus objetivos de aprendizaje contenidos en los programas de estudios de sus respectivas asignaturas o cursos. La técnica suele emplearse en niveles de enseñanza secundaria o universitaria, pues requiere una serie de capacidades y habilidades sociales de los alumnos para llevar a cabo con éxito las tareas asignadas.

Las grandes ventajas de esta metodología radican, precisamente, en la cooperación que existe entre los alumnos, lo cual permite, entre otras cosas, aumentar las habilidades relacionadas con el saber hacer y querer hacer comunes a todas las ramas profesionales, y que se recogen como competencias genéricas o transversales (Martínez y Gómez, 2010). De ahí que esta metodología sea una estrategia válida para trabajar, no sólo el trabajo cooperativo entre estudiantes, sino también el desarrollo de competencias genéricas (Guijarro, 2014).

Esta técnica es útil, especialmente para las áreas de conocimiento en que los contenidos son susceptibles de ser divididos, tal y como afirman Botella e Isus-Fagoaga (2018). La Técnica del Puzzle es una estructura flexible, resultando útil en dos tipos de escenarios: ya sean de corto alcance (una sesión de dos horas de clase, en la que los temas a aprender consisten en tres lecturas breves) o de largo alcance (a desarrollar durante varias semanas en el marco de un proyecto).

1.1.3. Secuencia del Puzzle de Aronson

Según manifiesta Pujolás (2004), esta técnica consiste en varios pasos y etapas que se detallan a continuación. El docente debe preparar la fragmentación del tema a tratar en cuatro, cinco o seis documentos, los cuales se repartirán a los alumnos siguiendo un orden numérico y del tema. Cada uno de ellos es necesario para aprender la totalidad del tema, y por tanto, todos forman la unidad temática completa. Se divide a los alumnos en grupos con la misma cantidad de miembros que documentos elaborados.

Dentro de cada grupo, cada miembro recibirá un número de 1 a 4 (hasta 6). Los estudiantes asignados con el número 1 recibirán el mismo documento (que será diferente al de los demás compañeros y que puede corresponder a la primera parte del tema de estudio). A los alumnos con el número 2 se les repartirá el mismo documento (que puede ser la segunda parte del tema), y así sucesivamente con el resto de los alumnos. La primera fase consiste en la preparación individual de un documento, lograr su entendimiento (sin memorizar) y recopilar las dudas que surjan.

Una vez finalizado el tiempo estimado para la preparación individual del documento, comienza la segunda fase, denominada "Reunión de Expertos". En este momento, todos los alumnos con el número 1 se reúnen para debatir y comentar su documento (que es el mismo). Los alumnos con el número 2 también se reúnen, y así sucesivamente con cada número asignado según la cantidad de integrantes. Al finalizar las reuniones de expertos, comienza la tercera fase, que supone el regreso al grupo original, donde cada estudiante explicará a los miembros de su equipo el documento que ha estado preparando.

Se recomienda que la exposición se realice en el orden correlativo a la unidad temática completa, para que al finalizar se disponga de un conocimiento ordenado y completo. La cuarta y última fase consiste en evaluar el aprendizaje logrado y la eficacia de la técnica individualmente. Para ello, el docente prepara un test sobre todo el material trabajado con el fin de demostrar el dominio del aprendizaje adquirido. En resumen, el contenido a tratar se divide en varias tareas o temas parciales; la cantidad de tareas parciales es igual a la cantidad de miembros dentro de un solo grupo de puzle. Cada estudiante del grupo de un puzle tendrá una de las tareas parciales como tarea. Finalmente, los temas parciales se integran para formar una unidad con sentido.

2. Metodología

El diseño metodológico de esta investigación es cualitativo, con aspectos descriptivos e interpretativos. Su objetivo es analizar una experiencia de aprendizaje participativo y cooperativo basado en la TPA con la finalidad de explorar nuevas metodologías y observar cómo su aplicación en grupos dentro de un área curricular específica produce consecuencias positivas en las relaciones sociales entre los estudiantes y el docente.

Este enfoque promueve un ciclo continuo de conocimiento y aprendizaje, generando una educación inclusiva y fomentando el desarrollo de valores en el aula. Se trataron mediante esta técnica contenidos de la tercera unidad del programa de Biología Celular, asignatura para estudiantes de primer año del área de la salud de la Universidad Santo Tomás, Sede Antofagasta.

Para llevar a cabo la experiencia, se ha utilizado la metodología de investigación-acción (Lewin, 1973) mediante esta metodología se puede lograr en los estudiantes cambios académicos y sociales, ya que la metodología de investigación-acción es un proceso cíclico de planificación, actuación, observación y reflexión, lo cual permite introducir mejoras progresivas en el contexto educativo. La investigación-acción está destinada a encontrar en forma participativa, soluciones a problemas comunes que pueden tener un grupo, una institución, comunidad educativa etc., por lo que es importante que los propios sujetos involucrados participen en el desarrollo de la investigación (Rojas, 2009).

La investigación acción se suele conceptualizar como un proyecto de acción generando una estrategia, vinculada al objetivo del docente. Es un proceso que se caracteriza por ser cíclico, que implica un espiral dialéctica entre la acción y la reflexión. Es un proceso flexible e interactivo en todas sus fases o pasos, los cuales son (1) planificar; (2) actuar; (3) observar y (4) reflexionar. La espiral de ciclos es el procedimiento base para mejorar la práctica. Varios investigadores lo han descrito de forma diferente: como ciclos de acción (Lewin, 1973); en forma de diagrama de flujo (Elliot, 1993); como espirales de acción (Kemmis,1988); entre otros.

2.1. Campo de estudio

La experiencia educativa involucra a estudiantes de primer año de una carrera del área de la salud de la Universidad Santo Tomás, Sede Antofagasta. Se selecciona el curso en que el docente imparte su cátedra y se establece la implementación de los respectivos protocolos éticos que requiere una investigación. El contexto de la aplicación, la investigación acción se centra en la asignatura de Biología Celular, asignatura del primer semestre 2024, (I-2024). El grupo curso se encuentra conformado por 35 estudiantes.

2.1.2. Instrumentos de recogida de datos

Para la recogida de la información se elaboraron tres instrumentos: Pauta de observación del docente para experiencia en el aula; test de conocimiento; y encuesta de satisfacción sobre el uso de metodologías de innovación académica.

2.1.3. Pauta de Observación de la experiencia

Se construyó una pauta de observación de clase, con tres aspectos a evaluar

1) organización del equipo;
2) participación del equipo;
3) planificación del tiempo.

Con una escala Likert de puntaje de 1 a 4 (bajo, correcto, bueno y excelente). La pauta permite determinar sí la experiencia utilizada en clases apunta al desarrollo de los objetivos trazados en la investigación por parte de los equipos utilizando la TPA (véase la Tabla 1).

Tabla 1.

Pauta de observación de experiencia en clases, utilizada con estudiantes de pregrado de la Universidad Santo Tomás, sede Antofagasta (Chile)

Variable	Bajo (1)	Correcto (2)	Bien (3)	Excelente (4)	Puntos
Organización del equipo	Alta dificultad en la organización del equipo, no hay distribución de las responsabilidades del equipo.	Organización del grupo de forma desigual de tareas. No se comparte correctamente la información ni las decisiones.	Buen funcionamiento en el trabajo en equipo. Solo hay algún fallo en la distribución de las tareas o en la planificación del trabajo.	Alta organización, distribución de tareas y compartir las decisiones.	
Participación del Equipo	Se intenta realizar el trabajo en equipo, no participación de los estudiantes en las discusiones y decisiones del grupo.	Trabajan en grupo, hay distribución de las responsabilidades, pero sin tomar decisiones conjuntas: se hace lo que manda.	Buena Participación en la organización del equipo. Hay concentración en el trabajo y cooperación para realizar en el plazo indicado.	Participación activamente en la organización del equipo, se dan aportes opiniones, se admiten opiniones y ayudas de los integrantes del equipo.	
Planificación del tiempo	No ha distribución del tiempo y ha sido necesario atropellar al final para completar en el plazo indicado.	Mediana distribución del tiempo, el grupo cumple con los plazos previstos a pesar de las dificultades.	Planificación adecuada del tiempo Cumplen los plazos establecidos.	Planificación muy buena del tiempo, se cumple con los plazos establecidos	
Total					

Fuente: Elaboración propia (2024).

2.1.4. Test de conocimientos

Se elaboró un test de conocimientos del contenido a trabajar en una sesión con 7 reactivos. El test fue realizado por los estudiantes en la tercera experiencia previa realización de la TPA, con el propósito de conocer los aprendizajes previos de los estudiantes, a su vez, el mismo test fue aplicado al finalizar la experiencia para medir el grado de aprendizaje después de la aplicación de la técnica en el aula.

2.1.5. Encuesta de satisfacción sobre el uso de metodologías de innovación académica

Se elaboró para la última experiencia en clases una encuesta de satisfacción sobre el uso de metodologías de innovación. La encuesta tiene como propósito conocer el grado de opinión de los estudiantes, la valoración global (debilidad y fortalezas) de las tres experiencias realizadas a los estudiantes de primer año del área de salud. La encuesta aplicada contiene un total de 6 preguntas de tipo dicotómicas y escala Likert, las cuales 1 corresponde a menor satisfacción y 4 a mayor satisfacción. A continuación, se adjunta tabla descriptiva con las preguntas del cuestionario aplicada a los estudiantes (véase la Tabla 2).

Tabla 2.

Encuesta de satisfacción sobre uso de metodologías de innovación académica, utilizada con estudiantes de pregrado de la Universidad Santo Tomás, sede Antofagasta (Chile)

Indicador	1	2	3	4
1. Dispuso del tiempo suficiente para responder a las exigencias del trabajo TPA.				
2. La incorporación de la metodología aumento su motivación y participación en clases.				
3. El conocimiento obtenido con el sistema de trabajo cooperativo genera un mejor aprendizaje que el obtenido en una clase expositiva.				
4. Consideras que al utilizar el TPA aumento la sociabilidad entre tus compañeros.				
5. Indique 1 debilidad que a su juicio tiene la metodología de trabajo cooperativo TPA.				
6. Indique 1 fortaleza que a su juicio tiene la metodología de trabajo cooperativo TPA.				

Fuente: Elaboración propia (2024).

La validación de la pauta de observación y la encuesta de valoración fue realizada a través de técnicas de juicio por dos académicos de la institución con nivel de doctorado, expertos en temas de investigación, con publicaciones en diferentes revistas científicas. Los instrumentos fueron analizados para que tuvieran claridad y coherencia en las preguntas, que apuntaran a los diferentes ítems de análisis que se deseaba investigar. Los resultados obtenidos fueron organizados, tabulados y analizados a través del programa Excel, utilizando estadística descriptiva.

2.1.5. Diseño de la experiencia

Se realizaron tres experiencias educativas en la tercera unidad (Información Genética) del programa de estudio de la asignatura Biología Celular para estudiantes de primer año de una carrera del área de salud. La primera experiencia se realizó en el contenido Replicación o duplicación de la información genética, luego Ciclo celular y mitosis, y por último Meiosis.

2.2. Experiencia en el aula

Para llevar a cabo la implementación según el plan de trabajo establecido, se realizaron tres sesiones de clases de 80 minutos cada una. Cada sesión abordó un contenido diferente: en la primera sesión, Replicación o Duplicación del ADN; en la segunda sesión, Ciclo celular y mitosis; y en la tercera sesión, Meiosis. La dinámica de cada sesión fue la siguiente:

1. **Presentación, Introducción y Motivación**: Cada sesión comenzó explicando al curso en qué consistía la TPA utilizando un archivo PowerPoint y dando énfasis en los objetivos de la dinámica, motivando a los estudiantes a participar activamente.

2. **Formación de Grupos**: Se indicó a los estudiantes que formaran 8 grupos de 4 integrantes cada uno, conformados al azar según la lista de asistencia (asistieron 32 estudiantes de un total de 35 en cada una de las experiencias). Estos grupos se denominaron "Grupo Original". Se les dio unos minutos para conocerse, dialogar y crear normas de funcionamiento.

3. **Distribución del Trabajo**: Los integrantes del grupo original se enumeraron del 1 al 4 y se les entregó una guía de trabajo, en la que cada hoja estaba numerada del 1 al 4 con una temática específica. Cada integrante leyó de forma comprensiva la hoja correspondiente a su número durante aproximadamente 20 minutos.

4. **Formación de Grupos de Expertos**: Los miembros de los diferentes grupos que compartían el mismo número (1, 2, 3, 4) se reunieron formando los "Grupos de Expertos". En estos grupos, los estudiantes discutieron y profundizaron en la misma temática para asegurarse de comprenderla completamente.

5. **Regreso al Grupo Original**: Los expertos regresaron a su grupo original, donde cada estudiante explicó al resto del grupo lo que había aprendido, manejando su tema con soltura y destreza.

6. **Cierre**: Al término de cada clase, se agradeció la participación y compromiso de los estudiantes. En la última sesión, se solicitó a los estudiantes que contestaran un test y una encuesta de satisfacción sobre la innovación realizada en el aula.

3. Resultados

A continuación, se presentan los resultados de las tres experiencias de trabajo cooperativo en aula utilizando la TPA, a través de las tres fases del ciclo de acción, correspondiente a una innovación metodológica en la asignatura de Biología Celular de la Universidad Santo Tomás, Sede Antofagasta.

3.1. Resultados de la primera experiencia

Los resultados de la primera experiencia no lograron los objetivos planteados. Sin embargo, se observaron las siguientes áreas de mejora:

1. **Conformación de Equipos:** Los estudiantes presentaron dificultades al conformar los grupos al azar, prefiriendo trabajar según afinidades personales, lo que causó demoras en la organización y distribución de los equipos dentro del aula.

2. **Control del Tiempo:** Los tiempos de trabajo en los grupos originales y de expertos no fueron controlados de forma óptima, generando desorganización. Hubiese sido necesario definir con anticipación los tiempos para cada tarea y utilizar un cronómetro con alarma para que los estudiantes identificaran el momento de cambiar de grupo.

3. **Planificación y Coordinación**: La planificación de la implementación en aula debe ser muy meticulosa para obtener el máximo beneficio para los estudiantes. La finalización de la implementación no fue acorde a lo esperado, ya que no todos los grupos lograron finalizar la tarea adecuadamente. Se observó una mala coordinación, retraso en las lecturas individuales y una participación limitada de algunos estudiantes.

3.2. Resultados de la segunda experiencia

Los resultados de la segunda experiencia mejoraron. En la mayoría de las propuestas didácticas, no todo sale perfecto según lo planificado, pero la evaluación resultó positiva para todos. No obstante, se observaron las siguientes áreas de mejora:

1. **Espacio de Trabajo:** Es necesario que los estudiantes tengan libertad para buscar su lugar de trabajo dentro del aula, ya que esto genera una mejor disposición para el trabajo en equipo, permitiéndoles encontrar un espacio más afín a ellos.

2. **Control del Tiempo:** Se observó que los estudiantes aún no son capaces de controlar los tiempos de trabajo para cada equipo conformado, lo que genera retraso en las tareas asignadas. Es importante implementar medidas para ayudar a los estudiantes a gestionar mejor su tiempo.

3. **Evaluación de Conocimientos Previos y Posteriores**: Es necesario aplicar una pauta de evaluación al inicio de la experiencia para indagar en el nivel de conocimiento previo de los estudiantes. Además, la misma pauta debe aplicarse al finalizar la actividad para evidenciar el nivel de conocimiento obtenido.

4. **Pauta de Observación de Clases**: Implementar una pauta de observación de clases donde se evidencie la organización del equipo, la participación y la planificación del tiempo para lograr la meta en común.

3.3. Resultados de la tercera experiencia

Los resultados de la tercera experiencia fueron positivos tanto a nivel de los estudiantes como a nivel docente. Se lograron mejoras en el tiempo de trabajo de los equipos, la participación y la motivación de los estudiantes. En esta implementación, se les dio a los equipos la libertad para buscar su ambiente de trabajo tanto dentro como fuera del aula. Como resultado, los equipos interactuaron buscando el lugar más acogedor, lo que generó entre ellos diálogo previo a la actividad y confianza mutua. Este pequeño cambio evidenció un aumento en la motivación por el aprendizaje.

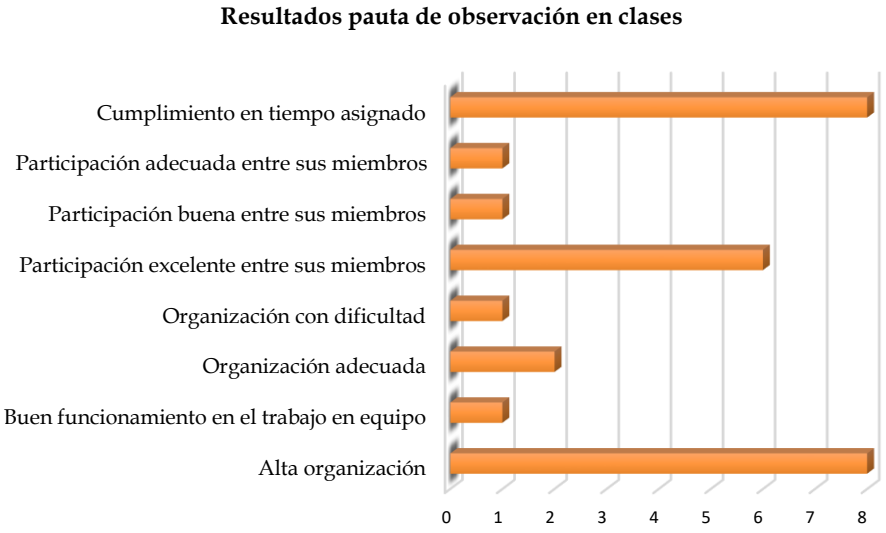
3.4. Resultados de la pauta de observación en clases

En relación al indicador de organización del equipo, de los 8 grupos conformados, se observó que el 50% logró una alta organización, mientras que un grupo (12%) demostró un buen funcionamiento en el trabajo en equipo. Dos grupos (25%) alcanzaron una organización adecuada, mientras que un grupo enfrentó dificultades significativas en este aspecto. En cuanto al indicador de participación del grupo, el 75% de los 8 grupos conformados mostraron una participación excelente entre sus miembros.

Un grupo (12%) exhibió una buena participación, mientras que otro grupo (12%) demostró una participación adecuada en el trabajo grupal. Respecto al indicador de planificación del tiempo, todos los grupos lograron gestionar sus actividades dentro del tiempo asignado, completando las tareas sin dificultades. Estos resultados subrayan la importancia de una adecuada organización y participación del equipo en el aprendizaje cooperativo, así como una efectiva gestión del tiempo para el logro de los objetivos educativos *(Veáse la figura 1).*

Figura 1.

Resultados pauta de observación de clases, Estudiantes de pregrado de la Universidad Santo Tomás, sede Antofagasta (Chile)



Fuente: Elaboración propia (2024).

3.5. Aplicación del test de conocimientos

La evaluación de la tercera actividad también permitió evaluar los resultados de la estrategia aplicada a los estudiantes en el proceso de investigación-acción. En esta etapa, se consideró el grado de conocimiento previo de los estudiantes mediante la aplicación de un test al inicio y al término de la actividad. Al inicio de la experiencia, la aplicación de un test con 7 reactivos indicó que los estudiantes tenían un conocimiento inicial bajo respecto al tema tratado, evidenciado por un número limitado de respuestas correctas, especialmente en una pregunta, de baja dificultad y requiere el uso de la memoria.

Las preguntas que demandan un mayor grado de conocimiento al requerir la relación de conceptos, obtuvieron el menor número de respuestas correctas. En contraste, al aplicar la pauta de evaluación al finalizar la implementación académica, se observó un aumento en el número de respuestas correctas, especialmente en la pregunta que exige un conocimiento más profundo por parte del estudiante. Este análisis destaca la evolución del conocimiento adquirido por los estudiantes a lo largo de la implementación del método de aprendizaje cooperativo, subrayando la eficacia de la estrategia utilizada para mejorar el entendimiento y aplicación de los conceptos abordados (Veáse la tabla 3).

Tabla 3.

Análisis de Respuesta, Evaluación Experiencia TPA, Estudiantes de pregrado de la Universidad Santo Tomás, sede Antofagasta (Chile)

Respuestas correctas	Inicio	%	Final	%	▲%
Pregunta 1	11	34,4%	28	87,5%	53,1%
Pregunta 2	9	28,1%	27	84,4%	56,3%
Pregunta 3	12	37,5%	25	78,1%	40,6%
Pregunta 4	16	50,0%	27	84,4%	34,4%
Pregunta 5	12	37,5%	30	93,8%	56,3%
Pregunta 6	11	34,4%	21	65,6%	31,3%
Pregunta 7	10	31,3%	20	62,5%	31,3%
Promedio	12	36,2%	25	79%	43%

Fuente: Elaboración propia (2024).

De los resultados, en la tabla 3, aplicación de la pauta de evaluación al final de la implementación, se destaca una clara internalización de los conocimientos tratados en clase, indicador de ello es la diferencia positiva de un 43% entre ambos test. La creación de un ambiente propicio para el aprendizaje, junto con la motivación proporcionada a los estudiantes y su activa participación, facilitaron un intercambio significativo de información entre los grupos. Esto motivó a los estudiantes a alcanzar su propio aprendizaje y contribuir al éxito colectivo, destacando la importancia de construir conocimientos a través de la interacción sistemática y colaborativa para alcanzar metas comunes.

Respecto a la tabla 2, Encuesta de satisfacción sobre el uso de la metodología empleada, el indicador dispuso del tiempo suficiente para responder a las exigencias del trabajo TPA, fue de un 57%, el cual también, fue indicado por los estudiantes en la pregunta sobre debilidades del trabajo cooperativo. Respecto al indicador conocimiento obtenido con el sistema de trabajo cooperativo genera un mejor aprendizaje que el obtenido en una clase expositiva, de los 32 estudiantes presentes el 100% de las respuestas fue positiva, y el 85% de los estudiantes, considera que utilizar la TPA aumento la sociabilidad entre sus compañeros y solo un 5% manifestó lo contrario.

Por otro lado, los aspectos más valorados por los estudiantes en relación con la metodología de innovación académica TPA, evidenciados en la encuesta aplicada al final de la tercera experiencia en aula, fueron los siguientes:

1) facilitación de la comprensión de conocimientos teóricos,

2) aplicación práctica de conceptos teóricos,

3) fomento de la comunicación entre los miembros del equipo,

4) mejoría en el feedback con el profesor,

5) habilidades mejoradas en la comunicación de ideas entre grupos, y

6) desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y toma de decisiones.

Entre las debilidades mencionadas por los estudiantes en la encuesta respecto a la metodología de innovación académica TPA se destacan:

1) la necesidad de tiempo para familiarizarse y comprender la técnica,

2) la necesidad de contar con recursos físicos adecuados para las necesidades específicas del aula en el trabajo con TPA , y

3) la solicitud de mayor tiempo para las actividades de los grupos originales y expertos, incluyendo más tiempo para la lectura y explicación de los temas.

4. Discusión

El presente estudio ha evaluado la implementación de la Técnica del Puzle de Aronson (TPA) a través de tres experiencias en aula como metodología educativa en la asignatura de Biología Celular en la Universidad Santo Tomás, Sede Antofagasta, para estudiantes de primer año en el contexto de la educación superior. A lo largo del proceso, se identificaron diversas dificultades iniciales que, aunque presentes, fueron abordadas progresivamente en las fases subsiguientes de la implementación, lo que permitió una mejora continua en la aplicación de la metodología. En la primera experiencia, a pesar de no alcanzar los objetivos planteados inicialmente, se obtuvieron valiosas reflexiones sobre la conformación de los grupos, el control del tiempo y la planificación.

La resistencia a la conformación de grupos al azar, evidencia las preferencias de los estudiantes por afinidades personales, y la falta de control del tiempo indicaron la necesidad de ajustes en la metodología. La planificación y coordinación inadecuadas resultaron en la no finalización de las tareas asignadas. Estos desafíos resaltan la importancia de una preparación meticulosa y la implementación de herramientas para gestionar mejor el tiempo y la organización de los grupos. La resistencia al cambio es una barrera común en la adopción de nuevas metodologías educativas, especialmente cuando los estudiantes están habituados a métodos tradicionales de enseñanza. Estudios previos han documentado que la resistencia al cambio puede surgir debido a la falta de familiaridad con las nuevas técnicas y la percepción de que estas no ofrecen ventajas claras sobre los métodos convencionales (del Pino y Burgos, 2010, citado en Hurtado, 2014, p. 92).

Para superar esta resistencia, es crucial una comunicación efectiva y una preparación adecuada de los estudiantes antes del inicio de la experiencia. Explicar claramente los beneficios del aprendizaje cooperativo y proporcionar una orientación inicial puede reducir la resistencia y facilitar la adaptación de los estudiantes a la metodología TPA. En la segunda experiencia, se evidenció una mejora en la implementación de la TPA. La libertad de los estudiantes para buscar su espacio de trabajo dentro del aula resultó en una mejor disposición para el trabajo en equipo. Sin embargo, persistieron problemas en el control del tiempo y la necesidad de evaluar los conocimientos previos y posteriores de los estudiantes.

La implementación de una pauta de observación de clases ayudó a identificar áreas de mejora en la organización del equipo y la participación, subrayando la necesidad de evaluación continua y ajustes en la metodología para maximizar los beneficios del aprendizaje cooperativo (Dillenbourg, 1999). En la tercera experiencia, se destacan mejoras en la participación, motivación y gestión del tiempo de los equipos. La libertad de los estudiantes para buscar su ambiente de trabajo dentro y fuera del aula fomentó el diálogo previo a la actividad y la confianza mutua, resultando en un aumento en la motivación por el aprendizaje.

La pauta de observación de clases mostró una alta organización y participación en la mayoría de los grupos, evidenciando el impacto positivo de la metodología en el desarrollo de habilidades sociales y académicas. Estos hallazgos son coherentes con investigaciones que muestran cómo un entorno de aprendizaje flexible puede mejorar la colaboración y el rendimiento (Vaughan, 2002).

La aplicación del test de conocimientos antes y después de la tercera actividad demostró un aumento significativo en el número de respuestas correctas, especialmente en preguntas que requerían un conocimiento más profundo. Este resultado destaca la eficacia de la TPA para mejorar la comprensión y aplicación de conceptos complejos. La diferencia positiva del 43% en las respuestas correctas entre ambos test indica una clara internalización de los conocimientos tratados en clase, subrayando la importancia de un ambiente propicio para el aprendizaje y la motivación proporcionada por la metodología.

La encuesta de satisfacción aplicada al final de la tercera experiencia mostró que la mayoría de los estudiantes consideraron que la TPA facilitó la comprensión de conocimientos teóricos, la aplicación de conceptos, el fomento de la comunicación y el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo. Sin embargo, también se destacaron debilidades como la necesidad de tiempo para familiarizarse con la técnica, la adecuación de recursos físicos y el tiempo insuficiente para actividades de los grupos originales y expertos. Estas observaciones son consistentes con las investigaciones sobre la implementación de metodologías innovadoras en entornos educativos (Riera, 2011).

Los resultados también indican que la TPA facilitó significativamente el aprendizaje cooperativo entre los estudiantes. La interdependencia positiva entre los miembros de los grupos originales y expertos promovió una mayor interacción cara a cara, fundamental para el desarrollo de habilidades sociales y el fomento de un ambiente de aprendizaje participativo. La efectividad de esta técnica es respaldada por estudios previos que destacan el impacto positivo del aprendizaje cooperativo en el rendimiento académico y el desarrollo de competencias sociales (Johnson, Johnson, y Smith, 1998).

Con base en los resultados obtenidos, se proponen varias recomendaciones para la mejora continua de la TPA en el contexto universitario. Se sugiere implementar una evaluación diagnóstica al inicio de cada actividad de trabajo en equipo para adecuar el nivel de dificultad y la estructura de las tareas a realizar. Además, integrar herramientas digitales y plataformas colaborativas que puedan potenciar la eficacia de la técnica y facilitar la investigación y la presentación de resultados de manera más dinámica y accesible para los estudiantes. Futuros estudios podrían explorar la aplicación de la TPA en otras disciplinas y niveles educativos, así como investigar estrategias para abordar de manera más efectiva la resistencia al cambio y optimizar los resultados del aprendizaje cooperativo.

5. Conclusiones

Para concluir, las experiencias educativas utilizando la metodología de Técnica del Puzle de Aronson han demostrado ser efectivas tanto a nivel estudiantil como docente en el contexto de la educación superior. Los estudiantes lograron desarrollar conscientemente los cinco principios fundamentales del aprendizaje cooperativo, promoviendo una interdependencia positiva, interacción cara a cara, responsabilidad individual y grupal, desarrollo de habilidades sociales y trabajo en equipo. A pesar de los desafíos iniciales y la necesidad de ajustes durante la implementación, se observó una mejora significativa en la autonomía y cooperación de los estudiantes hacia el logro de metas comunes de aprendizaje.

En términos metodológicos, el diseño de las experiencias didácticas subraya la importancia de estructurar y gestionar adecuadamente la interacción en el aula. Aspectos claves que incluyen la organización del tiempo, las actividades, claridad en los objetivos educativos, distribución eficiente de los estudiantes en equipos de trabajo, y facilitación de instancias regulares de retroalimentación. La validación de las secuencias de aprendizaje mediante juicios de expertos y la retroalimentación de los estudiantes refuerzan la coherencia temática y la adaptación de la dificultad de los contenidos al tiempo disponible, asegurando que los objetivos educativos se alcancen de manera efectiva.

Además, la metodología promovió una mejora significativa en la comunicación entre los estudiantes, fomentando un ambiente activo y participativo en contraste con el enfoque pasivo de la educación tradicional. Esta transformación permitió a los estudiantes ser protagonistas de su aprendizaje, colaborar de manera efectiva, y superar la competitividad en favor de la cooperación y el intercambio constructivo de ideas. El enfoque del Trabajo Cooperativo utilizando la Técnica del Puzle de Aronson no solo facilitó la adquisición de conocimientos académicos, sino que también fortaleció habilidades sociales, promovió la autonomía y la responsabilidad, y transformó el rol de los estudiantes en constructores activos del conocimiento dentro del aula universitaria.

En resumen, la TPA representa una metodología prometedora para la enseñanza en el ámbito universitario, con el potencial de mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes. La experiencia del estudio sugiere que, a pesar de los desafíos iniciales, la implementación efectiva de esta metodología puede llevar a una educación más interactiva y colaborativa, beneficiando tanto a los estudiantes como a los educadores.

6. Referencias

Aronson, E. (1978). *The Jigsaw Classroom*. Sage Publications.

Botella, A. M. y Isusi-Fagoaga, R. (2018). Aprendizaje colaborativo en Educación Superior. Innovación a través de PechaKucha y Puzle de Aronson. En A. M. Cruz y A. I. Aguilar (Coords.), *Propuestas multidisciplinares de innovación educativa* (pp. 92-100). Universidad Internacional de Valencia. https://www.universidadviu.es/modelo-de-investigacion

Declaración de Bolonia. 19 de junio de 1999. https://bit.ly/45SC8Vv

del Pino, E. y Burgos, M. (2010). *Metodologías educativas innovadoras: Una experiencia práctica*. Editorial Universitaria.

Dillenbourg, P. (1999). *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*. Elsevier.

Duch, B. J. y Allen, D. (2014). *Modelos de aprendizaje basados en problemas: Aplicaciones a la educación universitaria*. Narcea.

Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Morata.

Guijarro, E., Babiloni, E. y Fernández-Diego, M. (2014). Aplicación del puzzle de Aronson para trabajar el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de competencias genéricas de los estudiantes. En *Innovaciones educativas y su impacto en el desarrollo de competencias* (pp. 496-505). Editorial Universidad Politécnica de Valencia. http://hdl.handle.net/10251/82240

Hurtado, M. (2014). Resistencia al cambio en contextos educativos. *Revista Educación y Sociedad*, *12*(2), 89-96.

Johnson, D. W., Johnson, R. T. y Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., y Smith, K. A. (1998). Cooperative learning returns to college: What evidence is there that it works? *Change: The Magazine of Higher Learning*, *30*(4), 26-35. https://doi.org/10.1080/00091389809602629

Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Laertes.

Lewin, K. (1973). *Dinámica de la Personalidad*. Morata.

López, F. (2005). *Metodología participativa en la enseñanza universitaria*. Narcea.

Martínez, J. y Gómez, F. (2010). La técnica puzzle de Aronson: Descripción y desarrollo. En P. Arnaiz, M. D. Hurtado y F. J. Soto (Coords.), *25 años de integración escolar en España: Tecnología e inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario* (pp. 295-306). Consejería de Educación, Formación y Empleo. https://acortar.link/zosygG

Mayorga Fernández, M. J. y Madrid Vivar, D. (2012). La técnica del puzzle como estrategia de aprendizaje cooperativo para la mejora del rendimiento académico. *Publicaciones*, 42, 89-106. https://revistaseug.ugr.es/index.php/publicaciones/article/view/2182/2321

Pujolás, P. (2004). *Aprender juntos alumnos diferentes: Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*. Eumo-Octaedro.

Riera Romero, G. (2011). El aprendizaje cooperativo como metodología clave para dar respuesta a la diversidad del alumnado desde un enfoque inclusivo. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, *5*(2), 133-149. http://www.rinace.net/rlei/numeros/vol5-num2/art7.pdf

Rojas, R. (2009). *Investigación-acción en el aula: Enseñanza-aprendizaje de la metodología*. Plaza y Valdés.

Slavin, R. (1999). *Aprendizaje cooperativo: Teoría, investigación y práctica*. Aique.

Traver, V. J. y Traver, J. A. (2005). *Obstáculos al aprendizaje cooperativo universitario: Una mirada a los estudios de informática y a la Universidad Jaume I*. http://bioinfo.uib.es/~joemiro/TTrGrupo/traver.pdf

Vaughan, W. (2002). Effects of cooperative learning on achievement and attitude among students of color. *The Journal of Educational Research*, *95*(6), 359-364. https://doi.org/10.1080/00091389809602629

Vilches, A. y Gil, D. (2011). El trabajo cooperativo en las clases de ciencias: Una estrategia imprescindible pero aún infrautilizada. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 69, 73-79. https://www.uv.es/gil/documentos_enlazados/2011.%20Trabajo%20cooperativo

AUTOR:

Cinthia Lazcano Rojas
Universidad Santo Tomás, Chile.

Profesora de Biología y Ciencias Naturales, Licenciada en Educación, Universidad de Antofagasta (2007) y Magíster en Educación con Mención en Pedagogía para la Educación Superior, Universidad Santo Tomás (2019), Chile. Profesor asistente y Directora del Programa de Bachillerato en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás, Chile. Experiencia en la creación e implementación de planes de estudio innovadores que fomentan el aprendizaje activo y la motivación estudiantil. Desarrollo de estrategias de mejora educativa, y colaborando con padres y estudiantes para crear entornos de aprendizaje positivos. Publicaciones: "Percepción Estudiantil Sobre el Retorno a Clases Presenciales Después de un Contexto de Virtualidad por Covid-19" (2024) y "La Percepción Estudiantil del Bachillerato en Ciencias Frente a Clases Virtuales en Pandemia" (2022).

cinthialazcano@santotomas.cl