

DADA LA IMPORTANCIA DE ADQUIRIR ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS QUE PERMITAN APRENDER DE FORMA AUTÓNOMA, Y QUE ESTÁN PRESENTES EN TODO EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE, EL PROPÓSITO DE ESTE LIBRO ES PROPONER HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS INNOVADORAS QUE POSIBILITEN MEJORAR EL DESARROLLO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. EL LIBRO SE ESTRUCTURA EN CUATRO CAPÍTULOS. EN EL PRIMERO SE EXPONEN ASPECTOS ESENCIALES DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR, CON ÉNFASIS EN LAS CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE ACTIVO Y LA ENSEÑANZA CON AYUDA DE LA TECNOLOGÍA. EN EL SEGUNDO SE DETALLAN MÚLTIPLES ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE. EN EL TERCERO SE DESCRIBEN LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR, METODOLOGÍAS DE EDUCACIÓN VIRTUAL Y METODOLOGÍAS INNOVADORAS PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE ACTIVO. FINALMENTE, SE ANALIZAN DOS CASOS PRÁCTICOS SOBRE LA APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS INNOVADORAS Y SUS RESULTADOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO.



**Gina Real Zumba**, PhD, Doctora en Educación. Máster en Docencia y Currículo. Licenciada en Ciencias de la Educación, especialización Química. Docente Titular en la Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación de la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. Ha participado como ponente en diversos eventos científicos internacionales. Es autora de numerosas publicaciones científicas.  
Email: [greal@utb.edu.ec](mailto:greal@utb.edu.ec) <https://orcid.org/0000-0001->



**Angélica Margara Mora Aristega**, Máster en Docencia y Currículo, Máster en Gestión de Recursos Humanos, Licenciada en Ciencias de la Educación. Docente Titular de la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. Ha participado como ponente en diversos congresos científicos nacionales e internacionales. Autora de libros y artículos científicos en temas sobre educación y pedagogía.  
E-mail: [amoraa@utb.edu.ec](mailto:amoraa@utb.edu.ec) <https://orcid.org/0000-0003-0461-7801>



**Maya Aracely Sánchez Soto**, Doctora en Educación. Máster en Docencia y Currículo, Máster en Educación Informática, Licenciada en Ciencias de la Educación, especialización Computación. Profesora de segunda Enseñanza, Docente en la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. Ha participado como ponente en varios congresos internacionales. Ha desarrollado varios proyectos investigativos relacionados con la educación en Ecuador.  
E-mail: [sanchezmaya9@gmail.com](mailto:sanchezmaya9@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0001-5929-6326>



**Sandra Karina Daza Suárez**, Doctora en Educación PhD, Profesora Titular de la Universidad Técnica de Babahoyo, Extensión Quevedo. Educadora Parvularia. Licenciada en Educación Básica. Diploma Superior en Investigación de la Educación a Distancia. Especialista en Diseño Curricular y Material Educativo para la Educación a Distancia. Magister en Educación a Distancia y Abierta. Autora de numerosas publicaciones científicas.  
E-mail: [sdaza@utb.edu.ec](mailto:sdaza@utb.edu.ec) <https://orcid.org/0000-0001-6210-3214>



**Dalila Ildaura Zúñiga García**, Doctora en Ciencias de la Educación, especialización Gerencia Educativa. Magíster en Docencia y Currículo. Licenciada en Ciencias de la Educación en la especialización de Educación Primaria. Ha sido conferencista en eventos nacionales e internacionales. En la actualidad es directora de la escuela de Educación Básica Juan E. Verdesoto de la Ciudad de Babahoyo, Provincias los Ríos, Ecuador.

E-mail: [dalilazuniga@educacion.gob.ec](mailto:dalilazuniga@educacion.gob.ec) <https://orcid.org/0000-0003-3301-4727>



Estrategia y metodologías de enseñanza para el aprendizaje activo en la Educación Superior



# Estrategia

## y metodologías de enseñanza para el aprendizaje activo en la Educación Superior

Gina Real Zumba

Angélica Margara Mora Aristega

Maya Aracely Sánchez Soto

Sandra Karina Daza Suárez

Dalila Ildaura Zúñiga García



## Estrategias y metodologías de enseñanza para el aprendizaje activo en la Educación Superior

**Diseño:** Ing. Erik Marino Santos Pérez.

**Traducción:** Prof. Dr. C. Ernan Santiesteban Naranjo.

**Corrección de estilo:** Prof. Dra. C. Kenia María Velázquez Avila.

**Diagramación:** Prof. Dr. C. Ernan Santiesteban Naranjo.

**Director de Colección Textos para Universidad:** MSc. Dania Acosta Luís.

**Jefe de edición:** Prof. Dra. C. Kenia María Velázquez Avila.

**Dirección general:** Prof. Dr. C. Ernan Santiesteban Naranjo.

© Gina Real Zumba

Angélica Margara Mora Aristega

Maya Aracely Sánchez Soto

Sandra Karina Daza Suárez

Dalila Ildaura Zúñiga García

**Sobre la presente edición:**

Esta obra ha sido evaluada por pares académicos a doble ciegos

**Lectores/Pares académicos/Revisores:** 0014 & 0065

**Editorial Tecnocientífica Americana**

**Domicilio legal:** calle 613nw 15th, en Amarillo, Texas. **ZIP:** 79104

Estados Unidos de América, 2021

**Teléfono:** 7867769991

**Código BIC:** JNM

**Código EAN:** 9780311000203

**Código UPC:** 978031100020

**ISBN:** 978-0-3110-0020-3

La Editorial Tecnocientífica Americana se encuentra indizada o referenciada en las siguientes bases de datos:



## Contenido

<b>Prólogo</b> .....	5
<b>Capítulo 1. La enseñanza y el aprendizaje en la educación superior</b> .....	1
1.1. Reflexiones para una enseñanza efectiva .....	2
1.1.1. Cómo hacer efectivas las clases .....	2
1.1.2. Cómo hacer efectivas las tareas previas a la clase .....	6
1.1.3. Cómo no ser un esclavo del plan de clases .....	8
1.1.4. Cómo continuar mejorando la enseñanza .....	9
1.2. Aprendizaje activo .....	12
1.2.1. ¿Cómo funciona el aprendizaje activo? ¿Por qué funciona?.....	14
1.2.2. Estructuras y formatos de actividades para el aprendizaje activo .....	17
1.2.3. Aprendizaje activo para la resolución de problemas .....	18
1.2.4. Errores comunes del aprendizaje activo.....	20
1.2.5. Preocupaciones comunes sobre el aprendizaje activo .....	23
1.3. La enseñanza y el aprendizaje con tecnología.....	26
1.3.1. La tecnología y la comunicación profesor-alumno.....	29
1.3.2. Aprendizaje combinado y aulas invertidas.....	31
1.3.3. El aprendizaje activo en los cursos en línea.....	35
<b>Capítulo 2. Estrategias de enseñanza y aprendizaje</b> .....	38
2.1. Estrategias de enseñanza .....	38
2.1.1. Cuadro sinóptico.....	40
2.1.2. Cuadro comparativo .....	41
2.1.3. Mapa conceptual .....	43
2.1.4. Debate .....	45
2.1.5. Infografía .....	47
2.2. Estrategias de aprendizaje .....	49
2.2.1. Para una buena lectura .....	51
2.2.2. Mapa mental.....	53
2.2.3. El resumen .....	55
2.2.4. Fichas de trabajo .....	57



2.2.5. Ensayo.....	60
2.2.6. Collage .....	62
2.3. Estrategias y tecnologías digitales .....	64

**Capítulo 3. Metodologías de la enseñanza-aprendizaje .....** 66

3.1. Definición y clasificación de los métodos de enseñanza .....	67
3.1.1 Métodos en cuanto a la forma de razonamiento.....	70
3.1.2. Métodos en cuanto a la organización de la materia .....	71
3.1.3. Métodos en cuanto a su relación con la realidad.....	72
3.1.4. Métodos en cuanto a las actividades externas del alumno.....	72
3.1.5. Métodos en cuanto a sistematización de conocimientos .....	72
3.1.6. Métodos en cuanto a la aceptación de lo enseñado.....	73
3.2. Metodologías de educación virtual .....	73
3.2.1. <i>E-learning</i> .....	75
3.2.2. <i>B-learning</i> o aprendizaje combinado .....	84
3.2.3. <i>U-learning</i> o aprendizaje ubicuo .....	86
3.2.4. Metodología PACIE .....	88
3.3. Metodologías de enseñanza innovadoras .....	89
3.3.1. Aprendizaje basado en proyectos .....	90
3.3.2. Aula invertida.....	91
3.3.3. Aprendizaje cooperativo .....	93
3.3.4. Gamificación.....	97
3.3.5. Pensamiento de diseño .....	101
3.3.6. Aprendizaje basado en problemas .....	103
3.3.7. Aprendizaje basado en competencias .....	107
3.3.8. Aprendizaje basado en pensamiento.....	109

**Capítulo 4. Casos prácticos de aplicación de metodologías innovadoras de enseñanza para el aprendizaje activo en la Universidad Técnica de Babahoyo .** 112

4.1. Caso 1. Evaluación formativa del aprendizaje colaborativo de los alumnos.....	112
4.1.1. Materiales y métodos.....	114
4.1.2. Resultados.....	116



4.2. Caso 2. Aplicación de la metodología de aprendizaje basado en problemas y su repercusión en los resultados de aprendizaje de los estudiantes.....	118
4.2.1. Materiales y métodos.....	119
4.2.2. Resultados.....	120
<b>Referencias</b> .....	<b>123</b>

## Prólogo

El gran filósofo y educador Dewey (1910, p. 29) dijo: “Enseñar y aprender son procesos correlativos o correspondientes, tanto como vender y comprar. Uno podría decir que ha vendido cuando nadie ha comprado, como decir que ha enseñado cuando nadie ha aprendido”. Esta afirmación puede parecer obvia, pero no lo es para todos. Si buscamos la palabra enseñar en un diccionario, encontraremos variaciones de dos conceptos completamente diferentes.

1. Enseñar: mostrar o explicar algo.
2. Enseñar: hacer que se sepa algo.

Según la primera definición, si todo lo que los estudiantes deben aprender en un curso se cubre en las clases y las lecturas, entonces el instructor ha enseñado con éxito el curso, independientemente de que alguien lo haya aprendido o no. Según la segunda definición, si los estudiantes no aprenden, el instructor no ha enseñado.

Muchos instructores universitarios se adhieren a la primera definición. “Mi trabajo es cubrir el programa de estudios”, argumentan. “Si los estudiantes no lo aprenden, es su problema, no el mío”. Utilizan una enseñanza centrada en el profesor, en la que el instructor del curso define el contenido; diseña e imparte las clases; crea, administra y califica las tareas y los exámenes; asigna las calificaciones del curso; y controla esencialmente todo lo que ocurre en el curso, excepto cómo reaccionan los estudiantes.

Los estudiantes asisten principalmente a las clases, algunos hacen o responden preguntas y la mayoría se limita a observar pasivamente. Absorben todo lo que pueden, y luego hacen lo posible por reproducirlo en las tareas y los exámenes. Este modelo describe más o menos la educación superior tal y como se ha practicado durante siglos en todo el mundo, a pesar de que es incompatible con lo que ahora sabemos sobre cómo aprende realmente la gente.

Dewey, autor de la cita anterior, creía claramente en la segunda definición de la enseñanza: provocar el aprendizaje. Esta definición es la base de lo que hoy se denomina enseñanza centrada en el alumno (ECA). El profesor de un curso establece los parámetros generales de la instrucción, se asegura de que los objetivos de aprendizaje y las lecciones cubren todos los conocimientos y habilidades que el curso debe abordar, las evaluaciones coinciden con los objetivos y son justas, y las calificaciones del curso son coherentes con los datos de la evaluación.

La diferencia es que los estudiantes ya no son receptores y repetidores pasivos de la información, sino que asumen mucha más responsabilidad por su propio aprendizaje. El

instructor no funciona como la única fuente de sabiduría y conocimiento para ellos, sino más bien como un entrenador o guía, cuya tarea es ayudarles a adquirir los conocimientos y habilidades deseados por ellos mismos.

Los estudios actuales sobre la metacognición, el aprendizaje autorregulado, los entornos de aprendizaje y los estilos de aprendizaje han ofrecido varias iniciativas positivas para la búsqueda de prácticas escolares innovadoras. Las metodologías activas involucran a los estudiantes en el proceso de aprendizaje a través de actividades y/o debates en el aula, en lugar de escuchar pasivamente al profesor. Hacen hincapié en el pensamiento de orden superior y suelen implicar el trabajo en equipo.

Sin embargo, no pocos autores destacan que, aunque estos estudios demuestran la eficacia de las innovaciones en estos temas, no se han visto cambios en los entornos escolares, porque la mayoría de las aulas siguen ocupadas por alumnos que no se comprometen con su proceso de aprendizaje y los profesores dirigen y guían el proceso de aprendizaje, situación que no invita a los estudiantes a utilizar y desarrollar sus habilidades cognitivas y motivacionales. Ante este escenario, se espera que los alumnos se limiten a reproducir y aplicar la nueva información presentada o puesta a su disposición por el profesor.

La discusión sobre el aprendizaje activo suele desencadenar acalorados debates porque el tema se presenta (o se percibe erróneamente) como una propuesta radical para sustituir las clases tradicionales, cuando, en realidad, se trata de técnicas que las complementan. Gran parte de la controversia se justifica por la tensión entre el mantenimiento de la tradición y la necesidad de innovación en los entornos escolares. Sin embargo, todos los implicados en este proceso son conscientes de que la educación actual necesita mejorar sus resultados para satisfacer las demandas de la sociedad contemporánea.

Con este libro se pretende aportar alternativas interactivas y motivadoras a los docentes preocupados por despertar o mantener el interés y la creatividad de sus alumnos. Alternativas complementarias a los métodos de enseñanza tradicionales, es un material de apoyo para el estudio de estrategias o metodologías, así como otras herramientas, que le permitan mejorar su desempeño en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## Capítulo 1. La enseñanza y el aprendizaje en la educación superior

Es lamentable, pero cierto, que algunos académicos enseñan a los estudiantes sin tener mucho conocimiento formal de cómo estos aprenden. Muchos profesores saben cómo aprendieron mejor, pero no necesariamente consideran cómo aprenden sus alumnos, y si la forma en que enseñan se basa en permitir que se produzca el aprendizaje. Tampoco tienen los conceptos necesarios para comprender, explicar y articular el proceso que está ocurriendo en sus alumnos.

El aprendizaje tiene que ver con la forma en que percibimos y entendemos el mundo, con la creación de significado (Marton y Booth, 1997). Pero el aprendizaje no es algo único, puede implicar el dominio de principios abstractos, la comprensión de pruebas, el recuerdo de información factual, la adquisición de métodos, técnicas y enfoques, el reconocimiento, el razonamiento, el debate de ideas o el desarrollo de un comportamiento adecuado a situaciones específicas; se trata de un cambio.

A pesar de los muchos años de investigación sobre el aprendizaje, no es fácil traducir estos conocimientos en implicaciones prácticas para la enseñanza. No hay respuestas sencillas a las preguntas ¿cómo aprendemos? y ¿cómo los profesores podemos propiciar el aprendizaje? Esto se debe, en parte, a que la educación se ocupa de propósitos y contextos específicos que difieren entre sí y de los estudiantes como personas, que son diversos en todos los aspectos y están en constante cambio.

No todo el mundo aprende de la misma manera, ni con la misma facilidad sobre todos los tipos de material. La disciplina y el nivel del material a aprender influyen. Los estudiantes aportan diferentes antecedentes y expectativas al aprendizaje. Los conocimientos sobre la relación entre la enseñanza y el aprendizaje son incompletos, y las actitudes y acciones de ambas partes influyen en el resultado, pero se ha estudiado lo suficiente para hacer algunas afirmaciones firmes sobre los tipos de acción que suelen ser útiles para permitir el aprendizaje.

Aunque se trata de un escenario recurrente en el entorno educativo, todavía existen dudas sobre lo que significa en realidad el aprendizaje activo y en qué se diferencia de las metodologías de enseñanza tradicionales. Algunos profesores ni siquiera entienden en qué se diferencian las estrategias de enseñanza más comunes basadas en el aprendizaje activo. Muchos de estos profesores piensan que tienen suficiente actividad cuando los alumnos hacen preguntas en clase, cuando hacen los deberes o durante las actividades prácticas realizadas en los laboratorios. Además, otros no encuentran las respuestas a sus dudas en la bibliografía, porque de alguna manera consideran que el tema es confuso y que su eficacia es difícil de medir e interpretar.

Esto sucede porque “no hay muchos análisis cuantitativos en la literatura que comparen claramente los resultados entre los métodos instructoristas y constructoristas”



(Freeman y otros, 2014, p. 8412). Dado este contexto y las dificultades existentes, la mayoría de los profesores prefieren seguir el modelo de enseñanza tradicional.

Fraser y otros (2014, p. 2) plantean que desafortunadamente “la literatura rara vez identifica los elementos clave de las innovaciones pedagógicas o explica cómo implementarlas en el aula”. Además, los resultados de los estudios sobre educación suelen difundirse y debatirse entre los investigadores en educación, y rara vez, ofrecen suficientes detalles para quienes no son investigadores. Estos factores dificultan la comprensión de los métodos de aprendizaje activo y la identificación de los elementos críticos para una implementación exitosa (Borrego, 2013).

En este capítulo se presentan algunas reflexiones para llevar a cabo una enseñanza efectiva, así como aspectos del aprendizaje activo, sus características y actividades fundamentales.

### **1.1. Reflexiones para una enseñanza efectiva**

Muchos profesores se preguntan constantemente cómo pueden enseñar de forma eficaz o, más concretamente, cómo pueden ayudar a sus alumnos a adquirir los conocimientos y dominar las habilidades que especificaron en sus objetivos de aprendizaje y que se recogen en sus planes de sesión. A continuación, se tratará de abordar este tema a través de las respuestas a las siguientes cuestiones.

1. ¿Qué se puede hacer en clase para maximizar la comprensión de los alumnos del material que se presenta? ¿Qué se puede hacer para maximizar su retención a largo plazo y su posterior recuperación y transferencia?
2. ¿Cuáles son las buenas (y malas) formas de hacer preguntas en clase?
3. ¿Cómo se puede motivar a los alumnos para que realicen tareas previas a la clase que se aprovechen en ella? ¿Qué se puede hacer para promover la comprensión de esas tareas?
4. ¿Cómo se puede utilizar la evaluación formativa para mejorar continuamente la enseñanza y el aprendizaje de los alumnos?

La mayoría de las respuestas que aquí se ofrecen funcionarán bien para la enseñanza presencial o en línea.

#### **1.1.1. Cómo hacer efectivas las clases**

No es posible que los alumnos no puedan absorber ni siquiera una pequeña parte de la información que bombardea habitualmente sus sentidos durante la clase. Usted puede estar hablando, mostrando imágenes en una pizarra o pantalla, y un número incontable de otras imágenes, sonidos, sensaciones físicas y pensamientos compiten simultáneamente por la atención consciente de los estudiantes.

Solo una pequeña fracción de todas esas entradas llegará a sus limitadas memorias de trabajo, y pocas de las que lleguen tan lejos se retendrán el tiempo suficiente para ser



almacenadas en la memoria a largo plazo. El trabajo del profesor consiste en hacer todo lo posible para garantizar que las partes clave de lo que intenta enseñar sobrevivan a ese estricto proceso de filtrado. A continuación, se indican varias formas de lograrlo.

### 1. Dejar claros los objetivos de aprendizaje y los puntos principales.

Cuando se exponen explícitamente los objetivos y los puntos principales se repiten durante una sesión, se aumenta la probabilidad de que se almacenen en la memoria a largo plazo y se recuperen posteriormente cuando se necesiten. Si los puntos principales no llegaron a la memoria de trabajo ni a la memoria a largo plazo cuando se expusieron por primera vez, tendrán otra oportunidad y, una vez almacenados, la repetición reforzará los circuitos neuronales que los contienen. El profesor debe considerar los siguientes pasos para facilitar este proceso.

- Llegar a la clase con antelación y escribir o mostrar los objetivos de aprendizaje para esa sesión. Marcar cada objetivo de la lista en cuanto lo haya cubierto.
- Exponer claramente los puntos principales durante la sesión y reforzarlos escribiéndolos en la pizarra. Utilizar marcadores verbales como “este es un punto crucial” o “necesitarás esto para la próxima tarea” o “es muy probable que esto aparezca en el examen” (No abusar de este último, pues pierde su eficacia con demasiada repetición).
- Resumir los puntos principales al final de la clase. Mejor aún, hacer que los alumnos lo hagan. Por ejemplo, puede preguntar: ¿qué deberían tener en sus apuntes de hoy?

### 2. Utilizar el aprendizaje activo.

Para evitar que los estudiantes se vean inmersos en una sobrecarga cognitiva por un flujo de información incesante, se propone interrumpir de vez en cuando el flujo. Hacer una pausa en la clase y dejar a los estudiantes que trabajen individualmente o en pequeños grupos, por un breve tiempo, para hacer algo relacionado con lo que se acaba de discutir o demostrar, lo que nos lleva de nuevo al aprendizaje activo. En el epígrafe 1.2 se profundiza en este tipo de aprendizaje, sus características y potencialidades.

### 3. Minimizar las distracciones.

Al igual que un exceso de información puede provocar una sobrecarga cognitiva en los alumnos, las distracciones en clase pueden eliminar información importante de su memoria de trabajo antes de que pueda ser procesada y almacenada. Por ejemplo, cuando se esté trabajando en la solución de un problema, se debe hacer que los estudiantes guarden sus teléfonos móviles y dejen las pantallas de sus portátiles. Las investigaciones demuestran que los estudiantes no son tan buenos en la multitarea como creen, de hecho, probablemente no exista la multitarea efectiva (Rosen, 2008).

Si el profesor tiene anécdotas que contar, no debe ponerlas en medio de una derivación. Si está exponiendo un punto en la pizarra, no debe mostrar una diapositiva proyectada que contenga información diferente. Contar la historia una vez que se haya terminado de presentar un cuerpo de material coherente.

4. Controlar periódicamente la comprensión de los alumnos de lo que se acaba de presentar.

Incluso si el docente es un conferenciante cautivador, a veces presentará material que confunda a los alumnos. Además, el ser humano experimenta ocasionales lapsos de atención. Si se dedica a leer los apuntes de la clase sin comprobar periódicamente su comprensión, el profesor puede acabar perdiendo su tiempo y el de sus estudiantes durante una parte considerable de la sesión de clase.

Se recomienda vigilar los ojos de los alumnos mientras imparte la clase y, si se encuentra que la mayoría de los ojos miran a su alrededor o hacia abajo o están cerrados, dejar de hacer lo que está haciendo y averiguar qué está pasando. La vieja pregunta favorita, ¿tienen alguna pregunta?, no es fiable si los alumnos están totalmente desconcertados o si han estado soñando despiertos, no sabrán qué preguntar, y muchos no se ofrecerán a hacer una pregunta, aunque la tengan. Preguntar y pedir voluntarios para responder no es mucho mejor, solo se escucharán respuestas de los estudiantes que le siguen, y no se sabrá cuántos de ellos están en esa categoría. Aquí se proponen algunas alternativas que pueden ser mejores.

- a) Cuando se vea a los alumnos claramente confundidos, puede decir algo como: veo cierta confusión, ¿qué puedo aclarar? Luego mirar en dirección a los estudiantes confundidos y hacer una pausa. Muchos estudiantes que habitualmente nunca se ofrecerían a hacer preguntas responderán a tales invitaciones.
- b) Plantear una o varias preguntas de opción múltiple que pongan a prueba la comprensión de lo que acaba de enseñar, y sondear a los alumnos para ver si la mayoría está en el camino correcto. Se pueden utilizar clickers, o una herramienta online como Poll Everywhere ([www.poll Everywhere.com](http://www.poll Everywhere.com)) que permite a los estudiantes enviar respuestas utilizando sus teléfonos inteligentes.
- c) Poner a los alumnos en grupos y pedirles que generen preguntas sobre el material tratado ese día. Llamar a varios grupos para que compartan sus preguntas y aceptar preguntas adicionales de los voluntarios.
- d) Recoger los papeles de las actas al final de una sesión de clase, haciendo que los estudiantes escriban el punto principal de la sesión y los puntos que más los confundieron. En la siguiente clase, volver a exponer el punto principal si muchos estudiantes lo han perdido y abordar los puntos de confusión más comunes.

5. Tener cuidado con hacer preguntas desafiantes y con esperar siempre a que los voluntarios respondan o con llamar inmediatamente a estudiantes individuales.



Los alumnos suelen tener miedo de parecer tontos delante de sus compañeros de clase. Consideran que las preguntas en clase son una trampa para decir algo incorrecto o estúpido, y si las preguntas requieren una reflexión real, el miedo de los estudiantes puede estar justificado. Cuando el profesor hace una pregunta, es probable que la mayoría de los alumnos de la clase permanezcan en silencio y eviten el contacto visual con él. Si saben que todo lo que el profesor va a hacer después de formular una pregunta es esperar a que alguien se ofrezca como voluntario para responder, tienen pocos incentivos para pensar en lo que se ha preguntado; saben que uno de los mismos dos o tres estudiantes dará la respuesta, y si esos estudiantes no lo hacen, lo hará el profesor. Sin embargo, si se acostumbra a lanzar preguntas a los alumnos antes de que hayan tenido tiempo de pensar (llamada en frío), es probable que se provoque tanto miedo como pensamiento sobre la pregunta, y en cuanto se haya elegido el objetivo, la mayoría de los demás alumnos respirarán aliviados y dejarán de pensar.

La manera de conseguir que los alumnos piensen en lo que el profesor quiere que piensen es, una vez más, el aprendizaje activo, al menos para algunas de sus preguntas. Se debe formular la pregunta, hacer que los alumnos reflexionen individualmente o trabajen en pequeños grupos durante un tiempo para generar respuestas y, a continuación, pedir a los alumnos o a los grupos que compartan sus respuestas. Incluso si se llama individualmente, el nivel de amenaza es relativamente bajo porque no se les está pidiendo que respondan sin darles primero tiempo para reflexionar, y si estaban trabajando en un grupo, están hablando por el grupo y no solo por ellos mismos.

No es necesario que se utilice el aprendizaje activo para cada pregunta; es perfectamente aceptable que a veces se pida voluntarios para responder. Una forma de conseguir que la mayoría de los alumnos piensen en la pregunta es aumentar el tiempo de espera después de formularla. Rowe (1986) descubrió que la mayoría de los profesores esperaban solo un segundo antes de llamar a alguien o de dar ellos mismos la respuesta. Si se espera hasta cinco segundos, es probable que se obtenga más y mejores respuestas. Al principio es un reto aumentar ese tiempo de espera porque cinco segundos de silencio pueden parecer una eternidad cuando se está delante de una clase, pero no tardarán en acostumbrarse tanto el profesor como los alumnos.

6. Responder con respeto a las preguntas de los alumnos y a las respuestas erróneas a sus preguntas.

Si un alumno dice una tontería o un error, una respuesta respetuosa ayuda a fomentar un mejor ambiente de debate. Si hay una pizca de racionalidad en lo que ha dicho el alumno, se debe reconocer: "Vale, probablemente estés pensando, lo cual es bueno, pero también tienes que considerar...", y pasar a la acción. Si la respuesta a una pregunta no tiene ningún sentido, se propone decir algo como "No, no es eso" y llamar a otro. A veces, se debe pedir a varios alumnos que respondan antes de indicar la

respuesta correcta. De esta forma, se obtendrá una gama más amplia de respuestas y será más probable descubrir conceptos erróneos o razonamientos incorrectos, que si siempre se detiene cuando obtiene la respuesta que buscaba.

### 1.1.2. Cómo hacer efectivas las tareas previas a la clase

En lo relacionado con las tareas previas a la clase hay tres preguntas a considerar. En primer lugar, ¿hasta qué punto es importante que los alumnos lean antes de una clase concreta? En segundo lugar, si es importante, ¿cómo puede conseguir que lo hagan? Y, en tercer lugar, se supone que todos los alumnos están alfabetizados para haber llegado hasta aquí, ¿por qué muchos de ellos son aparentemente incapaces de entender lo que les ha pedido el profesor que lean?

Hay varias respuestas posibles a la pregunta de por qué los estudiantes no pueden/no quieren leer. Algunos estudiantes pueden ser demasiado perezosos para leer las lecturas asignadas, o el texto puede estar muy mal escrito. Pero la respuesta más probable es que pueden ignorar la lectura y no habrá consecuencias. Les ha funcionado en todas las demás clases que han tomado, así que ¿por qué no hacerlo en esta?

El valor de las tareas previas a la clase depende en gran medida de lo que sean. Las tareas más eficaces requieren que los estudiantes trabajen con tutoriales interactivos en línea, con presentaciones multimedia de información intercaladas con preguntas y ejercicios. Menos eficaces, pero aun así valiosos, son los *screencasts* bien construidos con generosas cantidades de contenido visual, demostraciones y ejemplos. Si los alumnos completan tareas como estas, el profesor puede basarse en ellas en clase e incluso dar la vuelta al aula, dedicando toda la sesión de clase a ejercicios de resolución de problemas basados en las tareas.

Por otro lado, asignar simplemente lecturas de libros de texto para introducir el nuevo material es generalmente improductivo. Los textos de educación superior son a menudo densos, áridos y casi indescifrables para los estudiantes que no entienden mucho de lo que están leyendo. Para obtener algo más que vagas ideas generales, los alumnos tendrían que leer los textos con minucioso cuidado, asegurándose de que entienden las definiciones, las explicaciones, los pasos de las derivaciones y los significados de los diagramas y los gráficos antes de seguir adelante.

La mayoría de los alumnos no saben leer de esa manera, no es obvio y nadie les ha enseñado a hacerlo. Al ser personas racionales, una vez que encuentran el texto incomprensible, lo ignoran. Hobson (2004) cita estudios que demuestran que más del 70% de los estudiantes en las clases de todas las asignaturas ignoran las tareas de lectura, y el porcentaje puede ser aún mayor en los cursos de educación superior.

Esto no quiere decir que se deba renunciar a pedir a los alumnos que lean. Como profesionales, tendrán que obtener información de documentos escritos, y no tendrán

clases ni tutoriales en línea que les ayuden a empezar. He aquí varias ideas para conseguir que los estudiantes lean las tareas y para ayudarles a aprender a hacerlo.

### 1. Reducir las tareas al material esencial.

Las tareas de lectura deben estar claramente vinculadas a los objetivos de aprendizaje. Si se asignan 50 páginas de lectura, de las cuales cinco se relacionan directamente con los objetivos y las otras 45 contienen “cosas útiles que hay que saber”, no sorprende si los estudiantes ignoran la tarea. En su lugar, se debe asignar las cinco páginas y sugerir, pero no exigir, el resto.

### 2. Incluir cuestionarios en línea con las tareas de lectura.

Los cuestionarios que contienen una o dos preguntas por cada idea importante de las lecturas son particularmente fáciles de administrar y procesar utilizando el software de gestión del curso. Se han utilizado con gran éxito dos variantes de esta estrategia.

- a) Autoexámenes: los estudiantes teclean las respuestas e inmediatamente reciben una afirmación o un comentario correctivo, seguido de indicaciones para que lo intenten de nuevo. La tarea no se considera completa hasta que se ha enviado un conjunto completo de respuestas correctas.
- b) Enseñanza justo a tiempo (*just-in-time teaching*). Los estudiantes envían las respuestas la noche anterior o dos horas antes de la fecha de entrega de la tarea. El instructor revisa sus respuestas y ajusta el plan de la sesión para abordar los puntos comunes de confusión. Si no se utiliza el software de gestión del curso, las respuestas pueden enviarse por correo electrónico o mediante una herramienta de encuesta en línea.

Completar los cuestionarios no debería contar para la calificación del curso por una gran cantidad, pero debería contar para algo. Esa responsabilidad aumenta significativamente las posibilidades de que los estudiantes hagan realmente las lecturas e intenten comprender los puntos principales.

### 3. Hacer que los estudiantes generen y presenten preguntas sobre las lecturas.

Una alternativa a los cuestionarios previos a las asignaciones es hacer que los alumnos generen sus propias preguntas sobre las próximas lecturas y utilizar sus preguntas como base para las actividades en clase. Una variante interesante de este enfoque para las lecturas con un contenido conceptual importante es el cuestionamiento recíproco guiado entre compañeros. Los alumnos realizan inserciones relevantes para la lectura en las respuestas de las preguntas, como ¿cuál es la idea principal de...? ¿cuál es la diferencia entre ...y ...? ¿Y si...? ¿qué suposiciones se hicieron en...? y ¿cuál es una aplicación en el mundo real de...?.

Al comienzo de la siguiente sesión de clase, intentan responder a las preguntas de los demás en pequeños grupos, y luego toda la clase discute las preguntas particularmente

interesantes o controvertidas. Se puede recoger las preguntas y las respuestas para calificarlas como parte de la tarea o simplemente utilizarlas para estimular una lectura o un debate serios. Esta técnica fomenta el pensamiento crítico y la capacidad de lectura.

4. Hacer que los alumnos dibujen mapas conceptuales de las lecturas asignadas.

Un mapa conceptual es un diagrama de bloques o un diagrama de flujo que muestra las interrelaciones entre las ideas clave de un conjunto de conocimientos. Hacer que los estudiantes preparen mapas conceptuales, ya sea por completo o a partir de un esqueleto creado por el instructor, promueve una comprensión profunda de las estructuras de la información (Severiche, Jaimés y Acevedo, 2014). En la sección 4.6 se proporcionan algunos detalles sobre las características y el uso de mapas conceptuales como estrategia de enseñanza y aprendizaje.

5. Considerar la posibilidad de hacer pruebas en clase sobre las lecturas, y luego considerar no hacerlas.

Una estrategia común para conseguir que los estudiantes lean antes de la clase es hacer breves pruebas en clase sobre las lecturas al principio de las sesiones de clase. Esta técnica puede cumplir su objetivo, pero tiene inconvenientes. Los cuestionarios pueden requerir mucho tiempo de clase para repartirlos, administrarlos y recogerlos, y aún más tiempo fuera de clase para prepararlos y calificarlos, especialmente si la clase es numerosa. Dado que los cuestionarios cortos suelen evaluar principalmente información factual de bajo nivel, el aprendizaje adicional que producen puede no merecer su coste en tiempo y esfuerzo.

También se debe tener en cuenta que los alumnos tienen muchas cosas además de ese curso. Todo lo que se haga que les presione para estar al día con las lecturas a diario, puede obligarles a descuidar otras responsabilidades igualmente importantes en sus vidas. En resumen, las ventajas de los cuestionarios en clase probablemente no sean suficientes para compensar sus desventajas.

### **1.1.3. Cómo no ser un esclavo del plan de clases**

En un mundo perfecto, cada plan de sesión de clase que el profesor escriba se cubriría por completo en un periodo de clase, de modo que cuando impartiera la siguiente clase simplemente pasaría al siguiente plan. En el mundo real, a menudo ocurren acontecimientos que retrasan la ejecución del plan preconcebido. A continuación, se exponen algunas situaciones habituales que provocan un retraso en el plan y cómo se recomienda afrontarlas. Es probable que todas las recomendaciones, excepto la última, le retrasen aún más, pero se deberían hacer de todos modos. La última ayudará a ponerse al día.

- a) Un problema de tareas causa a los estudiantes mucha confusión o dificultad, o las preguntas en clase, o las respuestas a las preguntas del profesor, dejan claro que no están comprendiendo algo importante.

Recomendación: cuando se haya identificado una fuente de dificultad importante para una fracción significativa de los alumnos, abordar el tema. Si se limita a cargar con la dificultad, se puede perder un gran porcentaje de la clase.

b) En la clase surge algo inesperado e intrigante. Puede que un alumno haga una pregunta especialmente buena, que se inicie una discusión o un debate interesante, o que al profesor se le ocurra un ejemplo o una historia ingeniosa que aclare un concepto difícil.

Recomendación: Cuando ocurra algo que parezca que puede llevar a la clase en una dirección útil, seguirlo. Los acontecimientos espontáneos ocasionales hacen que una clase sea más instructiva para los alumnos y más agradable para ellos y para el profesor, que una clase que funciona como un reloj suizo.

Sin embargo, si un alumno hace una pregunta difícil que no se puede resolver en el momento o que llevaría más tiempo del que se quiere dedicar, una respuesta perfectamente aceptable es: “buena pregunta. No tengo una respuesta ahora mismo, pero lo comprobaré y le responderé”. A continuación, traer la solución a la siguiente sesión de clase o publicarla en el sitio web del curso.

c) Quedan cinco minutos de clase y todavía se tiene mucho material que cubrir.

Recomendación: no ponerse a trabajar a toda velocidad al final de la clase y apresurar a terminar el material previsto. Esos ataques de última hora raramente conducen a un gran aprendizaje y realmente molestan a los estudiantes, especialmente, si habitualmente se pasa de la hora de finalización de la clase. Es mucho mejor terminar el material en la siguiente sesión.

d) Todas esas divagaciones en clase han provocado que se retrase una semana con respecto a lo previsto.

Recomendación: preparar un folleto con huecos para cubrir el material en clase, dejando que los estudiantes lean las partes directas por sí mismos y cubriendo los huecos mediante conferencias y actividades en clase, para un cuerpo de material que normalmente se llevaría una semana o más cubrir. Trabajar con el folleto en clase y dejar algunas de las lagunas más fáciles como ejercicios fuera de la clase en lugar de dar una conferencia tradicional sobre todo el material debería permitirle ponerse al día con el programa bastante rápidamente.

#### **1.1.4. Cómo continuar mejorando la enseñanza**

Incluso si los estudiantes han calificado su enseñanza en la parte superior de la escala o cerca de ella, un profesor siempre puede mejorar. He aquí varias formas de hacerlo.



### 1. Reflexionar después de la clase.

En su despacho, inmediatamente después de una sesión de clase, el docente debería dedicar unos minutos a repasar el plan de la sesión y a reflexionar sobre los segmentos de la clase, las preguntas y las actividades que salieron como tenía previsto, cuáles no, y qué cambios hará la próxima vez que imparta el curso. Anotar los cambios en el plan de la sesión y preparar planes revisados para todas las sesiones antes de volver a impartir el curso. Después de haber impartido el curso dos o tres veces siguiendo este procedimiento, los planes de las sesiones deberían acercarse a lo que le gustaría que fueran, y solo deberían necesitarse pequeños retoques después de eso, a menos que haya cambios importantes en los objetivos de aprendizaje del curso o en los antecedentes de los estudiantes.

### 2. Calificación de la enseñanza por parte de los estudiantes al final del curso.

En la mayoría de las universidades e institutos, los estudiantes rellenan formularios de evaluación al final de cada curso. Esta práctica no es valorada universalmente por los miembros del profesorado, algunos de los cuales argumentan que las calificaciones de los estudiantes no tienen valor, son solo concursos de popularidad, las evaluaciones más altas van a los calificadores fáciles. Aunque estas creencias son comunes, miles de estudios de investigación han desacreditado la mayoría de ellas (Felder y Brent, 2008; Hattie, 2015). El hecho es que los estudiantes están en una posición única para evaluar algunos aspectos de un curso, como la accesibilidad del instructor, la capacidad de interesar a los estudiantes, la claridad y la disponibilidad fuera de la clase. Cualquier evaluación integral de la enseñanza está incompleta sin la aportación de los estudiantes.

### 3. Revisión de la enseñanza por parte de los compañeros.

A diferencia de los estudiantes, un colega de la facultad puede evaluar si el contenido que está cubriendo en su curso es lo que debería estar cubriendo, y si el colega es un excelente profesor, puede sugerir mejoras en su enseñanza que los estudiantes probablemente no identificarían. En muchas escuelas y departamentos individuales, la evaluación por parte de los compañeros se utiliza de forma rutinaria para complementar las calificaciones de los estudiantes. Un departamento utiliza un protocolo formal para la evaluación integral de los miembros de su facultad antes de todas las decisiones de renombramiento, titularidad y promoción, y también utiliza una versión formativa del mismo protocolo para todos los instructores en sus dos primeros años en la facultad (Felder y Brent, 2004).

Si el departamento no suele llevar a cabo evaluaciones por pares, o incluso si lo hace, el docente debe considerar la posibilidad de preguntar a uno o dos de los mejores profesores de entre sus colegas si puede asistir a una de sus sesiones de clase (no hay mayor cumplido que pueda hacerles) y si estarían dispuestos a observar una de sus

clases. Después de cada observación, organizar sesiones informativas con un café o un almuerzo e intercambie ideas sobre lo que ha ido bien y lo que podría mejorarse en el caso de sus sesiones de clase. También se puede intercambiar observaciones con un colega que quizá no sea un instructor sobresaliente, pero que simplemente quiera trabajar en su enseñanza (Sorcinelli y Yun, 2007).

#### 4. Evaluaciones intermedias.

A las cuatro semanas o más de empezar el curso, se debe repartir un breve cuestionario abierto hacia el final de una sesión de clase y pedir a los alumnos que lo rellenen de forma anónima y lo entreguen antes de salir del aula. El cuestionario debe contener variantes de algunas o todas las preguntas siguientes, con espacios debajo de cada pregunta, excepto la tercera, para que los estudiantes inserten las respuestas.

1. ¿Qué características de este curso y de su enseñanza le ayudan a aprender?
2. ¿Qué características de este curso y su instrucción están dificultando su aprendizaje?
3. Nombre una característica específica del curso sobre la que desea obtener información, le ayuda a aprender, obstaculiza su aprendizaje o no le ayuda ni le obstaculiza.
4. ¿Qué puede hacer para mejorar su rendimiento en el resto del curso?
5. ¿Qué otro comentario tiene sobre el curso o la instrucción?

Las tres primeras preguntas están relacionadas con el aprendizaje. Estructurarlas de esa manera en lugar de limitarse a preguntar a los estudiantes qué les gusta y qué no les gusta no eliminará por completo las quejas sobre las clases tempranas y su gusto por la ropa, pero maximizará la cantidad de comentarios útiles que se obtenga.

La idea no es leer detenidamente cada uno de los comentarios que se reciba y dar una respuesta individual, sino ojear las evaluaciones, anotar las respuestas comunes y responderlas en la siguiente clase. Si los estudiantes piden algo que el profesor considera apropiado y está dispuesto a hacer, como dar más ejemplos en clase, lo mejor es anunciar que lo hará, y si piden algo que el profesor no quiere o no puede hacer, como dar menos tareas, se debe reconocer la petición y explicar por qué no la concederá.

Mientras que los alumnos sepan que el profesor se preocupa por su aprendizaje, está dispuesto a escucharlos y considera seriamente sus peticiones, la mayoría aceptará sus decisiones sin rechistar.

#### 5. Técnicas de evaluación en el aula.

Las técnicas de evaluación en el aula son breves ejercicios de evaluación formativa en el aula que proporcionan rápidamente una indicación de lo bien que los estudiantes han comprendido el material que el profesor ha estado presentando.

## 6. Consultoría de expertos.

La mayoría de los campus cuentan con centros de enseñanza-aprendizaje cuya misión es ayudar a los miembros del profesorado a mejorar su enseñanza. Además de ofrecer programas sobre diferentes aspectos, los consultores de algunos de esos centros observarán la clase y posiblemente la grabarán en vídeo, revisarán las evaluaciones de sus alumnos con el docente y le ofrecerán sugerencias.

Verse a sí mismo enseñando en un vídeo puede ser una experiencia humillante (Dios mío, ¿realmente hago eso?), pero después del shock inicial el profesor empezará a ver las cosas que hace bien y las áreas en las que podría mejorar. Es relativamente fácil colocar una cámara en un rincón de la sala, dejarla funcionar durante la clase y, más tarde, revisar el vídeo con un asesor o en solitario.

## 7. Reflexión posterior al curso.

Una vez que el curso haya terminado y se hayan entregado y calificado las tareas, los proyectos y los exámenes, y se hayan recogido las evaluaciones de los estudiantes y de los colegas de la facultad, el profesor debería dedicar una hora más o menos a repasar todo y a reflexionar sobre cómo cree que fueron las cosas. A continuación, anotar en los materiales del curso lo que quiere hacer de forma diferente la próxima vez, y llevar a cabo los cambios cuando llegue el momento.

## 8. Autoformación.

Decenas de libros y cientos de revistas y boletines son excelentes fuentes de información sobre métodos eficaces de enseñanza de educación superior. Aunque no tenga tiempo o ganas de leerlos de cabo a rabo, abrir uno y leer una sección o un artículo al azar seguro que merece la pena. Se puede considerar también la posibilidad de asistir a talleres de educación en su campus y a sesiones relacionadas con la educación en conferencias de sociedades profesionales.

### 1.2. Aprendizaje activo

En su obra seminal *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*, compilado en 1991 para la *Association for the Study of Higher Education* y el *ERIC Clearinghouse on Higher Education*, Bonwell y Eison definieron las estrategias que promueven el aprendizaje activo como “actividades de instrucción que involucran a los estudiantes en hacer cosas y pensar sobre lo que están haciendo” (Bonwell y Eison, 1991). Los enfoques que promueven el aprendizaje activo se centran más en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes que en la transmisión de información y requieren que los estudiantes hagan algo -leer, discutir, escribir- que requiera un pensamiento de orden superior. También tienden a poner cierto énfasis en la exploración por parte de los alumnos de sus propias actitudes y valores.

Esta definición es amplia, Bonwell y Eison reconocen explícitamente que hay una serie de actividades que pueden incluirse en ella. Sugieren un espectro de actividades para promover el aprendizaje activo, que van desde las muy sencillas, por ejemplo, hacer una pausa en la clase para que los alumnos aclaren y organicen sus ideas debatiendo con sus vecinos, hasta las más complejas, por ejemplo, utilizar estudios de casos como punto de referencia para la toma de decisiones.

En su libro *Scientific Teaching*, Handelsman, Miller y Pfund (2007) también señalan que la línea que separa el aprendizaje activo de la evaluación formativa es borrosa y difícil de definir. Al fin y al cabo, la enseñanza que promueve el aprendizaje activo de los estudiantes les pide que hagan o produzcan algo, lo que luego puede servir para evaluar la comprensión.

La *National Survey of Student Engagement* (NSSE) ofrece una definición muy sencilla, el aprendizaje activo implica “los esfuerzos de los estudiantes por construir activamente sus conocimientos”. Esta definición se complementa con los ítems que la AUSSE utiliza para medir el aprendizaje activo: trabajar con otros estudiantes en proyectos durante la clase; hacer una presentación; hacer preguntas o contribuir a las discusiones; participar en un proyecto basado en la comunidad como parte de un curso; trabajar con otros estudiantes fuera de la clase en tareas; discutir ideas de un curso con otros fuera de la clase; tutorar a los compañeros (Carr y otros, 2015).

Freeman y otros (2014) recopilaron definiciones escritas de aprendizaje activo de más de 300 personas que asistieron a seminarios sobre aprendizaje activo, llegando a una definición consensuada que enfatiza el uso del pensamiento de orden superior por parte de los estudiantes para completar actividades o participar en discusiones en clase. Su definición también señala el frecuente vínculo entre el aprendizaje activo y el trabajo en grupo.

Así, el aprendizaje activo se define comúnmente como actividades que los estudiantes realizan para construir conocimiento y comprensión. Las actividades varían, pero requieren que los estudiantes realicen un pensamiento de orden superior. Aunque no siempre se señala explícitamente, la metacognición -el pensamiento de los estudiantes sobre su propio aprendizaje- es un elemento importante, que proporciona el vínculo entre la actividad y el aprendizaje.

El aprendizaje activo no es un método difícil, pero está centrado en el alumno, lo que significa que hace recaer en él más responsabilidad sobre su propio aprendizaje que los métodos tradicionales centrados en el profesor (Weimer, 2013). Gracias a diversas investigaciones realizadas en las últimas décadas, se conoce mucho sobre cómo se produce el aprendizaje y lo poco que ocurre realmente en la mayoría de las clases tradicionales (Aristizabal, Ramos y Chirino (2018); Freeman y otros (2014); Hernández, Mena y Ornelas (2016); Huber (2008); Weimer (2013)).

La ineficacia de las clases aburridas y confusas es obvia, pero en todos los campus hay algunos profesores brillantes, conocedores, elocuentes, carismáticos y, a veces, divertidos. Sus alumnos les dan las mejores calificaciones año tras año y hacen cola para entrar en sus clases. ¿No pueden las clases tradicionales impartidas por esos profesores ser experiencias de aprendizaje eficaces?

Depende de lo que se entienda por eficaz. Una buena conferencia tradicional puede servir para varios propósitos útiles, como despertar el interés por el tema de la conferencia, plantear preguntas y provocar un debate posterior, y llenar las lagunas de conocimiento de la gente cuando ya entienden la mayor parte del contenido de la conferencia. Sin embargo, incluso una excelente conferencia tradicional sobre un contenido complejo y relativamente desconocido prepara a los alumnos para hacer lo que el instructor está describiendo tan bien como una conferencia sobre el buceo les prepararía para dar tres saltos y medio mortales desde una plataforma de diez metros. El procedimiento podría exponerse meticulosamente en la conferencia, pero la puesta en práctica probablemente no acabaría bien.

La única manera de desarrollar una habilidad (buceo, escritura, pensamiento crítico, deducción de rutas bioquímicas o resolución de problemas de dinámica) es a través de la práctica, probar algo, ver cómo funciona, posiblemente, recibir retroalimentación, reflexionar sobre cómo hacerlo mejor y volver a intentarlo. Ciertamente, este tipo de cosas ocurren, o deberían ocurrir en los deberes, pero se tiene aproximadamente 40 horas de contacto con los estudiantes en un curso típico de un semestre. ¿Por qué no utilizar al menos parte de ese tiempo para dar a los estudiantes una práctica guiada en las tareas que luego se les pedirá que realicen en los trabajos y exámenes? En otras palabras, ¿por qué no utilizar el aprendizaje activo?

### **1.2.1. ¿Cómo funciona el aprendizaje activo? ¿Por qué funciona?**

Prince (2004) revisó un gran volumen de investigación sobre el aprendizaje activo y concluyó que las actividades en las sesiones de clase aumentaban la educación superior. Un metaanálisis más reciente, específico para los cursos en educación superior mostró que el uso del aprendizaje activo conducía a un aumento medio de las puntuaciones en los exámenes de alrededor del 6%, un aumento aún mayor de las puntuaciones en las pruebas de comprensión conceptual, y una enorme reducción del 33% en la incidencia del fracaso (Freeman y otros, 2014).

¿Por qué las actividades en clase tienen efectos tan significativos en el aprendizaje, la retención y la comprensión conceptual de la información? Sugeriremos varias razones, entre ellas una clave que tiene que ver con la recuperación cognitiva, recordar información de la memoria a largo plazo.

Los estudiantes pueden adoptar diferentes enfoques para estudiar el material del curso. Pueden releer los libros de texto y las lecturas asignadas, tal vez subrayando las partes



que consideren importantes, y repasar sus antiguos deberes. Pueden preparar esquemas, mapas conceptuales o guías de estudio del material del curso, o pueden intentar recordar el material sin buscarlo.

Un impresionante conjunto de investigaciones recientes ha demostrado claramente que el último enfoque (recordar de memoria), que se ha denominado práctica de recuperación y aprendizaje potenciado por pruebas, conduce a un aprendizaje mayor, más duradero y más transferible de la información previamente aprendida que otras técnicas comunes de estudio. El efecto aumenta cuando las actividades de recuperación son desafiantes, se proporciona una retroalimentación rápida sobre las respuestas, y las recuperaciones se espacian en intervalos relativamente largos en lugar de ráfagas cortas y concentradas (Brown y otros, 2014; Pyc y otros, 2014; Roediger y Butler, 2011).

Este efecto de la práctica de recuperación tiene importantes implicaciones para la enseñanza y el estudio, y lo retomaremos en varios momentos del resto del libro. Por ahora, sin embargo, nos limitaremos a señalar que explica en parte la eficacia demostrada por la investigación del aprendizaje activo en relación con la enseñanza tradicional. En una clase se puede esbozar un método de resolución de problemas y dar un ejemplo, y si se es un profesor decente, todo puede parecer claro para los estudiantes.

Solo después, cuando pasan hora tras hora frustrante en las tareas, descubren que no han entendido las partes críticas de la lección. En el aprendizaje activo, se enseña el método en pequeños pasos, seguidos de actividades que requieren que los alumnos recuperen lo que se acaba de enseñar y, en el mejor de los casos, lo integren con el material aprendido anteriormente, que también tienen que recuperar. Las posibilidades de que sean capaces de utilizar el método por sí mismos son mucho mayores de lo que habrían sido sin la práctica de recuperación.

Hay muchas otras razones por las que el aprendizaje activo funciona tan bien como lo hace. Dos de ellas son notables.

1. El aprendizaje activo reduce la carga cognitiva de la memoria de trabajo, lo que hace más probable la retención y el almacenamiento de la nueva información.

El cerebro necesita tiempo para examinar la nueva información en la memoria de trabajo, evaluar su relevancia para los intereses, los objetivos y los conocimientos previos del individuo y decidir si la almacena o no en la memoria a largo plazo. Dado que la memoria de trabajo tiene una capacidad muy limitada para la información, si somete a sus alumnos a una clase ininterrumpida con mucho contenido, les inunda con nueva información a un ritmo más rápido del que su memoria de trabajo puede procesar. La consecuencia es que relativamente poco de lo que se presenta tiene la oportunidad de ser absorbido. Sin embargo, cuando les da periódicamente algo que

hacer que requiera el uso de la información presentada recientemente, su memoria de trabajo tiene la oportunidad de ensayar la información, lo que aumenta sus posibilidades de ser almacenada en la memoria a largo plazo.

2. El aprendizaje requiere atención. Es difícil o imposible que los estudiantes presten atención a algo durante mucho tiempo mientras están pasivos.

La atención al profesor aumenta y alcanza un máximo a los diez minutos de clase. A continuación, la curva cae en picada a medida que los alumnos se rinden ante la incapacidad natural del ser humano de mantener la atención centrada en algo durante mucho tiempo mientras permanece pasivo. (Si lo duda, intente sentarse y mantener su atención fija en algo durante, digamos, un minuto, y vea cuánto tiempo pasa antes de que su mente se desvíe hacia otra cosa). Dado que la información que nunca llega al cerebro de los alumnos no puede ser retenida allí, la última parte de la clase es prácticamente una pérdida de tiempo para ellos y para el profesor. Sin embargo, cuando a los estudiantes se les da periódicamente algo relacionado con el curso para que lo hagan durante la clase.

Otras razones para utilizar el aprendizaje activo son que genera mucha más energía en el aula que las clases tradicionales, a veces despertando literalmente a los estudiantes, y que involucra activamente a la mayoría o a todos los estudiantes, no solo a unos pocos sentados cerca del frente. Además, cuando el aprendizaje activo en pequeños grupos se realiza correctamente, los estudiantes académicamente débiles obtienen el beneficio de ser tutelados por compañeros más fuertes, y los estudiantes más fuertes obtienen la comprensión profunda que proviene de enseñar a otra persona.

Los estudiantes que completan con éxito una tarea la entienden de una manera que nunca podrían al ver a un profesor hacerlo, y los estudiantes que no tienen éxito son puestos sobre aviso de que no saben algo que pueden necesitar saber. Cuando la respuesta se proporciona poco después, es probable que estos últimos estudiantes presten atención en una medida que rara vez se ve en las clases tradicionales.

Antes de entrar en detalles sobre cómo realizar un aprendizaje activo, es preciso dejar claro un punto. No se está recomendando que se abandonen las clases magistrales y que se convierta cada una de ellas en un festival ininterrumpido de actividades. El concepto clave es el equilibrio, algunas clases y algunas actividades. Como sugiere Weimer (2013, p. 72):

Los profesores tienen que dejar de hacer tantas tareas de aprendizaje para los alumnos. Los profesores no deben estar siempre organizando el contenido, generando los ejemplos, haciendo las preguntas, respondiendo a las preguntas, resumiendo la discusión, resolviendo los problemas y estructurando los diagramas. La palabra clave aquí es "siempre". En ocasiones (y en algunas clases puede haber muchas ocasiones) los profesores tienen que hacer todas estas cosas por los alumnos. El principio consiste en hacerlas menos gradualmente.

Algunas tareas de aprendizaje activo se enumeran a continuación.

1. Recordar material anterior, por ejemplo, lo que se trató en la sesión anterior de clase.
2. Responder a una pregunta.
3. Iniciar una solución de un problema, derivación o dar el siguiente paso.
4. Dibujar un diagrama de cuerpo libre, diagrama de circuito, diagrama de flujo, ciclo de vida del producto.
5. Pensar en una aplicación en el mundo real del material que acabamos de cubrir, la fórmula que acabamos de derivar.
6. Diagnosticar un producto defectuoso, conjunto de síntomas, mensaje de error informático.
7. Predecir un resultado experimental, una respuesta.
8. Esbozar la forma de una función matemática compleja, la solución de una ecuación diferencial sin realizar ningún cálculo.
9. Criticar una muestra de escritura, presentación oral, interpretación de datos, código informático, procedimiento clínico, diseño de proceso, diseño de producto.
10. Averiguar por qué una cantidad calculada puede ser errónea o diferente de un valor medido de la cantidad.
11. Hacer una lluvia de ideas sobre cómo hacer algo.
12. Pensar en una pregunta sobre el material que se acaba de tratar en clase.
13. Resumir una conferencia o parte de ella.

### 1.2.2. Estructuras y formatos de actividades para el aprendizaje activo

Una vez que se haya decidido lo que se quiere que hagan los alumnos, se puede elegir entre tres formatos básicos de aprendizaje activo que se describen a continuación.

#### 1- Ejercicios individuales

Consiste en asignar una tarea y dar a los alumnos un breve período de tiempo, generalmente, entre cinco segundos y tres minutos, para que trabajen en la tarea individualmente. Es posible que no todos tengan tiempo suficiente para completar la tarea, lo cual está bien: el cierre colectivo se alcanzará antes de concluir el ejercicio. Cuando haya transcurrido el tiempo asignado, se pide a uno o varios alumnos que compartan sus respuestas, y se solicita voluntarios para respuestas adicionales si la tarea es abierta; es decir, si puede haber más de una respuesta aceptable. Por último, se discuten las respuestas y se continúa con el plan de la sesión.

#### 2- Ejercicios en grupos pequeños

Es similar a los ejercicios individuales, pero se hace que los alumnos se reúnan en pequeños grupos, generalmente de dos a cuatro, para trabajar en la tarea asignada. Si la tarea requiere que se escriba, se designa arbitrariamente a un único anotador para cada grupo; por ejemplo, el alumno que esté más a su izquierda, el que haya nacido en



un lugar más cercano al aula o cualquier miembro del grupo que aún no haya anotado ese día. Cuando haya transcurrido el tiempo asignado, se solicitan las respuestas de uno o varios individuos o grupos elegidos al azar.

### 3- Pensar-parejas-compartir

Se pide a los alumnos que trabajen en una tarea individualmente y que luego se pongan en parejas para comparar y mejorar sus respuestas. Se solicita al azar que los individuos compartan las soluciones de sus parejas. El trabajo en parejas puede llevar más tiempo que pasar directamente a los grupos, pero la reflexión individual puede conducir a un aprendizaje más profundo.

Cuando el profesorado se encuentra por primera vez con la idea del aprendizaje activo, a muchos les preocupa tener que pasar mucho tiempo organizando y reorganizando los grupos. Esto no tiene mucho valor, así que se recomienda no hacerlo, es mejor simplemente decir a la clase que forme grupos en el lugar en el que están sentados, de manera que cada estudiante solo tenga que inclinarse, darse la vuelta o, en el peor de los casos, desplazarse unos cuantos asientos para entrar en un grupo. Los alumnos tenderán a trabajar con las mismas personas la mayor parte del tiempo, pero eso no es un problema para el tipo de actividades breves en las que se da la vuelta al vecino que se considera aquí.

### 1.2.3. Aprendizaje activo para la resolución de problemas

El aprendizaje activo funciona tan bien para la enseñanza de cursos y temas de educación superior como para cualquier otra cosa. Uno de los formatos de aprendizaje activo más conocidos es la instrucción entre pares, la estrategia basada en el clicker desarrollada y popularizada por el físico Mazur (1997) de la Universidad de Harvard, y ahora ampliamente utilizada en la física y en cualquier otra disciplina de educación superior.

#### Análisis de problemas en trozos

En lugar de limitarse a presentar una solución o derivación totalmente elaborada en un bloque continuo, se divide en pequeños trozos. Este uso del término trozo para denotar la descomposición de una estructura o proceso complejo en partes relativamente simples es común y no debe confundirse con el uso neurocognitivo de trozo para denotar una unidad codificada de información en la memoria de trabajo o a largo plazo. Algunos de los trozos serán cálculos algebraicos y numéricos sencillos, y otros serán conceptualmente difíciles o complicados, el tipo de trabajo que los estudiantes pueden creer que entienden en una clase, pero que les desconcierta completamente cuando intentan hacerlo por su cuenta.

Se imparte una conferencia rápida sobre las partes sencillas, dejando que los alumnos las lean en los folletos, y luego, se orienta que los alumnos trabajen en las partes difíciles en ejercicios de aprendizaje activo. Si una parte es demasiado larga para que la

mayoría de los alumnos la completan en tres minutos o menos, se divide en trozos más pequeños.

### Trabajar con ejemplos elaborados

La mayoría de los instructores de educación superior siguen un patrón de enseñanza de un método de resolución de problemas, mostrando un ejemplo de su uso, y luego haciendo que los estudiantes resuelvan problemas similares en las tareas. Si los problemas asignados son casi idénticos al ejemplo, los estudiantes pueden ser capaces de resolverlos copiando lo que han visto en clase, pero si los problemas son ligeramente diferentes, es probable que los estudiantes no puedan hacer nada.

El defecto de este método de enseñanza es que muestra rápidamente a los estudiantes un método complejo y un ejemplo de su aplicación sin darles la oportunidad de reflexionar sobre los pasos individuales del método. En consecuencia, es probable que su memoria de trabajo esté sobrecargada cognitivamente, incapaz de realizar toda la percepción y el procesamiento necesarios para integrar la nueva información en su memoria a largo plazo. Como alternativa, se propone al profesor que cuando introduzca un método por primera vez, considere la posibilidad de repartir derivaciones y soluciones de problemas elaboradas y hacer que los alumnos las expliquen paso a paso, primero entre ellos, y luego, al profesor.

El estudio de ejemplos elaborados reduce considerablemente la carga cognitiva. En lugar de tener que absorber los cómo de cada paso, los alumnos pueden centrarse en los porqués. Especialmente en las fases iniciales del aprendizaje de un nuevo método de resolución de problemas, se ha demostrado que este enfoque reduce el tiempo de aprendizaje, mejora los resultados y promueve la transferencia de los métodos a otros problemas y contextos (Renkl, 2014; Sweller, 2006; Sweller y otros, 2011).

La siguiente estructura de aprendizaje activo es ideal para llevar a los estudiantes a través de soluciones trabajadas.

### Resolución de problemas por parejas en voz alta

La resolución de problemas por parejas en voz alta es una poderosa técnica para facilitar la comprensión profunda de algo complejo, la solución de un problema difícil o una derivación, por ejemplo, o el análisis de un artículo o estudio de caso (Lochhead y Whimbey, 1987). Los alumnos trabajan en parejas, alternando los papeles de explicador (si van a repasar la solución o el análisis de un problema trabajado) o de solucionador de problemas (si van a resolver el problema o realizar el análisis ellos mismos) y de preguntador.

El exponente explica al interrogador una pequeña parte de la solución, del artículo o del análisis del caso, línea por línea. El interrogador hace preguntas si el exponente dice algo que no está del todo claro, da pistas si el exponente está atascado en algo y el interrogador puede ayudar, e incita al explicador a seguir hablando si se queda callado



durante demasiado tiempo. El instructor detiene a las parejas después de uno o tres minutos, pide a varios estudiantes que resuman el análisis que acaban de realizar, discute el análisis, responde a las preguntas de la clase y, a continuación, hace que las parejas inviertan los papeles y pasen a la siguiente parte del problema o del texto. El proceso continúa hasta que se haya realizado el análisis completo.

Durante este ejercicio, el instructor intercala preguntas sobre el método de solución: ¿por qué se utilizó esta ecuación?, ¿cómo se puede verificar este resultado?, ¿qué habría sucedido si...?, ¿por qué?, ¿qué pasaría si...? Todo ello hace que los alumnos respondan a las preguntas utilizando la misma alternancia explicador-preguntador. Al final de la sesión de clase es probable que la mayoría de los alumnos entiendan el método de solución, la derivación o el análisis con una profundidad que rara vez se consigue con cualquier otra técnica de enseñanza.

### Programación por parejas

La programación en parejas es una variante del TAPPS, funciona muy bien para las tareas que implican la escritura de código o el uso de software o simulaciones (Williams y Kessler, 2002). Los alumnos trabajan en parejas ante los ordenadores. Un estudiante de cada pareja -el piloto- teclea, y el otro -el navegante- observa lo que hace el piloto, sugiere estrategias para abordar la tarea y vigila los errores. Periódicamente, los estudiantes cambian de papel. En un laboratorio de informática, el instructor circula para ofrecer ayuda cuando los alumnos se atascan y puede intercalar miniconferencias o preguntas sobre la tarea. Los estudiantes que trabajan de esta manera pueden tardar un poco más en completar las tareas que si trabajan individualmente, pero generalmente cometen menos errores.

### 1.2.4. Errores comunes del aprendizaje activo

El aprendizaje activo es un método de enseñanza fácil y notablemente sólido que funciona bien en todos los entornos académicos imaginables, una afirmación respaldada por una montaña de literatura. Sin embargo, los instructores que empiezan a utilizarlo suelen limitar su eficacia cometiendo ciertos errores, y muchos abandonan el método cuando los resultados les decepcionan o experimentan una fuerte resistencia por parte de los estudiantes. La tabla 1 enumera seis errores que hay que evitar cuando se utiliza el aprendizaje activo y las estrategias para no cometerlos, y los párrafos siguientes desarrollan las estrategias.

Tabla 1. Seis errores comunes en el aprendizaje activo

No.	Error	Cómo evitar el error
1	Lanzarse al aprendizaje activo sin ninguna explicación	Explicar primero lo que va a hacer y por qué es lo mejor para los alumnos.



2	Esperar que todos los alumnos se pongan en grupos con entusiasmo la primera vez que se lo pidas.	Ser proactivo con los alumnos reticentes en las primeras actividades de grupo que se realicen.
3	Las actividades propuestas son triviales	Hacer que las tareas de aprendizaje activo sean lo suficientemente desafiantes como para justificar el tiempo que se tarda en hacerlas.
4	Hacer que las actividades sean demasiado largas, como asignar un problema entero en una sola actividad.	Mantener las actividades cortas y enfocadas (de cinco segundos a tres minutos). Dividir los problemas grandes en trozos pequeños.
5	Pedir voluntarios después de cada actividad.	Después de algunas actividades, pedir al azar a individuos o grupos que informen de sus resultados.
6	Caer en una rutina predecible.	Variar los formatos y la duración de las actividades y los intervalos entre ellas.

Es posible que muchos de los alumnos solo hayan experimentado la enseñanza tradicional antes de llegar a su clase. Si se los sumerge repentinamente en el aprendizaje activo sin ninguna preparación, pueden suponer que se está jugando con ellos o que se está realizando un experimento con ellos como conejillos de indias, lo cual no aprecian, y pueden experimentar un fuerte rechazo.

Se puede minimizar, y posiblemente eliminar, la resistencia de los alumnos al aprendizaje activo dedicando un poco de tiempo el primer día de clase a explicar lo que se va a hacer, por qué se va a hacer y lo que supone para los alumnos. Felder y Brent (1996), Felder (2011) y Seidel y Tanner (2013) analizan la resistencia de los estudiantes a los métodos de enseñanza centrados en el alumno: por qué se produce, qué formas puede adoptar y cómo pueden los profesores afrontarla cuando surge.

Cuando se pida a los alumnos que se reúnan en pequeños grupos en clase para hacer algo, si son alumnos activos o están acostumbrados al trabajo en grupo, es probable que se lancen a ello. Sin embargo, si son aprendices reflexivos o novatos o veteranos de malas experiencias con grupos, pueden ignorar la petición del profesor y empezar a trabajar solos. Los instructores que se encuentran con ese comportamiento tienden a desanimarse ante él y, cuando se encuentran con él, pueden tener la tentación de abandonar el aprendizaje activo.



Es recomendable no rendirse si se encuentra en esa situación. Al asignar la primera actividad, se deben dar las instrucciones con calma y seguridad, como si se esperara que todos los alumnos hagan lo que se les pide. Si algunos empiezan a trabajar individualmente, el profesor debe acercarse a ellos y exhortarlos a que trabajen en equipo. Salvo raras excepciones, lo harán. La segunda vez que se oriente una actividad, la mayor parte de la clase se involucrará inmediatamente, y a la tercera vez se observará que, como mucho, uno o dos estudiantes permanecerán aislados, mientras el resto participará satisfactoriamente.

Los alumnos esperan ser tratados como adultos y es probable que se resientan si se les pide que hagan algo que consideran trivial. Un error común en el aprendizaje activo es poner a los estudiantes en grupos para que aborden preguntas con respuestas obvias. Les hace perder el tiempo y no lo aprecian. Se debe lograr que las preguntas y los problemas sean lo suficientemente difíciles como para justificar el tiempo que les lleva ponerse en grupos y averiguar las respuestas.

Cuando se da a los alumnos, por ejemplo, diez minutos para resolver un problema, suelen surgir dos problemas. Algunos terminan en dos minutos y pasan los ocho siguientes con sus teléfonos inteligentes o hablando con sus vecinos sobre el partido de fútbol, lo que supone una pérdida de tiempo valioso de la clase. Otros estudiantes se esfuerzan durante los diez minutos y no consiguen terminar la tarea, lo que resulta muy frustrante y, por lo general, también es una pérdida de tiempo después de los primeros minutos. Si las actividades son cortas y centradas -entre cinco segundos y tres minutos- se evitan ambos problemas.

La mayoría de los problemas técnicos tardan más de tres minutos en resolverse, así que, en lugar de dejar tiempo suficiente para que la mayoría de los alumnos obtengan soluciones completas, deben dividirse los problemas en trozos. Puede que los alumnos tengan dificultades con algo, pero solo durante un breve periodo de tiempo, antes de recibir comentarios y aclaraciones, y entonces podrán pasar al siguiente paso.

Probablemente, el error más común en el aprendizaje activo es pedir respuestas a los voluntarios después de cada actividad. Cuando se hace esto, muchos estudiantes ni siquiera se molestan en pensar en lo que se les ha pedido que hagan, sabiendo que otra persona acabará dando la respuesta. Así, los beneficios del aprendizaje activo solo serán aprovechados por una pequeña parte de la clase.

Sin embargo, la mayoría de los estudiantes no quieren encontrarse en la embarazosa situación de haber tenido tiempo para trabajar en algo, individualmente o con otros, y luego ser llamados y no tener nada que decir. Si saben que después de una actividad determinada se les puede llamar, la mayoría o todos ellos se esforzarán seriamente por hacer lo que les hayas pedido. No es necesario llamar a los individuos después de cada actividad; siempre que se haga con la suficiente frecuencia para que los alumnos sean conscientes de que puede ocurrir, tendrá el efecto deseado.

El aprendizaje activo tiene el potencial de crear un ambiente de clase animado e instructivo. Sin embargo, si se lleva a cabo con la monótona regularidad de un reloj de cuco (conferencia de diez minutos, actividad en pareja de un minuto, conferencia de diez minutos, actividad en pareja de un minuto, etc.), puede convertirse rápidamente en algo tan monótono como una simple conferencia.

La clave es mezclar las cosas. Debe variarse el tipo de actividad (responder a preguntas, empezar a resolver problemas, dar el siguiente paso en la solución de un problema o derivación, lluvia de ideas, etc.); la duración de la actividad (de cinco segundos a tres minutos); el intervalo entre las actividades (de uno a quince minutos); y el tamaño de los grupos (de uno a cuatro alumnos). Si sus alumnos no pueden estar seguros de lo que se va a hacer a continuación, se tendrá muchas posibilidades de mantener su atención durante toda la sesión de clase.

### 1.2.5. Preocupaciones comunes sobre el aprendizaje activo

Los miembros del profesorado que nunca han probado el aprendizaje activo -y algunos que sí lo han hecho- suelen expresar sus preocupaciones al respecto. He aquí algunas de ellas y las posibles respuestas a ellas.

Preocupación 1. Nunca podré cubrir mi programa de estudios si tengo que dedicar todo ese tiempo a las actividades.

Sí, lo hará. En primer lugar, debe recordar que se está hablando de incorporar algunas actividades breves a las clases, no de sustituir completamente las clases por el aprendizaje activo. En una sesión de clase típica, es posible que solo se dediquen unos minutos a las actividades y que el tiempo restante sea el habitual. Si el profesor quiere hacer algo más, puede poner sus notas de clase en folletos con huecos y luego, en lugar de dar una conferencia, sobre todo, hacer que los alumnos lean rápidamente las partes sencillas por sí mismos y completen algunos o todos los huecos de las actividades. Se podrá hacer todo el aprendizaje activo que quiera y seguir cubriendo todo el temario, posiblemente incluso ampliarlo.

Preocupación 2. Si utilizo el aprendizaje activo, tendré que dedicar mucho tiempo a diseñar actividades.

Se puede dedicar tan poco tiempo al diseño de actividades como se quiera, hasta llegar a ninguno. Probablemente, ya el profesor hace algunas preguntas durante sus sesiones de clase para ver si los alumnos le siguen. En lugar de dirigir siempre esas preguntas a toda la clase, puede hacer de vez en cuando una pregunta, decir a los alumnos que se dirijan a uno o dos vecinos y traten de responderla, y luego procesar las respuestas como de costumbre. No se requiere tiempo de preparación.

Sin embargo, se puede hacer un trabajo mucho mejor con el aprendizaje activo si se incluyen algunas actividades en los planes de sesión, dedica unos minutos después de cada sesión a revisar cómo han ido las actividades y modificarlas si es necesario.

Después de una o dos repeticiones del curso, las actividades estarán en su sitio y no se necesitará más tiempo de preparación.

Preocupación 3. El nivel de ruido se desbordará y perderé mucho tiempo en recuperar la atención de los alumnos.

Todo lo que se necesita es una señal, como una fuerte palmada o una campana o un temporizador en el teléfono, que indique a los alumnos que deben terminar sus frases y volver a prestar atención. Después de las primeras actividades, no debería tardar más de cinco segundos en conseguir que vuelvan a enfocarse, aunque haya cientos de ellos en la clase.

Preocupación 4. Algunos alumnos se negarán a formar grupos.

La primera vez que se le dice a una clase de estudiantes, que nunca han hecho aprendizaje activo, que se pongan en grupos, muchos son propensos a mirar fijamente y empezar a trabajar solos. En este caso se aconseja al profesor que sea proactivo, dirigiendo de forma casual y confiada a los alumnos vecinos que se resisten a trabajar con los demás. Después de hacerlo dos o tres veces todos los alumnos se agruparán cuando se lo pida o un pequeño número persistirá en trabajar solo.

La visión de unos pocos no participantes molesta mucho a algunos instructores, tentándoles a concluir que el aprendizaje activo no está funcionando y que deberían volver a dar clases directas. Esta es una forma mejor de verlo. Imaginemos que cuando realiza ejercicios de aprendizaje activo, después de las primeras veces que lo hace el 90% de los alumnos participan activamente y el 10% permanece aislado. Nunca se ha acercado ni remotamente al 10% en nuestras clases después de la primera semana, pero estamos haciendo el peor de los casos. Ahora piense en lo que ocurre cuando está dando una conferencia. Supongamos, por ejemplo, que lleva 20 minutos; si el 10% de sus alumnos está activamente comprometido con el material de la clase en ese momento, lo está haciendo muy bien.

La cuestión es que ninguna técnica de instrucción tiene la garantía de que siempre funcionará para todos los estudiantes en todo momento. Lo mejor que se puede hacer como profes es llegar al mayor número posible de estudiantes, y el 90% de participación es obviamente mucho mejor que el 10%. Las actividades bien diseñadas proporcionan práctica y una rápida retroalimentación en estrategias y habilidades que los estudiantes necesitarán para las tareas y los exámenes.

Preocupación 5. Los estudiantes se quejarán de que no estoy haciendo mi trabajo, y mis calificaciones de los estudiantes caerán en picada.

Los estudiantes suelen sentirse incómodos con los métodos de enseñanza centrados en el alumno, porque les hacen asumir más responsabilidad que las clases tradicionales. Cuando empiece a utilizar el aprendizaje activo en una clase al no estar

acostumbrado a él, se puede contar con que al principio se recibirán quejas de algunos de los alumnos.

Una forma eficaz de hacer frente a estas quejas es preparar el escenario para el aprendizaje activo el primer día. También se puede incluir una pregunta sobre el aprendizaje activo en la evaluación de mitad de curso, como, por ejemplo, ¿cree que las actividades en clase (1) ayudan a su aprendizaje? (2) dificultan su aprendizaje, o (3) no ayudan ni dificultan. Especialmente si se evitan los errores enumerados anteriormente, la mayoría de los estudiantes probablemente serán positivos o neutrales y solo unos pocos serán negativos.

Si ese es el resultado obtenido, puede procederse a anunciar la distribución de las respuestas en la siguiente sesión de clase. Los alumnos de la categoría negativa suelen imaginar que forman parte de un movimiento de masas. En cuanto descubran que solo son unos pocos en la clase, es probable que sus quejas cesen y sus calificaciones al final del curso no se resientan ni un poco (Koretsky y Brooks, 2012).

El aprendizaje activo es todo aquello relacionado con el curso que los estudiantes deben hacer en clase -individualmente o en pequeños grupos- aparte de limitarse a observar una conferencia y tomar notas. La investigación ha demostrado de forma concluyente que una combinación de clases y actividades promueve el aprendizaje de forma mucho más eficaz que las clases solas.

Cuanto más tiempo estén los alumnos sentados pasivamente en una clase, más se desviará su atención de la presentación y más durará esa desviación. Si pasan más de 15 minutos sin realizar una actividad, es posible que se haya perdido a más de la mitad de los alumnos.

Mostrar a los alumnos cómo resolver un problema técnico o derivar una fórmula compleja mediante un ejemplo en clase tiene un valor instructivo muy limitado. Es mucho mejor dividir el problema o la derivación en pequeñas partes, dar una conferencia sobre las partes sencillas o hacer que los estudiantes lean esas partes en un folleto y guiar a los estudiantes a través de las partes difíciles en ejercicios de aprendizaje activo.

Los alumnos suelen aprender más explicando un ejemplo elaborado paso a paso que elaborando ellos mismos la solución completa, especialmente, cuando están aprendiendo por primera vez un método de resolución de problemas.

La eficacia del aprendizaje activo es máxima si el instructor (1) explica cómo va a funcionar y por qué es lo mejor para los alumnos, (2) anima proactivamente a los alumnos a formar grupos la primera o las dos veces que se les pide que lo hagan, (3) evita las actividades triviales, (4) mantiene las actividades cortas (generalmente menos de tres minutos) (5) no pide siempre voluntarios después de las actividades, y (6) varía los formatos y la duración de las actividades y los intervalos entre ellas.



El aprendizaje significativo se favorece con los puentes cognitivos entre lo que el sujeto ya conoce (el nivel de desarrollo real vygotskyano) y lo que necesita conocer para asimilar significativamente los nuevos conocimientos (zona de desarrollo próximo que conduce al nivel de desarrollo potencial). Estos puentes constituyen los organizadores previos; es decir, conceptos, ideas iniciales y material introductorio, los cuales se presentan como marco de referencia de los nuevos conceptos y relaciones.

La clave del aprendizaje significativo radica en relacionar el nuevo material con las ideas ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante. Por consiguiente, la eficacia de tal aprendizaje está en función de su carácter significativo, y no en las técnicas memorísticas.

### 1.3. La enseñanza y el aprendizaje con tecnología

Desde principios de la década de 1990, el uso de las TIC en la educación superior ha dado un gran paso adelante con un aumento generalizado de las TIC. Esta revolución de las comunicaciones está impulsada por el desarrollo de Internet que proporciona una plataforma de correo electrónico, seguida de cerca por la tecnología móvil. Durante la segunda mitad de la década, los educadores agregaron “C” a las siglas “IT” para incluir la creciente importancia de la comunicación en aspectos de esta tecnología.

Estos sistemas han seguido desarrollándose, haciéndose más rápidos, más baratos y más fáciles de usar para todos los sectores de la sociedad y la economía. Las instituciones educativas, y en particular las universidades, han mostrado un interés progresivo por incorporar esta tecnología en sus actividades docentes. Cada vez es más común que las universidades tengan redes inalámbricas y varios puntos de conexión en sus campus. Existe una tendencia a invertir en aplicaciones empresariales para la gestión universitaria, que incluyen plataformas de teleformación relacionadas con los procesos de aprendizaje-aprendizaje, por lo que luego de varias décadas e inversiones importantes, muchas universidades revisan su estrategia de uso de la tecnología y plantean preguntas importantes como las que siguen.

¿Nuestra inversión en tecnología ha respaldado nuestra misión y visión institucional o fue solo una tendencia? ¿Ha dado lugar a mejoras en los objetivos de aprendizaje y ha promovido la nueva pedagogía centrada en el profesor o ha tenido poco impacto en el aprendizaje?

Investigaciones recientes muestran que el uso y la aplicación de las TIC es un proceso de dos pasos, con la primera fase que implica la agilización de los procedimientos administrativos, la comunicación y el intercambio de conocimientos sin impacto serio en la pedagogía y las tradiciones de enseñanza (Rodríguez, 2010). Las estructuras pedagógicas y las formas de pensar solo se pueden cambiar en la siguiente fase. Estos hallazgos también parecen relevantes para el presente.

Las universidades son conocidas por su capacidad para proteger las actividades tradicionales básicas de la interferencia externa, lo que podría explicar la falta de efectos directos de las TIC. “La tiza y la palabra” siguen siendo el uso predominante y legítimo en muchas instituciones. En otras palabras, hay razones para creer que las iniciativas y actividades de las TIC en la práctica actual de la educación superior tienden a ser más fragmentadas y menos sistemáticas de lo que generalmente se acepta, y esta situación, un punto de partida típico para las instituciones de educación superior, es más sistemática de adherirse a las promesas de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje para adaptarse.

La inclusión de las TIC en modelos de formación inadecuados no mejora el aprendizaje, sino que lo empeora al incrementar la carga sobre profesores y alumnos. Como afirma Rodríguez (2010) “el alumno sigue siendo el mismo espectador de antes y ahora también está solo, con un artefacto tecnológico a través del ordenador y las superautopistas de la información que pocas veces se comporta como tal”.

La tecnología educativa abarca una amplia y creciente gama de dispositivos y métodos (Hart, 2015), la mayoría de los cuales pueden utilizarse tanto en la enseñanza presencial como en la *online*. La tecnología instruccional bien diseñada puede promover el aprendizaje de varias maneras.

- Resumir el contenido y las aplicaciones del curso. Se recomienda mostrar un organizador gráfico en línea o un mapa conceptual que describa los temas y la organización del curso. También incluir hipervínculos a aplicaciones importantes de cada tema que puedan estimular el interés de los estudiantes en el curso.
- Permitir una amplia variedad de formatos de presentación. Se pueden mostrar screencasts, fotos, vídeos y animaciones de fenómenos y eventos relacionados con el curso (los cristales creciendo, las bacterias multiplicándose, el puente derrumbándose, etc.).
- Facilitar la participación activa de los alumnos. Se pueden utilizar simulaciones de sistemas que permitan a los estudiantes ajustar las variables y observar e interpretar las respuestas. Utilizar tutorías interactivas en línea que proporcionen a los estudiantes información sobre los métodos, práctica para aplicarlos y retroalimentación sobre sus esfuerzos.
- Mejorar las interacciones entre estudiantes y profesores y entre estudiantes. Crear tableros de mensajes interactivos y debates en cadena. Comunicarse con los estudiantes a través de mensajes, horas de oficina virtuales y teleconferencias. En los cursos en línea, formar grupos virtuales de estudiantes y comunidades de aprendizaje y hacerlos participar en ejercicios de aprendizaje activo y en tareas y proyectos colaborativos.
- Evaluar los conocimientos y las habilidades. Realizar y calificar pruebas en línea. Estas evaluaciones pueden ser formativas al proporcionar a los estudiantes

información sobre lo que saben y lo que necesitan para trabajar, sumativas porque cuentan para la calificación del curso, o ambas. Realizar una evaluación entre pares, en la que los estudiantes proporcionen comentarios formativos sobre los productos de los demás y sobre su rendimiento como miembros del equipo.

- Proporcionar una enseñanza adaptable, individualizada y a su propio ritmo. Cada estudiante tiene una formación, unos intereses, unos puntos fuertes y unos puntos débiles diferentes y, por tanto, unas necesidades de aprendizaje distintas. Una industria emergente ha comenzado a desarrollar módulos de instrucción que evalúan las necesidades de los estudiantes y ajustan la instrucción para adaptarse a esas necesidades (Kolowich, 2013).

Tanto si se planea utilizar la tecnología en las clases presenciales, como en las clases en línea o en las clases híbridas que incluyan instrucción presencial y en línea, vale la pena considerar las sugerencias que siguen.

### 1. Dejarse guiar por los objetivos de aprendizaje

Se recomienda al profesor que busque herramientas tecnológicas que proporcionen a los estudiantes la práctica de las habilidades previstas en sus objetivos de aprendizaje, y herramientas que proporcionen información sobre el dominio de los objetivos por parte de los estudiantes.

### 2. Comprobar si existen recursos tecnológicos adecuados para su curso en Internet antes de crear los suyos propios.

Shank (2014) ofrece sugerencias para encontrar recursos en línea. Además, se puede buscar en las revistas de educación y en las actas de conferencias de su disciplina, artículos sobre las versiones invertidas y en línea de su curso, y ver qué recursos citan.

### 3. Mantener los segmentos de presentación en línea cortos y centrados

Es necesario aquí repasar tres hechos importantes sobre el proceso de aprendizaje: (1) cuanto más tiempo permanezcan pasivos los estudiantes, más probable es que su atención se desvíe y menos información absorban; (2) someter a los estudiantes a una presentación larga e ininterrumpida los pone en sobrecarga cognitiva, haciéndolos incapaces de absorber la mayor parte del contenido de la presentación; (3) presentar el material en pequeños trozos con oportunidades de ensayo (práctica) intercaladas maximiza la probabilidad de almacenamiento a largo plazo y la posterior recuperación y transferencia del material.

Estas observaciones apoyan una directriz bien establecida: los clips de conferencias y los screencasts en los cursos híbridos y en línea no deben durar más de diez minutos, y algunas investigaciones sugieren seis minutos o menos para una máxima eficacia (Guo y otros, 2014). Si tiene un segmento de presentación fuera de ese rango de tiempo es recomendable dividirlo en segmentos más pequeños con actividades o evaluaciones insertadas entre ellos. Si no puede hacerse, debe ofrecer a los estudiantes una lista de preguntas que puedan utilizar para ponerse a prueba sobre el contenido del segmento.



#### 4. Utilizar vídeos y simulaciones (incluidos los laboratorios virtuales) en los ejercicios de aprendizaje activo.

Los vídeos y las simulaciones de fenómenos y experimentos ofrecen excelentes oportunidades para realizar actividades. Antes de mostrar un vídeo, el profesor puede describirlo y hacer que los alumnos, trabajando individualmente o en pequeños grupos, predigan lo que van a ver. En la enseñanza mixta o sincrónica en línea se deben recoger las respuestas individuales o utilizar sistemas de respuesta personal para recoger las predicciones. A continuación, mostrar el vídeo y pedir a los alumnos que comparen sus predicciones con el resultado real. Si muchas de sus predicciones resultan erróneas, esto le da una buena oportunidad para corregir los conceptos erróneos más comunes de los estudiantes. Tucker (2013) ha elaborado una buena guía en línea para utilizar eficazmente los vídeos en clase.

Al utilizar una simulación dinámica de un sistema se debe hacer que los estudiantes predigan la respuesta del sistema a los cambios en las variables seleccionadas y luego comparen sus predicciones con los resultados simulados, o hacer que optimicen el rendimiento del sistema ajustando las variables y observando las respuestas simuladas. Koretsky y otros (2011) ofrecen excelentes ejemplos, ya que describen laboratorios virtuales en los que los estudiantes optimizan la producción en procesos químicos y biológicos, limpian lugares con residuos peligrosos y estudian las respuestas de estructuras de varios pisos a los terremotos.

##### 1.3.1. La tecnología y la comunicación profesor-alumno

En su enorme estudio sobre la educación superior, *What Matters in College*, Astin (1993) descubrió que la calidad de las interacciones de los estudiantes con los miembros del profesorado se correlaciona con el promedio de notas de los estudiantes, la obtención de un título, la inscripción en una escuela de posgrado o profesional, cada área de crecimiento intelectual y personal autodeclarada, la satisfacción con la calidad de la instrucción y la probabilidad de elegir una carrera en la enseñanza universitaria. Estos resultados se basan en estudios de cursos predominantemente presenciales impartidos en universidades tradicionales, por lo que cabe preguntarse si también son aplicables a la educación en línea.

Las revisiones recientes de la literatura sobre cursos en línea sugieren que sí. Boettcher y Conrad (2010) encontraron que la satisfacción de los estudiantes con los cursos en línea está directamente relacionada con la presencia virtual del instructor. Por su parte, Croxton (2014, p. 318) concluyó que “uno de los mayores predictores de la satisfacción de los estudiantes es la prevalencia, la calidad y la puntualidad de la interacción estudiante-instructor”. Esta conclusión es válida para todas las poblaciones estudiadas: estudiantes de grado, de posgrado y profesionales en prácticas.

Aunque una mayor satisfacción de los estudiantes no se traduce automáticamente en un mayor aprendizaje de los mismos, parece probable que los estudiantes que tienen

una buena experiencia en línea sean menos propensos a abandonar y más propensos a cumplir los objetivos de aprendizaje del instructor que los estudiantes que tienen una experiencia menos satisfactoria.

Astin (1993, p. 398) también señala que, por muy importante que sea la relación alumno-profesor, “el grupo de compañeros del estudiante es la fuente más potente de influencia en el crecimiento y el desarrollo durante los años de la licenciatura”. La calidad de las interacciones entre estudiantes se correlaciona con el GPA, con graduarse con honores, con las habilidades analíticas y de resolución de problemas, con la capacidad de liderazgo, con las habilidades para hablar en público, con las habilidades interpersonales, con la preparación para la escuela de posgrado y profesional, y con los conocimientos generales, y se correlaciona negativamente con el sentimiento de depresión.

Croxton (2014) descubrió que la interactividad en línea es un elemento crucial para la satisfacción de los estudiantes de grado con sus cursos en línea y la persistencia en completarlos. Es menos esencial para los estudiantes de posgrado y los aprendices profesionales.

La tecnología facilita las interacciones profesor-alumno y alumno-alumno en las clases presenciales e híbridas y permite prácticamente todas las comunicaciones en los cursos en línea. A continuación, se indican varios pasos que un docente puede seguir para establecer buenas interacciones con y entre los estudiantes.

1. Escribir un mensaje de presentación o preparar un vídeo de autopresentación antes del comienzo de la clase.

En cualquiera de estos saludos electrónicos, además de la información de fondo habitual, el profesor debe considerar incluir algo sobre sus intereses de investigación, intereses personales y familia para ayudar a los estudiantes a sentir una conexión personal con él.

2. Mantener un horario de oficina virtual.

Muchos estudiantes que se sienten intimidados por la idea de ir al despacho de un profesor encuentran mucho más cómodo comunicarse por vía electrónica. Pueden designarse varias horas a la semana en las que estará en línea para responder a los mensajes de texto, los correos electrónicos y, posiblemente, los chats de vídeo. También se puede optar por responder a los mensajes de los estudiantes siempre que esté disponible o limitar las respuestas a períodos de tiempo específicos. Si está impartiendo un curso en línea, las horas de oficina virtuales son, por supuesto, las únicas que puede mantener.

3. Utilizar una herramienta de anuncios para recordar regularmente a los estudiantes las tareas, actividades y recursos importantes.

Las publicaciones breves y frecuentes ayudan a que los estudiantes perciban la presencia del profesor. Las herramientas de anuncios están disponibles en la mayoría de los sistemas de gestión de cursos más comunes, al igual que las herramientas para implementar la siguiente sugerencia.

#### 4. Establecer un foro con hilos.

En un foro con hilos, los estudiantes participan en discusiones sobre varios temas (hilos) que se inician con preguntas enviadas por los estudiantes o por el instructor. Estos foros promueven eficazmente la comunicación entre estudiantes e instructores y entre estudiantes. Motivan a los estudiantes a reflexionar de forma crítica sobre el contenido del curso y aumentan la frecuencia y la eficacia de la retroalimentación formativa de los instructores y compañeros de clase. Croxton (2014) y Gikandi y otros (2011) ofrecen sugerencias para que los foros funcionen sin problemas y con eficacia.

#### 5. Dar retroalimentación oportuna.

Una función de vital importancia de la comunicación en la instrucción del curso es dar retroalimentación a los estudiantes sobre lo bien que han dominado los objetivos de aprendizaje del instructor. Una queja crónica de los estudiantes en los cursos tradicionales es que sus instructores no devuelven las tareas y los exámenes calificados durante semanas. La enseñanza en línea no es diferente. En varios de los estudios citados por Croxton (2014), la satisfacción de los estudiantes y, al menos en un estudio, sus calificaciones, se relacionaban significativamente con la rapidez con la que recibían comentarios sobre su trabajo.

La tecnología puede utilizarse para proporcionar retroalimentación formativa y sumativa de varias maneras. Cuando los estudiantes son encuestados sobre preguntas de opción múltiple en una clase presencial y envían sus respuestas utilizando clickers, tan pronto como se cierra la encuesta pueden ver un histograma de todas las respuestas. Si luego consultan en parejas y vuelven a votar, pueden ver el movimiento de la opinión de los estudiantes, ya sea a favor o en contra de la respuesta correcta.

Los estudiantes que plantean preguntas en los foros de debate en línea o en las horas de oficina virtual pueden obtener respuestas en tiempo real o casi. Los cuestionarios en línea pueden utilizarse para evaluar a los estudiantes sobre el material presentado en las lecturas, los screencasts y los tutoriales en línea, afirmar las respuestas correctas y corregir los errores.

En los cursos puramente en línea, las calificaciones de los estudiantes en las tareas y pruebas pueden y deben ser comunicadas a ellos tan pronto como se haya completado la calificación.

### 1.3.2. Aprendizaje combinado y aulas invertidas

Teniendo en cuenta los diferentes puntos fuertes de la enseñanza presencial y en línea, se podría suponer que se obtendría un mayor aprendizaje con una combinación bien

diseñada de ambas formas que con cualquiera de ellas por sí sola, y en promedio se estaría en lo cierto (Means y otros, 2010; Velegol y otros, 2015). Sin embargo, el calificativo clave es el de bien diseñado. La instrucción presencial debe incluir una mezcla de conferencias, demostraciones y actividades individuales y de grupo, y la instrucción en línea debe incluir recursos multimedia, como clips de conferencias, screencasts y vídeos, y recursos que proporcionen una participación activa de los estudiantes, como simulaciones, tutoriales interactivos, y especialmente, evaluaciones en línea. Si muchos de estos elementos están presentes en un curso, es probable que se obtengan los beneficios de aprendizaje de la instrucción combinada demostrados en numerosos estudios citados por Means y otros (2010).

Una clase invertida (*flipped classroom*) es una forma de aprendizaje combinado que ha atraído mucha atención del profesorado en los últimos años. En la enseñanza tradicional, los estudiantes se encuentran primero con el nuevo material del curso en clase y luego lo utilizan para resolver problemas en tareas fuera de clase. En una clase invertida, se adopta el enfoque opuesto, el nuevo material fuera de clase, seguido de la resolución de problemas en clase.

Al igual que con cualquier otro método de enseñanza, hay buenas y malas formas de aplicar la alternancia. Entre las malas formas, más comunes se encuentran: 1) antes de que los estudiantes lleguen a clase, asignarles la lectura de parte del texto del curso o ver diapositivas o un vídeo de una conferencia completa, y 2) asignar material nuevo antes de la clase y luego presentar más material nuevo en una conferencia.

¿Qué hay de malo en estas estrategias? Si alguna vez ha asignado a los estudiantes una lectura técnica y ha esperado que utilicen el contenido para resolver problemas en la siguiente sesión de clase, ha conocido la decepción. Hacer que los alumnos asistan a toda una clase grabada no es mejor, ya que tienen pocas posibilidades de entender el contenido sin poder hacer preguntas al respecto o recibir comentarios sobre sus intentos iniciales de aplicarlo. Y asignar lecturas o conferencias en línea antes de la clase y luego dar más conferencias en la clase no es dar la vuelta a nada, solo es duplicar la tasa de disparar a los estudiantes con la información.

Entonces, si esas estrategias no funcionan, ¿qué es lo que sí lo hace? Un *flipping* eficaz en el aula tiene dos componentes: la presentación interactiva en línea de la información antes de la clase y el aprendizaje activo bien implementado en clase (Means y otros, 2010). Los materiales en línea pueden incluir vídeos cortos, clips de conferencias y screencasts; experiencias prácticas con laboratorios virtuales, salas de control y plantas; y pruebas sobre el material presentado. Una vez más, para adaptarse a la capacidad de atención de los estudiantes mientras son observadores pasivos, los segmentos de la presentación no deberían durar mucho más de seis minutos (Guo y otros, 2014).

Las sesiones en el aula deben consistir casi por completo en actividades diseñadas para aprovechar y reforzar los conceptos y métodos introducidos en las lecciones en línea y deben incorporar las directrices de aprendizaje activo y evitar los errores descritos anteriormente.

Muchos estudios individuales (Deslauriers y otros, 2011) sobre las *flipped classrooms* han mostrado impactos positivos del método en las actitudes de los estudiantes, y un número menor ha mostrado efectos positivos en su aprendizaje. Una explicación probable de la falta de un apoyo más sólido de la investigación es que la alternancia en muchos de los estudios no cumplía las dos condiciones especificadas (materiales interactivos en línea de alta calidad y aprendizaje activo bien implementado en las sesiones de clase presenciales).

Además, la mayoría de los estudios probablemente no incluyeron la evaluación del pensamiento de alto nivel y la resolución de problemas, las habilidades que más probablemente se vean afectadas por los métodos centrados en el alumno. Prevemos que a medida que el diseño, la implementación y la evaluación de las aulas invertidas sigan mejorando, los estudios mostrarán impactos cada vez más positivos de la inversión en el aprendizaje.

A continuación, se ofrecen varias sugerencias que deben tenerse en cuenta antes de dar la vuelta a la clase:

- No aplicar la estrategia de aula invertida hasta que se sienta cómodo con el aprendizaje activo y sepa cómo lidiar con la resistencia de los estudiantes.

El *flipping* da a los estudiantes la responsabilidad de su propio aprendizaje que el aprendizaje activo siempre impone, y también les obliga a aprender el material por su cuenta antes de venir a clase. A muchos estudiantes no les entusiasma ninguna de las dos características de este método de enseñanza, y algunos no tienen reparos en hacérselo saber a sus profesores. Si no está preparado para el *push-back*, la primera experiencia de *flipped classroom* podría ser nefasta para el profesor y para los alumnos. Si es posible, se debe enseñar durante varios semestres utilizando el aprendizaje activo antes de dar la vuelta a un curso.

- Buscar ayuda para la aplicación de las aulas invertidas y empezar gradualmente.

El profesor puede pedir consejo a los colegas que han invertido con éxito sus aulas o un centro de enseñanza y aprendizaje del campus que ofrezca asistencia de consultoría. En lugar de intentar dar la vuelta a todo un curso, identificar una pequeña parte del curso que le entusiasme enseñar y para la que haya buenos materiales en línea, e intentar dar la vuelta solo a esa parte. Aprender de esa experiencia y continuar ampliando el uso del método en cursos posteriores.



- Disponer de buenas lecciones en línea con evaluaciones integradas para cada sesión de clase que planee voltear.

Si las presentaciones de diapositivas y las clases completas grabadas son los únicos recursos en línea que tiene, no debe realizar el *flipping* hasta que pueda reunir materiales interactivos de los tipos que se han mencionado. Se pueden encontrar screencasts, simulaciones y tutoriales interactivos adecuados para la mayoría de los cursos básicos de educación superior en las fuentes citadas en Shank (2014). Koretsky (2015) y Velegol y otros (2015) ofrecen excelentes ejemplos de materiales y tareas en línea.

Un poderoso componente de la instrucción en línea son los cuestionarios durante y después de las lecciones en línea, con retroalimentación inmediata afirmativa o correctiva sobre las respuestas de los estudiantes (Gikandi y otros, 2011; Szpunar y otros, 2013). Los cuestionarios no deben ser simples pruebas de información factual, sino que deben incluir evaluaciones de la comprensión profunda del material en línea. En el capítulo 8 se hablará más de la evaluación de la comprensión conceptual.

Si los cuestionarios se integran en la enseñanza en línea, otra buena práctica es que los instructores accedan a las respuestas de los estudiantes y comiencen sesiones presenciales posteriores con miniconferencias y actividades que aborden las áreas de malentendidos comunes. Esta técnica es la base de un método de instrucción conocido como enseñanza justo a tiempo (JiTT) (Simkins y Maier, 2009). El registro de los envíos de pruebas también proporciona una medida de responsabilidad individual para completar las tareas en línea.

- Hacer que las sesiones de clase presenciales sean principalmente actividades que se basen en las lecciones anteriores en línea.

En este tipo de actividad, el profesor debe centrarse en los ejercicios de aprendizaje activo, incluyendo la resolución de problemas en parejas en voz alta para trabajar en la resolución de problemas complejos (Brent y Felder, 2012).

- Considerar la posibilidad de invertir una clase invertida.

En una clase invertida, el material básico se presenta en módulos en línea, y una parte o toda la aplicación se realiza en una clase posterior. Otro enfoque consiste en introducir el nuevo material mediante la exploración activa en clase, y luego, enviar a los estudiantes a ver los *screencasts* y a trabajar con los tutoriales en línea. Los investigadores de la Universidad de Stanford se refieren a este enfoque como “*flipped flipped classroom*” y lo han considerado superior al *flipping* en muchos aspectos (Schneider y otros, 2013).

Jensen y otros (2015) llevaron a cabo un estudio en el que se comparó el rendimiento y las actitudes de los estudiantes en un aula invertida y en un aula no invertida. No se

encontraron diferencias significativas entre las secciones en cuanto a las ganancias de aprendizaje de los estudiantes o en sus actitudes sobre su instrucción. Los autores concluyeron que la clave de la eficacia de ambos enfoques es el uso extensivo de la participación activa de los estudiantes en la instrucción en línea y en la clase.

En resumen, siempre que se mantenga a los estudiantes involucrados activamente tanto en las aulas invertidas (nuevo material fuera de clase, resolución de problemas en clase) como en las no invertidas (viceversa) se debería ver la mejoría en aprendizaje que se está buscando.

### 1.3.3. El aprendizaje activo en los cursos en línea

Muchos instructores -incluidos algunos que utilizan el aprendizaje activo en las clases presenciales- no creen que sea posible la participación activa de los estudiantes en la enseñanza en línea. De hecho, es posible, bastante fácil de conseguir y tan eficaz para promover el aprendizaje como lo es en las clases tradicionales. En los cursos en línea, los estudiantes pueden participar de forma asíncrona en foros de debate, y de forma sincrónica en equipos de estudio para tareas, proyectos y exámenes, utilizando un programa de conferencias y pantallas compartidas para trabajar juntos en problemas y proyectos.

Pero, ¿qué pasa con esos ejercicios de aprendizaje activo en directo en clase? ¿Se puede dar a los estudiantes en una sesión de clase en línea algo que hacer, darles tiempo para hacerlo y detenerlos para que recojan y procesen las respuestas si no se está allí mismo en la sala con ellos?

La respuesta es sí, excepto en algunas circunstancias para la parte de recopilación de respuestas. El profesor puede asignar las actividades exactamente como lo haría en un aula presencial. En ese momento, lo que haga dependerá de si la instrucción es sincrónica (los estudiantes en línea ven la clase mientras el profesor la imparte) o asincrónica (los estudiantes ven la clase en un momento posterior en los medios de transmisión), y de si algunos estudiantes están o no en la sala con el profesor mientras está presentando. Las actividades pueden desarrollarse de la siguiente manera.

Instrucción cara a cara de algunos estudiantes, con otros estudiantes viendo en línea

Cuando el curso es impartido a algunos estudiantes presenciales, con otros estudiantes viendo en línea, se debe mantener la cámara en funcionamiento durante la actividad, mostrando una diapositiva con las instrucciones de la actividad y un vídeo de los alumnos trabajando en la sala. Detener la actividad una vez transcurrido el tiempo previsto. Recoger y procesar las respuestas de uno o más estudiantes en la sala, ya sea individualmente o (para preguntas de opción múltiple) utilizando sistemas de respuesta personal y software de sondeo.

Si la instrucción en línea es sincrónica y la tecnología permite que los estudiantes fuera de la sala se comuniquen con el profesor, este debe recoger también las respuestas de

ellos. Cuando procese las respuestas, el docente debe asegurarse de que las respuestas correctas estén claramente indicadas y discutir con los estudiantes por qué son incorrectos los errores más comunes.

Instrucción sincrónica en línea solamente.

En este caso se realiza la actividad como con la instrucción presencial, solo mostrando la diapositiva de instrucción durante el tiempo asignado. Si la tecnología lo permite, se debe preguntar a todos los estudiantes por las respuestas a las preguntas de opción múltiple y recoger y procesar las respuestas individuales a otras preguntas a través de la comunicación bidireccional; si no es posible, solo se indica la respuesta correcta y se discuten los errores que probablemente hayan cometido los estudiantes.

Enseñanza en línea asíncrona.

Después de asignar la actividad, se orienta a los alumnos que pongan en pausa la transmisión y la reanuden después de un período de tiempo determinado o cuando hayan hecho todo lo que puedan. Luego de una pausa, se debe indicar la respuesta correcta y discutir los errores más comunes.

En la enseñanza en línea, al igual que en la presencial, se debe expresar siempre a los alumnos desde el principio que se va a utilizar el aprendizaje activo y explicar por qué, y animar luego a los alumnos en línea a intentar las actividades. Se recomienda que el profesor explique a los estudiantes en línea que cuando inicia una actividad, ellos tienen una opción.

Pueden (1) intentar hacer lo que se les ha pedido que hagan, (2) mirar fijamente a una pantalla en la que no ocurre nada durante uno o dos minutos (sincrónico), o (síncrono), o (3) saltarse la actividad y pasar inmediatamente a la respuesta (asíncrono). La opción (1) conduce a un mayor aprendizaje y hace que la clase sea más interesante. Una vez calificada y devuelta la primera prueba, se debe recordar a los alumnos este consejo, sugiriéndoles que si están decepcionados con su nota pueden ayudarse a sí mismos intentando las actividades en futuras lecciones.

Cursos en línea masivos y abiertos (MOOC).

Los cursos masivos abiertos en línea son cursos que pueden ser tomados por un número ilimitado de personas a bajo costo o sin costo alguno. Los cursos consisten en una serie de lecciones en línea que pueden incluir conferencias completas, clips de conferencias, *screencasts*, diapositivas, vídeos, foros de discusión y cuestionarios. Los estudiantes que terminan los MOOCs pueden optar por recibir certificados de finalización por los que pagan una cuota. En este último caso, los cursos ya no están técnicamente “abiertos” a todos los que los toman, y algunos se refieren a ellos como MOC.

Las ventajas de los MOOC son innegables. Son gratuitos o cuestan mucho menos que los cursos de las instituciones tradicionales; puede acceder a ellos cualquier persona con conectividad a Internet, incluso personas que viven en lugares donde no es fácil acceder a los campus convencionales. A menudo los imparten algunos de los mejores instructores del mundo haciendo pleno uso de las herramientas multimedia; los estudiantes pueden asistir a las clases cuando les convenga en lugar de tener que organizar sus horarios en torno a los horarios fijos del curso, y los estudiantes pueden repasar las lecciones tantas veces como deseen.

En 2014, Tech puso en marcha un programa de máster en ciencias informáticas basado en MOOC, y al año siguiente la Universidad Estatal de Arizona anunció que los estudiantes podrían completar su primer año íntegramente con cursos en línea. Está claro que es solo cuestión de tiempo que los estudiantes puedan utilizar los MOOC para completar la mayoría de sus requisitos de grado por mucho menos de lo que pagarían por los cursos tradicionales, y muchos optarán por hacerlo.

Los profesores deben echar un vistazo a esos cursos MOOC que cubren los temas de su curso, hacer un muestreo de sus lecciones sobre esos temas, y considerar la posibilidad de asignar extractos de las lecciones en lugar de las lecturas de los libros de texto, posiblemente como parte del componente en línea de las clases invertidas. Averiguar qué es lo que se requiere legalmente para hacer eso; el terreno en esta cuestión cambiará rápidamente en los próximos años. Puede utilizar el tiempo que gane al no tener que dar esas lecciones para establecer el tipo de interacciones individuales con sus estudiantes, que la instrucción en línea probablemente nunca podrá proporcionar.

La enseñanza en línea permite la presentación interactiva y multimedia de la información y ofrece a los estudiantes la práctica y la retroalimentación, así como la oportunidad de repetir las lecciones tantas veces como lo deseen. Los instructores presenciales pueden servir de modelos y mentores a sus alumnos de una manera que la tecnología probablemente nunca podrá ofrecer, y los entornos de las clases presenciales maximizan los beneficios de aprendizaje de las interacciones de los alumnos dentro y fuera de la clase. La mejor educación se imparte mediante una enseñanza combinada que aprovecha los puntos fuertes de cada enfoque.

Los recursos tecnológicos educativos que hacen participar activamente a los estudiantes, como los sistemas de respuesta personal, los tutoriales multimedia interactivos, las simulaciones, los cuestionarios en línea con respuesta inmediata y las herramientas de comunicación, incluidos los foros de debate, mejoran el aprendizaje. Las aplicaciones que convierten a los estudiantes en observadores pasivos durante largos periodos de tiempo, como las presentaciones de diapositivas prolongadas y las conferencias grabadas completas, no tanto. Los clips de conferencias y otros segmentos de presentaciones pueden ser instructivos, pero para que sean plenamente

eficaces deben durar menos de seis minutos y, rara vez, deben superar los diez minutos.

Las clases invertidas que introducen material nuevo con instrucción en línea y luego proporcionan instrucción presencial de seguimiento pueden ser eficaces si la instrucción en línea es interactiva y el seguimiento consiste principalmente, pero no exclusivamente, en el aprendizaje activo. Asignar a los alumnos la lectura de textos o el visionado de conferencias completas fuera de la clase suele ser ineficaz, al igual que el seguimiento de las lecciones en línea con clases presenciales tradicionales.

Se recomienda a los profesores que exploren la incorporación de material de cursos masivos abiertos en línea (MOOC) en sus cursos, ya sean presenciales, en línea o híbridos.

## Capítulo 2. Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje son instrumentos que utiliza el docente para contribuir a la implementación y desarrollo de las competencias de los estudiantes. Partiendo de una secuencia didáctica que incluye el inicio, el desarrollo y el cierre, es recomendable utilizar estas estrategias de forma continua, teniendo en cuenta las habilidades específicas que pretendemos ayudar a desarrollar. Existen estrategias para recopilar conocimientos previos y para organizar o estructurar contenidos. El uso apropiado de tales estrategias puede facilitar el recuerdo.

Las estrategias de investigación de conocimientos previos ayudan a iniciar actividades en una secuencia didáctica. Son importantes porque constituyen un recurso para la organización gráfica del conocimiento explorado, algo muy útil para los estudiantes cuando necesitan tomar notas.

### 2.1. Estrategias de enseñanza

Según Vargas (2020), la docencia consiste principalmente en brindar apoyo a la actividad constructiva de los estudiantes y las estrategias de enseñanza se definen como todas las ayudas sugeridas por el docente entregadas al alumno para facilitar un procesamiento más profundo de la información; es decir, procedimientos o recursos que el docente utiliza para promover un aprendizaje significativo.

Por su parte, Sánchez (2018) considera que son procedimientos (conjuntos de operaciones o habilidades) que un docente utiliza de manera consciente, controlada e intencional como herramientas flexibles para enseñar de manera significativa y resolver problemas. De igual forma, afirma que en cada aula donde se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje se implementa una instrucción común entre el docente y los alumnos, única e irrepetible. Estos autores sugieren que las estrategias de enseñanza se clasifiquen en: 1) pre-instructivas, 2) coinstruccionales y 3) posinstrucciones.

## 1. Estrategias de enseñanza preinstruccionales

Estas estrategias tienen como finalidad que el estudiante sea capaz de plantearse objetivos y metas que le permiten al profesor saber si el estudiante tiene idea de lo que la asignatura contempla y la finalidad de su instrucción. A continuación, se describen las estrategias preinstruccionales.

- a) **Objetivos:** son enunciados técnicos que constituyen puntos de llegada de todo esfuerzo intencional, que orientan las acciones que procuran su logro.
- b) **Organizadores anteriores:** es una información inicial y contextual que activa los conocimientos previos, permitiendo mejorar los resultados del aprendizaje.
- c) **Señales:** son indicaciones que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar u organizar partes relevantes del contenido a aprender; guiar y orientar la atención para identificar la información principal.
- d) **Conocimientos previos:** existen estrategias para activar conocimientos previos, como la lluvia de ideas y las preguntas dirigidas, que son útiles para el docente, ya que permiten al alumno examinar su conocimiento y utilizarlo como una fase para fomentar cosas nuevas.

## 2. Estrategias de enseñanza coinstruccionales

Son aquellas que apoyan los contenidos curriculares durante el proceso de enseñanza, estas realizan funciones como, detección de la información principal, conceptualización de los contenidos, delimitación de la organización, estructuración e interrelaciones entre dichos contenidos, mantenimiento de la atención y motivación. Entre las estrategias coinstruccionales se tiene las que siguen.

- a) **Las ilustraciones:** son representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, dramatizaciones), las cuales facilitan la codificación visual de la información.
- b) **Organizadores gráficos:** son representaciones visuales de conceptos, explicaciones o patrones de información (cuadros sinópticos), útiles para realizar una codificación visual y semántica de conceptos. Se encuentran entre uno de los mejores métodos para enseñar las habilidades del pensamiento.
- c) **Preguntas intercaladas:** están presentes en la situación de enseñanza o en un texto, mantienen la atención y favorecen la práctica, retención y la obtención de información relevante, promueve en los alumnos la atención, práctica, asimilación y la obtención de nuevos conocimientos.
- d) **Mapas y redes conceptuales:** constituyen una importante herramienta para ayudar a los alumnos a almacenar ideas e información, ya que tienen por objeto representar

relaciones significativas, promueve el desarrollo del proceso de aprender a aprender representando los significados de conceptos científicos.

### 3. Estrategias de enseñanza postinstruccionales

Son aquellas que se presentan después del contenido que se ha de aprender. Su utilidad radica en generar en el alumno la formación de una visión integradora e incluso crítica del material, permiten realizar una postura crítica sobre los contenidos desarrollados, los tipos de estrategias posinstruccionales son los siguientes.

a) Promoción de enlaces: son aquellas estrategias destinadas a ayudar a crear vínculos adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva a aprender, asegurando con ello una mayor significatividad de los aprendizajes logrados.

b) Resúmenes: constituyen una síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito; para enfatizar conceptos claves, principios y argumentos centrales de los contenidos más importantes tratados en la clase.

c) Analogías: son proposiciones que denotan las semejanzas entre un suceso o evento y otro; sirven para comprender información abstracta, se traslada lo aprendido a otros ámbitos, mediante la analogía se relacionan los conocimientos previos y los nuevos que el docente introduce a la clase.

#### 2.1.1. Cuadro sinóptico

Los cuadros sinópticos son representaciones gráficas de la información y de sus relaciones. Con ellos puedes realizar la clasificación y síntesis de datos, al igual que con otros procedimientos como los glosarios, los resúmenes y los esquemas. Tienen la ventaja de proporcionar un panorama esquemático de lo que trata la información y la manera en que se relacionan sus elementos. A diferencia de un resumen, un cuadro sinóptico permite ver la organización de la información.

Los cuadros sinópticos establecen una relación entre dos conjuntos de datos, del lado izquierdo de la forma llamada “llave”, se ponen datos generales, del lado derecho datos particulares o específicos, englobados o abarcados por los primeros (figura 1).



Figura 1. Cuadro sinóptico

Para elaborar un cuadro sinóptico se deben seguir los pasos siguientes.

- Identificar la información esencial o básica.
- Identificar las relaciones entre los elementos de la información.
- Representar esos elementos y sus relaciones de manera esquemática mediante llaves. Se puede utilizar tantas llaves como se necesiten y relacionar en varias columnas otros datos específicos o generales.

Un cuadro sinóptico se forma con la información esencial y las relaciones se expresan mediante llaves que generalmente expresan relaciones de pertenencia o inclusión. Un cuadro sinóptico es una manera de sintetizar la información, los conceptos y las relaciones que contiene un texto; y nos ayuda a integrar en un espacio la información importante. Implica una sola relación entre conceptos subordinados.

El cuadro sinóptico permite establecer relaciones entre conceptos, desarrollar la habilidad para clasificar y establecer jerarquías, organizar el pensamiento y facilitar la comprensión de un tema. Entre las herramientas digitales más utilizadas para la construcción de un cuadro sinóptico se encuentran Power Point, Creately, Mindmeister y Smartdraw.

### **2.1.2. Cuadro comparativo**

El cuadro de comparación es una herramienta gráfica que se utiliza para comparar dos o más elementos de forma organizada. Nos permite vincular y determinar las propiedades, diferencias o similitudes que existen entre dos o más conceptos, fenómenos o temas de investigación.

Se caracteriza por el hecho de que permite leer la información de forma organizada, ya que muestra claramente los puntos a resaltar y comparar. Además, la clasificación de la información facilita su conservación y la extracción de una conclusión. Permite desarrollar habilidades, procesar y comparar datos, clasificar información, organizar el pensamiento y facilitar la formulación de conclusiones o juicios de valor.

Los gráficos de comparación se utilizan a menudo como una herramienta de estudio o análisis y son muy útiles para presentar conceptos complejos a una audiencia. Incluso se utilizan para promocionar y vender bienes o servicios mostrando las diferencias y ventajas frente a la competencia.

Se pueden distinguir diferentes tipos de cuadros comparativos, como los cuadros comparativos tabulares, cualitativos o los cuantitativos. Entre las características del cuadro comparativo se pueden mencionar las siguientes.

1. Clasifican y organizan la información más importante sobre los temas o elementos a comparar.
2. Los contenidos suelen ser breves y claros.
3. Facilitan la comprensión de la información a exponer.





4. Permiten distinguir de forma fácil y rápida los diferentes elementos.
5. Usan columnas en las que se coloca la información a contrastar.

Los cuadros comparativos están compuestos por columnas y filas, y su número varía según los elementos y variables a comparar. En las columnas se colocan los elementos a comparar entre sí, por ejemplo, texto narrativo, texto descriptivo, texto argumentativo. En las filas se colocan las variables o aspectos a tomar en cuenta para la comparación, por ejemplo, definición, características, ejemplos. Visualmente, el resultado sería como se muestra en la figura 2.

Diferencias	Mitosis	Meiosis
<b>Células en que se da:</b>	Somáticas, tanto haploides como diploides.	Germinales (diploides).
<b>Número de divisiones:</b>	Una.	Dos sucesivas.
<b>Resultado obtenido:</b>	Dos células hijas genéticamente iguales a la progenitora.	Cuatro células haploides, con la mitad del genoma cada una.
<b>Orden de los cromosomas en la placa ecuatorial:</b>	De uno en uno.	Por pares homólogos.
<b>Existe recombinación:</b>	No.	Sí.
<b>Propósito:</b>	Reproducción de organismos unicelulares y crecimiento celular en organismos pluricelulares.	Generación de gametos para la reproducción de organismos pluricelulares.

Figura 2. Cuadro comparativo entre la mitosis y la meiosis (Equipo editorial Etecé, 2021)

Para la elaboración de un cuadro comparativo, es necesario seguir los siguientes pasos.

1. Identificar cuáles son los elementos, objetos o conceptos a comparar. Por ejemplo, fenómenos naturales como la tormenta eléctrica y el huracán.
2. Señalar cuáles son los aspectos a comparar. Por ejemplo, características, ventajas y desventajas, etc.
3. Identificar las características, ventajas o desventajas de cada elemento u objeto.
4. Elaborar el cuadro comparativo con el número de columnas y filas necesarias, según los elementos a comparar.
5. Redactar las afirmaciones que corresponden, bien sea a las características, ventajas o desventajas, etc.

Al finalizar, se puede redactar la conclusión sobre los elementos comparados.

Se distinguen dos tipos de cuadros comparativos que varían según la extensión de su contenido y la información a comparar, a saber.

1. Cuadro comparativo tabular, que también se conoce como cuadro comparativo de tabla. Es el tipo de cuadro comparativo más utilizado y su contenido puede ser extenso. Su diseño es sencillo y el número de columnas y filas dependerá de los elementos y aspectos a comparar. Puede presentar información textual o numérica.
2. Cuadro comparativo matriz o matriz comparativa: es un cuadro comparativo de doble entrada; es decir, en una de las columnas del cuadro se exponen los aspectos o indicadores a considerar para la comparación y análisis de las características de los elementos que pertenecen a una misma categoría, teorías, modelos de estudio a aplicar, los resultados de diferentes investigaciones, etc. Presenta información resumida.

### 2.1.3. Mapa conceptual

Dos ejes teóricos sustentan el uso de los mapas conceptuales como instrumento de los procesos de construcción de conocimiento en el ámbito educativo: la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y la teoría educativa del aprender a aprender, de Novak (Murga, Bautista y Novo, 2011). El núcleo central de su teoría se basa en el concepto de aprendizaje significativo; un aprendizaje resultado de relacionar la nueva información con la previamente existente, para lo cual es preciso que el sujeto logre percibir los nexos de significado entre los contenidos de ambas. (Hernández y Hervás, 2005). En consecuencia, el aprendizaje significativo presenta dos prerequisites principales (Goleman, 2001). Estos tienen como objetivo representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones.

Por cuanto, un mapa conceptual, en su forma más simple, está integrado por dos o más términos conceptuales que unidos entre sí por una palabra de enlace forman una proposición. En palabras de Novak y Gowin (1988, p. 35) un mapa conceptual “es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones” (Figura 3).



Figura 3. Un mapa conceptual sobre el concepto de mapa conceptual (Adaptado de Bermúdez y Ortega, 2019).

Los mapas conceptuales requieren de los estudiantes que identifiquen aquellas ideas o nociones más relevantes de los contenidos a partir de una organización y estructuración jerárquica que posibilita que los discentes comprendan las relaciones que se establecen entre los conceptos generales y aquellos más específicos, que unidos a través de proposiciones forman una unidad semántica que al igual que sucede con los objetos de aprendizaje poseen suficiente información para hacer comprensible su significado por sí mismos. Por su parte, Buzan (1996) propone el uso de mapas mentales como estrategia para provocar un andamiaje entre el nuevo conocimiento y el ya adquirido por los discentes a través de la representación gráfica del contenido mediante texto, figuras, iconos, colores, etc.

La construcción de un mapa conceptual se inicia con una pregunta central la cual se responderá con el contenido del mapa. Generalmente, las preguntas que requieren una explicación, en vez de una simple descripción, llevan a construir mejores mapas conceptuales (Murga y otros, 2011). Son preferibles aquellas preguntas que requieren un pensamiento profundo y significativo, a las que solamente describen objetos (Zapata, 2012).

¿Cómo se realiza?

1. Se lee y se comprende el texto.
2. Se localizan y se subrayan las ideas o palabras más importantes; es decir, la palabra clave (se recomiendan 10 como máximo).
3. Se determina la jerarquización de dichas palabras clave.
4. Se identifica el concepto más general o inclusivo.
5. Se ordenan los conceptos por su grado de subordinación a partir del concepto general o inclusivo.
6. Se establecen las relaciones entre las palabra clave. Para ello, es conveniente utilizar líneas para unir los conceptos.
7. Se recomienda unir los conceptos con líneas que incluyan palabras que no son conceptos para facilitar la identificación de las relaciones.
8. Se utiliza correctamente la simbología: ideas o conceptos, conectores, flechas (se pueden usar para acentuar la direccionalidad de las relaciones).
9. En los mapas conceptuales los conceptos se ordenan de izquierda (conceptos particulares) a derecha.

La finalidad de los mapas conceptuales es representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Una proposición está compuesta de dos o más conceptos enlazados por palabras para formar una unidad semántica. Un mapa conceptual, en su forma más elemental, constaría de dos conceptos unidos por una palabra de enlace para formar una proposición (Díaz, 2002; Presutti y otros, 2009; Rodríguez, 2010).

Por otra parte, los mapas conceptuales pueden ser contemplados desde una doble perspectiva: a) la de sus ventajas para el estudiante, el cual para elaborarlos, solo o en grupo, necesita captar los aspectos más significativos del tema y en la medida que lo hace, va construyendo su propio conocimiento; y b) la de su utilidad para el docente, como recurso que le permite hacer asequibles a sus educandos un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones, o como estrategia para abordar otras fases del proceso formativo, como el diagnóstico inicial de los conocimientos o la evaluación de los estudiantes.

La experiencia docente acumulada y la investigación en el ámbito del constructivismo pedagógico avalan el papel que la elaboración de mapas conceptuales desempeña en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los cursos, igualmente adecuado a medida que avanza el nivel educativo de los escolares, e incluso, en la universidad (Monereo, 2009; Cañas y otros, 2014).

#### **2.1.4. Debate**

El debate se sitúa como una metodología de aprendizaje activo en el contexto de la argumentación. Desde un punto de vista pragmático es una actividad verbal, social y racional que tiene como objetivo convencer a un crítico razonable de la aceptabilidad de un punto de vista, propone una constelación de una o más proposiciones para justificar un punto de vista (Vásquez y otros, 2017).

El debate es una de las manifestaciones orales del discurso argumentativo, una técnica de discusión preparada, formal y pública; dos equipos defienden una posición en contra de una propuesta a debatir en un entorno de participación dialógica (Mora, 2011; Monarca, 2013)

Jérez (2015, p. 56), conceptualiza el debate como una metodología activa que marca la diferencia con su objetivo competitivo, señala que busca “a través de una conversación estructurada que se confronten diferentes opiniones y puntos de vista sobre un tema específico que permite que las opiniones de los estudiantes estén debidamente fundamentadas, basadas en datos empíricos, estudios, teorías, etc., que establezcan criterios de entrada, participación, investigación y presentación de información y datos para brindar un diálogo dinámico e interesante”.

El debate como estrategia metodológica rompe con la asignaturización del currículum, la moción a debatir es el tópico problemático, el cual se resuelve con los aportes provenientes de diversas disciplinas. En este contexto, el debate se hermana con la concepción integrada del currículum, la cual plantea una reforma del pensamiento y una manera distinta de construir el conocimiento, ya que el conocimiento aparece vinculado con la vida extra muros de la escuela y asume la complejidad de los fenómenos humanos en el escenario de la sociedad global.



Para realizar un debate, puede organizarse en cinco fases: 1) Preparación previa al debate, 2) Introducción al debate, 3) Argumentación, 4) Contraargumentación y 5) Cierre.

En la preparación previa al debate, el docente explica la metodología y el significado de la actividad de debate, completando una guía de preparación del debate que incluye la descripción de las fases con sus momentos de desarrollo y los respectivos criterios de evaluación. Luego, se organizan y forman los seis equipos de trabajo, se utiliza la técnica de numeración del 1 al 6; se asignan las posiciones a defender (a favor y en contra). Luego, los alumnos desarrollan la búsqueda de información, se apoyan en un diagrama de organización, registran antecedentes que les permitan sustentar sus argumentos según el puesto asignado.

En la introducción al debate, los equipos se reúnen para intercambiar argumentos, completar ideas y tomar decisiones para el debate. Seleccionan a los ponentes que participarán en el debate oficial, se sientan en los asientos previamente preparados a derecha e izquierda de la sala, eligen al moderador que presentará cada puesto.

El debate comienza con la presentación de cada miembro del equipo en el escenario, luego el locutor elegido por cada equipo presenta el tema del debate y el problema o controversia que plantea, el locutor del equipo comienza a favor. El objetivo de este paso es aclarar la posición (tesis) del equipo sobre el tema (5 minutos por equipo).

En la fase de Argumentación los ponentes de cada equipo disponen de un minuto para presentar alternativamente los principales argumentos que sustentan su posición. Basan sus ideas con evidencia, ejemplos, estadísticas de la encuesta. Los esfuerzos deben asegurar el uso correcto de los aspectos comunicativos: pronunciación clara, habla fluida, entonación y volumen, uso de gestos, mirada, gestos y espacio. Los otros estudiantes toman notas durante las presentaciones, participan activamente en la búsqueda de nuevas ideas para apoyar a sus equipos. Después de un descanso de diez minutos, cada equipo prepara sus argumentos para las respuestas analizando lo que dijo la otra parte.

Para la realización de los contraargumentos cada puesto hace preguntas y descarga, inicia el ponente del equipo en contra. En un minuto, cada hablante logra deshacer el argumento del otro, resta valor, refuta evidencia cuando no es cierta o evidencia de que las fuentes no parecen confiables, plantea la contradicción de la otra parte. En esta fase, cada equipo puede decidir si mantener a los oradores de las etapas anteriores o contratar a otros miembros del equipo. Las preguntas se hacen una vez finalizada la intervención de cada ponente, para lo cual se reservan 5 minutos.

En el cierre cada equipo formula su conclusión, la cual es responsable por un ponente que dispone de un máximo de 2 minutos para su intervención.

El debate como metodología de aprendizaje activo, tiene relevancia disciplinaria y potencial en la formación del pensamiento crítico, cuya aplicación fomenta el trabajo colaborativo a través de la defensa de un punto de vista, en una dinámica dialéctica y con el objetivo de llegar a un acuerdo racionalmente motivado.

El debate, además de contribuir al desarrollo de la capacidad de expresar ideas de manera argumentativa, promueve el desarrollo del pensamiento crítico, requiere del adecuado procesamiento de la información, para su posterior análisis, evaluación y desarrollo de juicios basados en criterios. Esto permite al hablante defender su posición en una situación, brinda argumentos relevantes con referencia al contexto, en un ambiente de respeto a las diferentes perspectivas ofrecidas, de acuerdo con lo que se entiende por discurso argumentativo, cuyo requisito fundamental es la exclusión de todas las formas de coerción y buscar la verdad en cooperación.

### 2.1.5. Infografía

Dentro de las estrategias de enseñanza, las infografías son una excelente herramienta para abordar contenidos (Greco, 2009), ya que son una forma visual de ofrecer una información, con una presentación esquemática que resume datos y los explica a través de viñetas y gráficos sencillos de asimilar. Es una combinación de textos y de imágenes sintéticas, explicativas y fáciles de entender, con el fin de comunicar información de variadas temáticas (científicas, deportivas, culturales, literarias, entre otras).

La infografía como recurso aproxima al lector a los elementos, ideas o acontecimientos más importantes de un determinado tema, por ejemplo, dónde ocurrió, cómo se llevó a cabo, cuáles son sus características, en qué consiste el proceso, cuáles son sus cifras (Minervini, 2005).

Toda infografía se sustenta en textos escritos y necesita de ellos para una mayor expresividad narrativa. Sin embargo, su fundamento está en la iconicidad, en los elementos figurativos o plásticos que le confieren su propia identidad informativa (Coellos, 1998). Además, permite el trabajo en conjunto con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ya que existen numerosos recursos tecnológicos para trabajar con ellas.

En ocasiones, puede ser difícil tratar de hacer llegar un mensaje complejo a una audiencia determinada. Aunque la palabra escrita es increíblemente poderosa, a veces solo puede ser más fácil usar infografías para dar un punto de vista (Figura 4).

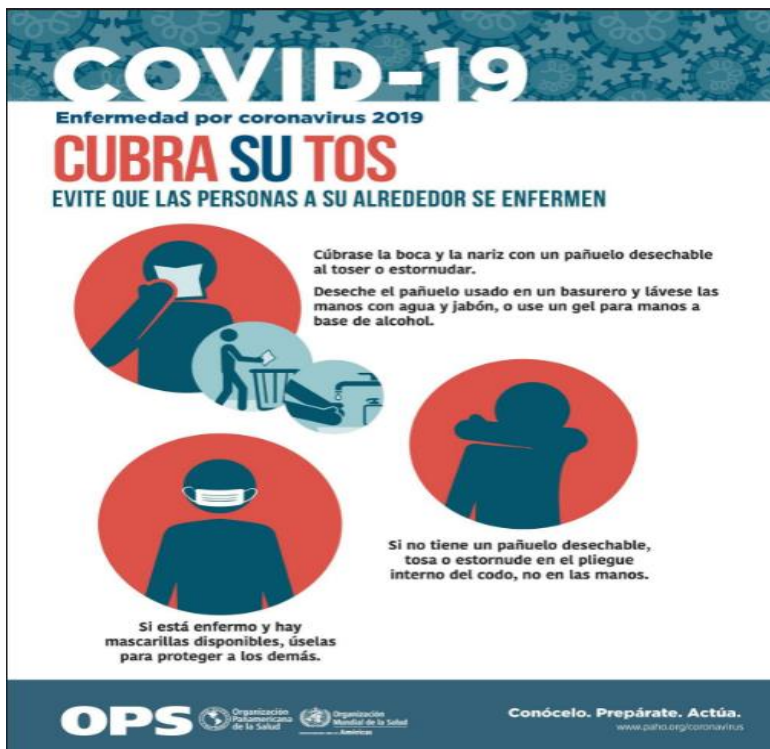


Figura 4. Infografía: Covid-19 - Cubra su tos (OPS (2020)

La infografía consiste en plasmar en una representación gráfica procesos complejos que a los estudiantes les sería difícil y dilatado comprender. En estas representaciones se pueden incluir tablas, mapas, imágenes, diagramas, flujogramas y otros, con una novedad donde se combinan imágenes sintéticas, explicativas, fáciles de entender y, textos con el fin de comunicar información de manera visual para facilitar su transmisión.

El maestro o el diseñador puede compartir la información que requiere para que el estudiante logre desarrollar su competencia o logro de aprendizaje, esta técnica se asumiría como una novedad educativa, pues de acuerdo con Curtis, director de fotografía y diseño de ofifacil.com, “la gente lee los gráficos primero; algunas veces es la única cosa que leen”.

Varios investigadores consideran a la infografía como recurso alternativo para la enseñanza de los estudiantes. Se ha usado la infografía en los entornos virtuales personalizados para el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre el álgebra booleana (Salas, 2015); como recurso motivador e ideal para mejorar la competencia escrita (Miralles y otros, 2016); como especialidad universitaria -infografía periodística y visualización de datos- (Sánchez e Hinojosa, 2016); e incluso como recurso didáctico para el análisis de los fenómenos geopolíticos (Portillo, 2007).

Entre las características que posee una infografía se cuenta con: a) la posibilidad de presentar resultados, de esta forma se muestran datos debidamente esquematizados,

b) material compatible con blog o sitios web, por tratarse de una imagen, este recurso permite la simplificación de información, es fácil y divertido, c) compatibilidad en redes sociales, de fácil acceso, mayor accesibilidad a la información por parte de los usuarios por sus características de tamaño, d) diseño intuitivo, esta característica hace que la infografía cumpla su rol en el proceso de enseñanza, e) determinación de marcas, en esta etapa se permite implementar la marca o identificación de quien realizó el trabajo, f) aportan a la memoria, este tipo de recurso facilita el recuerdo tan solo con lograr recordar alguna característica específica de la infografía o simplemente su color.

## 2.2. Estrategias de aprendizaje

Para el investigador la estrategia de aprendizaje es un conjunto de acciones que el estudiante articula, integra y adquiere en la resolución de problemas o en el cumplimiento de objetivos apoyados en el pensamiento crítico, que coadyuvan en la construcción de conocimientos y en la formación académica.

Según las propuestas de Gaskins y Orne (s/f), el trabajo con estrategias en el aula se basa en que la investigación ha permitido establecer que uno de los aspectos que permite caracterizar a los estudiantes que logran buenos resultados académicos, con respecto a quienes presentan problemas en el desempeño escolar, tiene que ver con el uso de estrategias, para que “los buenos estudiantes sean conscientes de los factores que inciden en el aprendizaje y cómo implementar un conjunto de estrategias. También controlan los factores que inciden enseñar y pensar, y gestionar activamente esas estrategias, necesarias para el éxito” (Gaskins y Orne, s/f, p. 49).

Para estos autores, las estrategias son elementos clave en el aprendizaje, el pensamiento y la resolución de problemas. Desde esta perspectiva teórica, las estrategias se pueden caracterizar como acciones y pensamientos del estudiante que surgen durante el proceso de aprendizaje. En este sentido, se convierten en recursos orientados a metas, recursos que facilitan el desempeño y logro de la meta propuesta, por lo que implican una secuencia de actividades que posibilitan alcanzar la meta. Ahora bien, estas acciones o secuencia de actividades pueden ser específicas para una determinada tarea o generales; es decir, aplicarse a cada tarea. Finalmente, como ya se indicó, las estrategias se pueden dividir en dos categorías: cognitivas, que ayudan a lograr metas (avanzar) y metacognitivas que brindan información sobre el avance del proceso (controlar el progreso).

Las estrategias cognitivas están conectadas con los procesos mentales que están involucrados en la ejecución de una actividad cognitiva, estos son: centrar la atención, recolectar información, ensayar, recordar, analizar, desarrollar-generar, organizar-integrar, evaluar, monitorear. Las estrategias metacognitivas se centran en controlar estos procesos mentales; es decir, tienen que ver con la planificación, seguimiento y evaluación de la tarea.





Respecto a las estrategias cognitivas directamente asociadas al proceso de producción de significado, en el que tiene lugar la lectura, Gaskins y Orne (1999, pp. 98-100) identificaron las siguientes: explorar, acceder a conocimientos previos, predecir, formular hipótesis y/o fijar objetivos, comparar, hacer inferencias, generar preguntas y pedir aclaraciones, seleccionar ideas importantes, parafrasear o resumir, organizar ideas clave, entre otras. A partir de estas consideraciones, el equipo de investigación definió cuatro procesos mentales básicos, con los que se asocian estrategias cognitivas y metacognitivas. Estos procesos mentales son: enfocar la atención, analizar, organizar y desarrollar.

Los objetivos particulares de la estrategia de aprendizaje pueden consistir en afectar la forma en que se selecciona, adquiere, organiza o integra en nuevo conocimiento o incluso la modificación del estado afectivo o motivacional del aprendiz, para que este aprenda con mayor eficiencia los contenidos curriculares o extracurriculares que se le presentan. Las estrategias usadas se deben orientar al aprendizaje auténtico que está caracterizado por cinco características: pensamiento de alto nivel, profundidad del conocimiento, conexiones con el mundo real, dialogo sustantivo y apoyo social para el aprovechamiento del alumno. Las estrategias de aprendizaje en el ámbito académico se pueden clasificar forma siguiente.

#### 1. Estrategias de ensayo

Son aquellas que implican la repetición activa de los contenidos (diciendo, escribiendo), o centrarse en partes claves de él. Entre los cuales se tiene: repetir términos en voz alta, reglas mnemotécnicas (técnica o procedimiento de asociación mental de ideas, esquemas, ejercicios si educación superioráticos, repeticiones), copiar el material.

#### 2. Estrategias de elaboración

Implican hacer conexiones entre lo nuevo y lo conocido, parafrasear, resumir, hacer analogías, tomar notas no verbales, responder preguntas (que están en el texto o que el estudiante puede hacer) y describir cómo la nueva información se relaciona con el conocimiento existente.

#### 3. Estrategias organizacionales

Agrupar la información para que sea más fácil de recordar. Se trata de imponer una estructura al contenido de aprendizaje, de dividirlo en partes e identificar las relaciones y jerarquías, de resumir un texto, un diagrama, un subrayado, un cuadro sinóptico, una red semántica, un mapa conceptual, un árbol ordenado.

#### 4. Estrategias para controlar la comprensión

Estas son las estrategias relacionadas con la metacognición. Implican estar al tanto de lo que está tratando de lograr, realizar un seguimiento de las estrategias utilizadas y el éxito logrado con ellas, y ajustar el comportamiento en consecuencia; y se caracterizan

por un alto nivel de conciencia y control voluntario. Algunas de las estrategias metacognitivas incluyen: planificación, regulación y evaluación.

## 5. Estrategias de apoyo o afectivas

Estas estrategias no están dirigidas directamente al aprendizaje del contenido. La misión fundamental de estas estrategias es mejorar la eficacia del aprendizaje optimizando las condiciones en las que se produce, estas incluyen: establecer y mantener la motivación, enfocar la atención, mantener la concentración, manejar la ansiedad, manejar el tiempo de manera efectiva y otros.

## 6. Estrategias para el aprendizaje significativo

Para el investigador, la estrategia de aprendizaje significativo tiene como objetivo orientar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje para desarrollar su propia capacidad en el proceso de aprender a aprender y aprender a pensar con el apoyo del pensamiento crítico. También estimulan el aprendizaje activo, ya que depende de la asimilación intencional de las actividades de aprendizaje, por parte del alumno.

Esta estrategia está relacionada con el aprendizaje significativo, donde Ausubel indica que es el proceso por el cual un nuevo conocimiento o nueva información se relaciona con la estructura cognitiva de la persona que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal.

A continuación, se describirán algunas de las estrategias más utilizadas en la enseñanza superior.

### 2.2.1. Para una buena lectura

El saber leer supone, desde la perspectiva del sujeto lector, la activación de conocimientos declarativos, procedimentales y condicionales. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la lectura, desde la óptica del docente, implica decidir de estos conocimientos cuáles va a privilegiar y, en consecuencia, qué tipos de contenidos va a trabajar en el aula.

A partir de lo expuesto, hay planteamientos que asumen como contenidos escolares en la enseñanza de la lectura las estrategias (cognitivas y metacognitivas). Esto implica conocer los aspectos relacionados con los procesos mentales que conlleva el aprender –dimensión cognitiva– y cómo controlarlos –dimensión metacognitiva–, de tal forma que, como plantean Gaskins y Orne, hay dos categorías de estrategias: cognitivas y metacognitivas.

“Las cognitivas ayudan a los estudiantes a lograr las metas de su empresa cognitiva, las estrategias metacognitivas les ofrecen información sobre el avance hacia sus metas” (Gaskins y Orne, 1999, pp. 87-88). Al hablar de enseñanza-aprendizaje de estrategias se deben tener en cuenta las dos categorías.



Para efectos de diseñar la propuesta para la enseñanza-aprendizaje de la lectura con una base metacognitiva, el equipo de investigación se ha basado en la propuesta de Gaskins y Orne, sustentada en el trabajo que estas investigadoras han desarrollado en la escuela Benchmark, en la que han planteado un currículo que incluye como parte de los contenidos el trabajo con estrategias cognitivas y metacognitivas.

Como se mencionó anteriormente, las estrategias de lectura pueden ocurrir en tres puntos principales del proceso: antes, durante y después. Así, al relacionar los procesos mentales con estas estrategias, se puede establecer que enfocar la atención es un proceso asociado a las estrategias de prelectura, ya que aquí se implementan acciones como formular objetivos, explorar, plantear hipótesis, activar conocimientos antes.

Por su parte, el análisis se centra en el desarrollo del proceso de lectura, ya que involucra, entre otros aspectos, identificar los principales temas e ideas. Al mismo tiempo, la organización y el desarrollo están asociados con las estrategias posteriores a la lectura porque organizar implica formalizar la comprensión mediante el uso de diferentes recursos gráficos y esquemáticos; y elaborar implica resumir o parafrasear.

Sin embargo, las estrategias metacognitivas de cada uno de estos procesos conciernen a la planificación de la tarea, la supervisión de su ejecución y la evaluación del proceso y el resultado. Todo lo anterior se puede representar como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Actividades cognitivas y metacognitivas de las estrategias de lectura (Galvis, Perilla & Morales, 2007).

Proceso mental	Actividades cognitivas	Fase proceso lector	Estrategias metacognitivas	Actividades metacognitivas
Centrar la atención	Formular objetivos	Prelectura	Planificar	Analizar la tarea (propósito, extensión grado de dificultad). Planificar la ejecución de la tarea (definición de tiempo de ejecución, de estrategias).
	Explorar			
	Formular hipótesis			
	Activar conocimientos previos			
Analizar	Identificar temas	Durante la lectura	Supervisar	Determinar los conocimientos que se poseen con respecto a la tarea. Identificar puntos clave de la tarea. Tomar notas, subrayar, hacer preguntas, releer.
	Identificar ideas principales			
Organizar	Formalizar la comprensión			
Elaborar	Resumir/parafrasear	Poslectura	Evaluar	Elaborar resúmenes y esquemas que den cuenta del texto. Analizar errores cometidos y plantear soluciones.

El objetivo es organizar lógicamente la información contenida en el texto leído e identificar las ideas principales; es decir las más importantes, y las secundarias, las que aportan información que no es fundamental en el texto (descripciones de personajes, entorno, eventos, etc.). Para ello, la información se puede organizar realizando las siguientes actividades.

1. Resumir: organizar y reducir la información del texto leído, para dejar solo lo esencial. Escríbelo otra vez.
2. Interpretar: resumir la información de un texto, pero usando tus propias palabras.
3. Esquema: convierta la información en listas de acciones agrupadas en función de lo sucedido.
4. Mapas conceptuales: coloque las ideas principales en recuadros que se conectarán mediante flechas a las ideas secundarias encontradas.
5. Estrategias generales para una buena lectura de un texto
  - Lectura del título del libro: para imaginar de qué puede hablar el texto.
  - Leer el texto completo sin parar: para tener una idea general.
  - Separe y numere cada párrafo del texto.
  - Subrayar en cada párrafo la idea principal o lo más importante del texto.
  - Coloque comentarios delante de los párrafos si son necesarios para su comprensión.
  - Coloque títulos y / o subtítulos en párrafos separados.
  - Después de la lectura, repase las actividades realizadas anteriormente.

### 2.2.2. Mapa mental

Los organizadores gráficos, como mapas conceptuales, mapas mentales, líneas del tiempo, etc., permiten estructurar la información con el apoyo de las representaciones visuales que incorporan nuevos significados, destacando los elementos importantes y/o delimitando la estructura interna de un contenido concreto.

Según Campos (2005), un organizador gráfico puede definirse como una representación visual que establece relaciones jerárquicas y paralelas entre conceptos amplios e inclusivos y aquellos más específicos.

Los organizadores gráficos posibilitan trabajar con ideas; identificar los principales tópicos de un determinado contenido; organizar; gestionar y ordenar la información según su importancia; establecer relaciones jerárquicas; integrar nuevos aprendizajes, etc., pueden ser considerados como eficaces estrategias didácticas para la adquisición de conocimiento de una manera significativa, y para la elaboración de objetos de aprendizaje.

En este sentido, siguiendo a Del Moral y Cernea (2005) un objeto de aprendizaje puede identificarse con aquella unidad mínima de contenido didáctico con significado propio, constituida por paquetes de información multiformato y con carácter interactivo, cuyas características más destacables son: su potencial para ser reutilizado en diferentes contextos y situaciones de aprendizaje; su capacidad para contener la información

imprescindible para que sea comprensible; así como la posibilidad de interrelacionarse con otros elementos para ampliar y/o completar la misma.

Esta concepción, contempla a un objeto de aprendizaje en tanto generador de unidades de información complejas que pueden compartirse y combinarse para constituirse en conocimiento tras la idónea selección, clasificación y organización de información de calidad, tal y como apuntan Downes, 2001; Sicilia, 2005 y Kay, 2007.

Así pues, pueden establecerse determinadas relaciones entre distintos objetos de aprendizaje, con el fin de organizar una coherente red de información a partir de la elaboración de organizadores gráficos, tales como mapas conceptuales, mapas mentales, líneas del tiempo, etc.

Los mapas mentales se conciben como una expresión del pensamiento irradiante, donde a partir de una imagen central se ramifican los principales elementos de un determinado tema mediante una estructura nodal conectada. De este modo, mediante la representación del conocimiento a través de imágenes mentales constituidas como objetos de aprendizaje, se fortalecen las asociaciones y el pensamiento creativo, así como la memoria al utilizar la imagen como medio para guiar el recuerdo.

Jonassen y Marra (1994), por su parte, señalan que las líneas del tiempo, como otra forma de organización gráfica del conocimiento, expresan relaciones espaciales lógicas que ayudan a la asimilación de nueva información, generando elementos gráficos que favorecen la retención de los hechos representados.

De este modo, las líneas del tiempo permiten mostrar visualmente una serie de eventos o sucesos históricos, en forma de objetos de aprendizaje que posibilitan la organización de los hechos representados de una forma coherente y secuencial, favoreciendo la adquisición de nuevos aprendizajes de manera significativa.

Los mapas mentales permiten transformar una larga y aburrida lista de información o contenidos en diagramas atractivos y brillantes, permiten recordar con facilidad, sintetizan la información (Figura 5), son altamente organizados y están en sintonía con los procesos naturales del cerebro (Corrales, 2019).

La utilidad que ofrecen los mapas mentales en el campo de la educación es más importante aún, porque su elaboración permite activar los procesos mentales y potencia el cerebro; los mapas mentales fomentan la creatividad, la retención y el aprendizaje en general.

Son tan efectivos que se dice que los estudiantes que los usan son, en promedio, 75% más efectivo que lo normal (Chauvin, 2019). La forma en que se presentan los mapas mentales, con símbolos, imágenes, palabras y combinaciones de colores, hacen de este organizador muy atractivo para los estudiantes, que hoy en día prefieren trabajar con esquemas gráficos que con textos cargados de información y difíciles de entender.

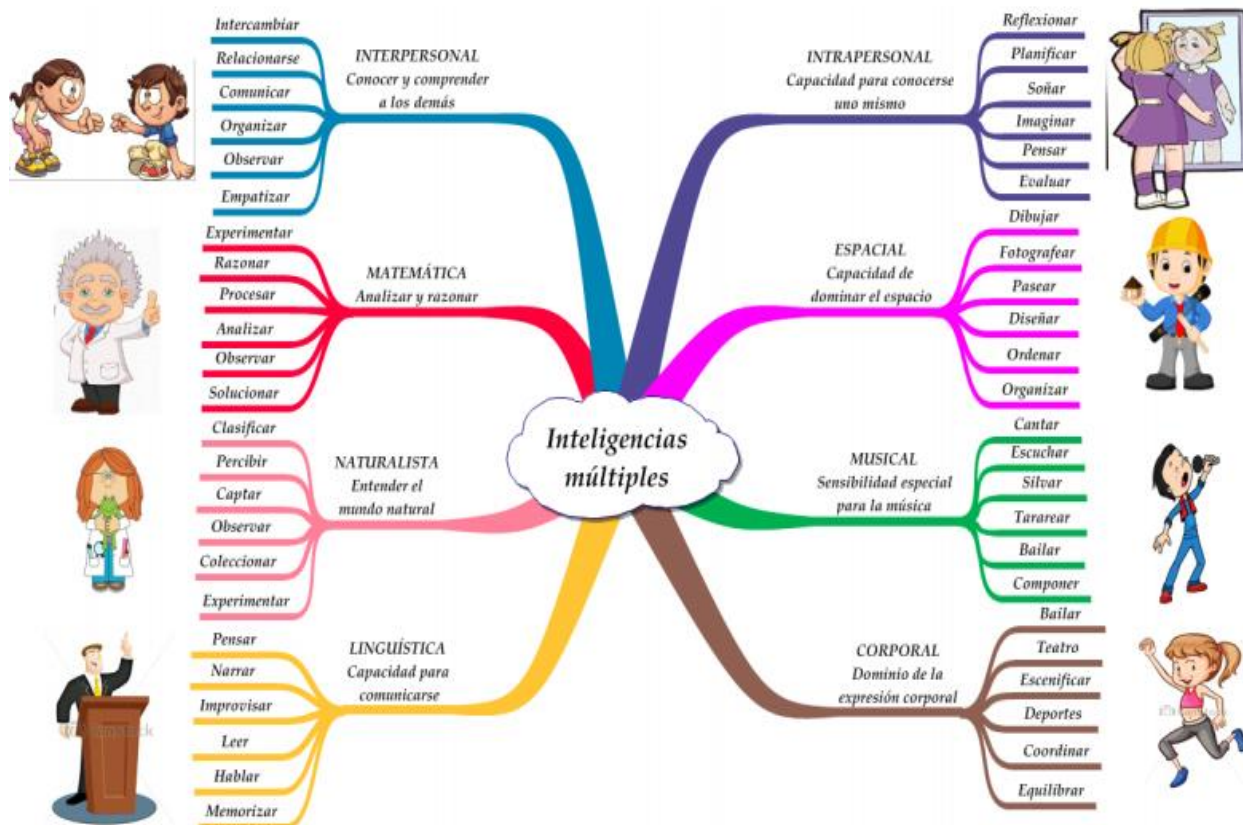


Figura 5. Mapa mental para explicar la teoría de las inteligencias múltiples (Corrales, 2019)

### 2.2.3. El resumen

Bruning, Schaw, Norby y Ronning (2005) afirman que el conocimiento, en los modelos de red de la memoria, se representa mediante una red o telaraña, y los procesos memorísticos se definen dentro de ella. Agregan además que el conocimiento previo, lo que el estudiante ya sabe, es el punto de partida del aprendizaje, el cual permite activar sus conocimientos, organizar la información nueva del texto leído y emplear tanto la codificación verbal como la codificación mediante imágenes. Esto explica el uso los organizadores del conocimiento en todo acto de lectura.

El resumen se puede definir según criterios lingüístico-pragmáticos y cognitivos. Sin embargo, desde el inicio, se debe diferenciar el proceso del producto; el resumir, asociado a los procesos y estrategias de aprendizaje, y el resumen que es la forma textual a través del cual se evalúa las capacidades de comprensión y producción textual y las habilidades de pensamiento necesarias para la investigación.

Para la lingüística y la pragmática, el resumen es un metatexto expositivo en un lenguaje y estilo propios y en forma concentrada de la información de un texto fuente; es una forma textual elaborada a partir de un texto y que da cuenta de su comprensión y de su identidad semántico-pragmática, en breves términos. Según Núñez y Del Teso

(1996, p. 231), es un mapa o representante del texto leído “que nos permite movernos imaginariamente por él siguiendo el trazado, esto es, la línea argumentativa que conecta los puntos significativos, las ideas más importantes, señalando sus fronteras de, dónde parte y a dónde, llega hasta configurar un dibujo unitario reconocible del terreno del texto”.

Es decir, no es una copia fiel del texto-fuente ni lo reproduce; es una condensación de la información, pues en el texto-resumen la información del texto de partida sufre una transformación en última instancia pero conserva la información esencial y las vías en las que se puede localizar la información no esencial. Es por esto que debe existir correspondencia precisa entre la información del texto y la del resumen, ya que “cualquier dato del texto puede ser asociado al resumen según alguna regla de correspondencia, de acuerdo con las operaciones de transformación condensadora que lo rigen” (Núñez y Del Teso, 1996, p. 233).

En síntesis, el resumen es un sustituto del texto-fuente que debe conservar o reflejar la cualidad de la información y su organización estructural, y permite, además, tratar los textos sin necesidad de tenerlos presentes en todo su detalle y amplitud.

Destacan, los autores, siguiendo el concepto de macro-reglas de Van Dijk (1983), cuatro operaciones básicas y siete propiedades del resumen. Las operaciones básicas son: omitir, seleccionar, generalizar y abstraer y construir. Estas operaciones permiten definir las capacidades comunicativo-investigativas, y delimitar y evaluar el resumen como proceso; es decir, los procesos didácticos de resumir. Las propiedades del resumen serían adecuación al texto, economía, proporcionalidad, precisión, textualidad, personalidad y autonomía. Estas ayudan a definir los indicadores de evaluación del texto-resumen.

La propuesta de innovación didáctica para hacer resúmenes incluye las siguientes habilidades comunicativo-investigativas y procesos de aprendizaje centrados en el estudiante.

1. Leer en forma global el texto-fuente.
2. Identificar palabras y expresiones desconocidas y precisar su significado literal y contextual.
3. Realizar el subrayado.
  - A. Subrayado semántico (lineal) para localizar, inferir y describir la macroestructura textual: identificación, discriminación, comparación y selección en grupos semánticos de ideas temáticas e ideas de desarrollo, e identificación y descripción de la jerarquía de ideas.
  - B. Subrayado estructural (glosado o sumillado) para localizar la superestructura de textual: segmentación o secuencialización del texto en macrosecuencias y secuencias;

sumillado por secuencias e identificación y descripción de la estructura textual, plan o esquema de redacción del texto-fuente, estrategia discursiva, tipos de párrafos, etc.

C. Subrayado pragmático (intertextual) para dialogar el texto: interrogación o formulación de preguntas e intertextualización o localización en el texto de puntos o temas para comparar con otros textos (conocimiento previo del estudiante o del profesor, otras fuentes bibliográficas, etc.).

D. Elaboración de esquemas y organizadores gráficos con ideas temáticas e ideas de desarrollo seleccionadas; reagrupación de las ideas en campos semánticos y síntesis de las ideas en un organizador gráfico del conocimiento: cuadro de doble entrada.

4. Planificar la elaboración del resumen teniendo en cuenta los elementos comunicativos y sus procesos: elaboración de un esquema de redacción o plan de escritura del texto-resumen (superestructura, macrosecuencias y secuencias); elección de la estrategia discursiva utilizar y de los tipos de párrafos y definición del propósito comunicativo, el punto de vista y el destinatario del texto-resumen.

5. Textualizar o redactar el resumen, su macro y microestructura: elaboración de esquemas y organizadores gráficos; elaboración de los párrafos siguiendo el plan de redacción, la estrategia discursiva y los tipos de párrafos elegidos; textualización del texto-resumen (primer borrador).

6. Revisar el texto-resumen:

A. Revisa la cohesión textual. Niveles fonológico y gramatical: normas gramaticales (concordancia, conectores discursivos, tipo de oraciones, tipos de párrafos, etc.) y ortográficas (tildación y puntuación).

B. Revisa la coherencia textual. Nivel semántico: coherencia global (superestructura y macroestructura, estrategia discursiva) y coherencia lineal (microestructuras), tipo de texto-resumen (analítico, integrativo, descriptivo, expositivo, etc.).

C. Revisa la adecuación, situacionalidad y propósito comunicativo. Nivel pragmático: relación destinador/destinatario, contexto y propósito comunicativos.

7. Comunicar el resumen adecuado a los formatos de las normas internacionales de redacción científica (APA, Vancouver, Chicago, etc.) y elección del canal de presentación (impreso, virtual, etc.).

#### **2.2.4. Fichas de trabajo**

Una ficha de trabajo es un documento físico o informático usado para documentar de manera rápida y concisa información en un trabajo de investigación, exposición oral o en un proyecto. Un ejemplo sería un pequeño documento con la información más importante de una especie vegetal o de animal.



Generalmente, están basadas en un modelo base y en la actualidad pueden ser bases de datos electrónicas, aunque anteriormente se usaban cartulinas rectangulares. Las fichas de trabajo sirven para resumir o compilar información relevante de un proyecto, principalmente, los datos o las fuentes utilizadas en el trabajo.

Una ficha de trabajo debe incluir ideas, veredictos y/o hechos recopilados gracias a las fuentes de trabajo consultadas a lo largo del proyecto. Sirve para saber qué se ha hecho en un proyecto. Generalmente, las fichas sirven para mostrar lo que se ha logrado a lo largo del proyecto o lo que se ha avanzado en la investigación. Siempre y cuando se tenga una reflexión crítica, indagaciones o puntos textuales relevantes para el proyecto, una ficha de trabajo será útil.

Si además está bien realizada, permitirá que la persona pueda encontrar las fuentes consultadas de manera rápida y eficaz. De igual manera, podrá hacer conexiones entre los apuntes recopilados a lo largo de la investigación y buscar la información fácilmente.

Las fichas pueden tener varias clasificaciones, dependiendo de lo que se quiera lograr o del propósito de la investigación o proyecto. Si la información utilizada es textual, deberá colocarse entre comillas. Por otro lado, si la información ha sido interpretada por el autor, las comillas no serán necesarias en la ficha. Existen diferentes tipos de fichas de trabajo, entre ellas pueden citarse las siguientes.

1. Fichas de resumen: en las fichas de resumen se deben incluir las fuentes que se utilizaron en el proyecto. Además, se colocan los datos resumidos del trabajo; de esta manera el lector puede tener una idea más clara del tema de la investigación sin tener que leerlo completa.
2. Fichas de paráfrasis: en este tipo de ficha se interpreta la información y se escribe lo que se entendió. La idea es que se explique o que se exponga la información en las propias palabras del autor de la ficha. Las fichas de paráfrasis también deben incluir las fuentes consultadas.
3. Fichas de síntesis: las fichas de síntesis sirven para tomar las ideas principales del proyecto y extraerlas en el documento. Es parecida a la ficha de resumen, solo que en esta oportunidad se deben incluir las ideas principales y no un resumen del trabajo o de la investigación. También se deben incluir las fuentes consultadas.
4. Fichas textuales: las fichas textuales incluyen fracciones o pedazos de párrafos relevantes para el trabajo. Es probablemente la más directa, ya que no se analiza la información. En las fichas anteriores se necesita tener una comprensión de lo que se ha leído para poder crear un resumen, sinopsis o paráfrasis. Así como en las fichas anteriores, en las fichas textuales también se deben incluir las fuentes examinadas.
5. Fichas mixtas: la ficha mixta debe ser una combinación entre una ficha textual y una ficha de síntesis, o la mezcla entre una ficha textual y una ficha de resumen, o una combinación entre una ficha textual y una ficha de paráfrasis. Su elaboración debe incluir la parte de la ficha textual entre comillas y, la segunda parte, debe tener un



texto o pasaje con el resumen, sinopsis o paráfrasis relacionada con el tema. Al igual que las demás fichas, la ficha mixta también debe incluir los datos de las fuentes de datos o fuentes consultadas en la investigación.

Generalmente, las fichas de trabajo tienen los mismos datos, independientemente del tema o el autor. Los datos más importantes que deben incluirse son: (1) el autor, (2) el título, (3) el tema, (4) la fecha de publicación del trabajo, (5) número de página en donde está ubicada la información, (6) otros datos sobre la publicación, tales como la editorial, la edición o el volumen. Si se quiere ampliar la información de la ficha, también es válido incluir fechas de recolección de la información y el por qué o motivo de reunir dicha información.

Los elementos de la ficha incluyen el contenido, las referencias y el encabezado. La referencia va en la parte de abajo y el encabezado en la parte de arriba. El contenido queda en el centro de los dos.

Encabezado y título: el encabezado debe decir el tema; este será lo principal o general de la ficha, como por ejemplo, el título. Luego sigue el subtema, que se refiere a algo más particular como un capítulo o un subcapítulo; y si es necesario, se añade el subsubtema, que puede ser algo en específico a lo que se quiera llamar la atención y resumirá el contenido de la ficha.

Contenido: en el contenido de la ficha se debe colocar el texto a lo que se quiere referir. Las fichas deben ser independientes, por lo tanto, se debe evitar poner referencias a otras fichas. Asimismo, también se deben evitar referencias a otros temas; la ficha debería poder sostenerse y entenderse por sí misma. En el contenido no solo puede colocarse texto, también se pueden agregar gráficas, dibujos, mapas, diagramas, o cualquier otro elemento que aporte al proyecto o sea necesario para su entendimiento.

Referencia: en la referencia se deben colocar los datos pertinentes para poder encontrar la fuente o el origen del contenido de la ficha. Antes de poner las referencias se debe haber elaborado una ficha bibliográfica o hemerográfica con los elementos previamente consultados. Esta ficha debe incluir el título del trabajo, el apellido del autor y las páginas consultadas (Figura 6).

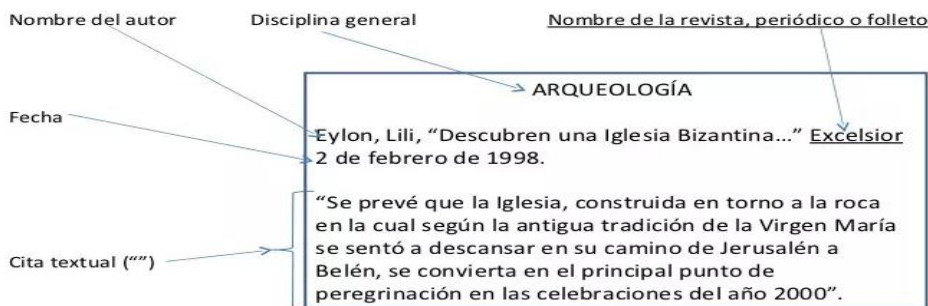


Figura 6. Ejemplo de ficha de trabajo textual

Las fichas de trabajo están constituidas por síntesis, ideas, conceptos, resúmenes entre otros. La ventaja de hacer una ficha de trabajo es que se tiene un orden del material recopilado. Además de una clasificación de los indicadores, variables y temas que se quieren estudiar. Son muy útiles para identificar y relacionar las ideas importantes de diferentes textos.

### 2.2.5. Ensayo

El ensayo argumentativo es visto como un proceso edificante y constructivo porque permite fijar las destrezas no tan solo las de motor fino e intelectuales, sino las del razonamiento de múltiples ejercicios pedagógicos (Montoya y Motato, 2013). Para que el alumno construya el discurso académico se necesita dominar no solo el lenguaje sino varias destrezas a la vez: búsqueda de información, síntesis de la información, redacción del discurso, elaboración, dominio de las estrategias lectoras y oralidad del discurso como finalidad de su aprendizaje (Torres, 2004).

El ensayo es, hoy por hoy, uno de los géneros de mayor tratamiento desde el punto de vista académico. En los últimos tiempos ha sido objeto de debates y controversias pues resulta no solo un texto de uso constante en los medios universitarios sino ha desarrollado un movimiento por parte de los profesionales del área de la lengua y la literatura por dejar en claro que es el ensayo. (Rodríguez, 2007, p.148)

“Si se redujera la noción de este género de modo exclusivo al “ensayo literario”, no solo se dejaría por fuera de su denominación a una cantidad significativa de ensayos provenientes de disciplinas no literarias, sino que tal limitación lo ahogaría en un recodo bastante estrecho del saber” (Vélez, 1998, p. 68, como se citó en Rodríguez, 2007, p. 148).

Este postulado confirma que el ensayo argumentativo es una estrategia o herramienta sumamente valiosa para el mundo académico y para la preparación de futuros profesionales competentes del mundo moderno (Pellicer, 2015; Pérez, 2002; Zambrano, 2012). No puede existir educación sin una mente abierta al pensamiento del ser humano y del medio ambiente que nos rodea.

El ensayo, canónicamente hablando, está considerado como un género literario producto de la reflexión del ser humano acerca de cualquier tema. En este sentido, Vargas (2002, p. 2)) apunta a la etimología al señalar que el ensayo proviene del latín *exagium*, que significa “pesar en la balanza” y este dato puede acercarlo a una definición provisional, en el sentido de que es un género reflexivo, donde su autor somete a su propio análisis un tema cualquiera.

Esa reflexividad lo califica, en primer término, como un texto que se debe escribir desde lo personal y subjetivo del autor. Por ejemplo, si se revisan los ensayos producidos por Montaigne se notará que el carácter dialogal con el yo interno del escritor es constante, en atención a hablar de sí para los otros, en ponerse de ejemplo para aclarar dudas, pero también en remarcar que lo importante del asunto es el cómo se mire y no el

asunto en sí mismo. Entre las características generales del ensayo se encuentran las siguientes.

a) El tema

Aunque se dice en la teoría del ensayo que el tema debe ser seleccionado por el autor, en el rigor del ensayo académico prevalece la imposición, por lo tanto, se recomienda que el docente exponga un tema amplio y bastante generalizado a partir del cual el estudiante pueda tener un abanico de posibilidades a escoger. El tratamiento del tema debe ser actualizado, ya que lo que se pretende es elevar el nivel de criticidad del estudiante; por lo tanto, la forma de abordarlo indica qué tan enterado del tema y de su incidencia en la realidad pueda estar el alumno.

b) La extensión

Aun cuando algunos autores como Álvarez y Russotto (1996) optan por una asignación de determinado número de páginas, hay que tener en cuenta que la primera característica del ensayo es la libertad de selección. La salida en este caso menos impositiva pudiera ser la oscilación entre un mínimo y un máximo de páginas. De esta manera se puede pensar en que el que escriba bastante no se sienta limitado y el que escriba poco no se sienta obligado a redundar. También se debe tener en cuenta aquello de lo que hablara Calvino (1996) en su texto: Seis propuestas para el próximo milenio acerca de la brevedad; es una verdad que en estos tiempos los textos no gozan de la extensión que tuvieron otrora. Por lo cual, exigir veinte o cuarenta cuartillas a un estudiante que a veces no ha desarrollado las competencias mínimas de escritura es caer en una falacia.

c) Los órdenes discursivos del ensayo

Expositivo. De los textos expositivos, el ensayo académico conserva el orden en el cual se organizan las ideas. Lo ideal es que tengan la siguiente estructura: introducción, desarrollo y conclusión. Lógicamente, dicha estructura no debe ser rígida y mucho menos debe ser subtitulada. Lo importante es considerar que el ensayo debe ser un texto explícito y claro para que el lector pueda interpretarlo y seguir el orden. Esto, por supuesto, tiene que ver con la coherencia textual que será tratada más adelante.

Argumentativo. Aunque el ensayo tenga algo del carácter expositivo, el orden que prevalece es el argumentativo debido a la naturaleza crítica, dialógica, persuasiva y analítica. Asimismo, es uno de los textos idóneos para ser usado en los medios académicos pues permite la expresión de ideas en forma crítica y organizada.

En conclusión y para equilibrar entre los dos órdenes discursivos se puede decir que el escritor de ensayos puede iniciar su texto con una introducción en la que exponga el tema, problema o tesis a tratar, en el desarrollo puede exponer los argumentos que sustenten el tema, los contraargumentos u opiniones de otros que contribuyen a revalidar la tesis y en la conclusión puede ubicar los argumentos en contra de los

contraargumentos a fin de dar veracidad a lo que él está afirmando. Claro, se debe considerar que este esquema no es obligante ni que son pasos rígidos a seguir pues, ante todo, debe prevalecer la libertad del escritor y su estilo, así como el manejo apropiado de las competencias discursivas.

#### d). El estilo

El estilo del ensayo es bastante libre y es lo que le da mayores facilidades al alumno en el momento de la escritura pues ante todo tiene un carácter subjetivo. Las ideas expuestas nacen del propio escritor por su necesidad de comunicarse. Las ideas van a depender de su experiencia real, de sus valores, de su postura ante la vida y de su competencia enciclopédica. Otro aspecto que se ha recalcado en el estilo es el uso de la primera persona del singular en la escritura de este tipo de textos, en algunos recintos académicos se obliga al estudiante a desarrollar sus ensayos en tercera persona lo cual lo convierte en un texto frío e impersonal. Se recomienda entonces que se conserve el uso de la primera persona, y para evitar protagonismos egocéntricos se recomienda igualmente que sea la primera del plural.

#### 2.2.6. Collage

Se denomina collage a un cuadro compuesto de diferentes trozos de materiales pegados sobre una superficie. Pérez Ulloa (2002) menciona que el término *collage* que proviene del francés *coller*, que significa pegar. El arte del collage es una técnica mixta donde se dibuja, pinta y se utiliza material de desecho (papeles impresos, fotografías, flores, hojas, semillas, etc.). Los materiales más usados suelen ser planos como telas, cartón, papel, recortes de periódicos, trozos de plástico, etc. aunque se pueden adherir al cuadro elementos más voluminosos, como prendas, cajas, objetos metálicos, etc.

Según Quintana (2005), el collage es un medio de expresión cargada de libertad que se manifiesta en las múltiples formas y procedimientos empleados; por tanto, resulta ser una nueva forma de expresión artística ilimitada que permite al artista dar rienda suelta a su inspiración y a su fantasía. El collage se basa esencialmente en la manipulación de diversos materiales utilizados como materia prima tales como periódicos viejos, revistas, papeles, fragmento de fotos, telas, semillas, pintura acumulado, etc.

De acuerdo con Rollano (2005) el collage presenta las siguientes características:

- Se puede hacer por grupos o de manera individual.
- Se puede hacer por temas, formas, colores, etc.
- Puede hacerse con elementos variados (botones, lanas, papeles, telas, semillas, piedras, arena, etc.
- Se recomienda que los más pequeños realicen collage con un solo elemento y que se incremente según la edad.
- Se pueden utilizar revistas y elementos similares.

- Se puede hacer collage utilizando como base un sellado de mano o de pie.
- Se puede combinar diversos colores, tamaños y formas de los materiales.
- Se puede utilizar otras técnicas como el dibujo y la pintura.
- Como material base puede utilizarse la cartulina, triplay o madera, de acuerdo al tipo de collage que se quiera realizar.

Como estrategia de aprendizaje, el collage ayuda a orientar los objetivos. Muchos de los libros de autoayuda hablan de proponerse objetivos escritos como punto de partida. En cambio, con esta técnica, los objetivos quedan plasmados en imágenes por lo que es más fácil visualizarlos, lo cual estimula para alcanzarlos. Una razón importante por la que el collage es muy eficaz es porque al realizarlo se está usando todo el cerebro y no solo la mitad.

Para realizar un collage, se propone seguir los siguientes pasos.

1.- Recoger los materiales que se necesiten.

- Utilizar cartulina, papel para fotocopias, bolsas de papel, pañuelos de papel, papel marmoleado, papel hecho a mano, etc.
- Utilizar recortes de periódicos o revistas.
- Buscar pedazos viejos de papel tapiz (papel tapiz).
- Utilizar papel de aluminio y cinta diferentes.
- Utilizar fotografías. Si recorta imágenes de fotos antiguas, puede darle un aspecto retro.

2.- Doblar, cortar, rasgar diferentes formas de papel.

3.- Desarrollar un tema.

4.- Considerar la idea de agregar un adorno (no imprescindible)

5.- Imaginar cómo quedará lo que va a pegar en el collage. Puede utilizar trozos de papel, un cartón grande o un cartón.

6.- Unir las piezas antes de pegar (visualizar). Esto le dará una idea de cómo se verá al final. Si quiere recordar, hacer una foto de la prueba. Algunas ideas para el collage son:

- vistas al paisaje o al mar
- un fractal
- la imagen de una persona, una estrella del pop o alguien con un atuendo muy prominente o con algo en la cabeza, por ejemplo, una diadema
- noticias de personas

- animales, por ejemplo, hacer la forma de un animal como un gato, un cocodrilo o una abeja. Dibujar la silueta del animal y rellenar el espacio.
- Un mosaico o una mezcla ecléctica. Los mosaicos pueden seguir una forma o pueden ser solo un patrón o un desorden.
- El alfabeto: recortar las letras o forma palabras en el collage.
- Un patrón con una sola forma, como un círculo o un cuadrado, etc. Repetir el mismo patrón puede resultar muy práctico.

7.- Pegar el collage. Debe comenzar por la parte inferior y proceder pegando los recortes en la base.

8.- Dejar secar el pegamento. Como puede tener varias capas de papel y pegamento, asegurarse de que esté bien seco. Si el pegado es pequeño, aproximadamente 1 hora será suficiente. Si es grande, puede tardar toda la noche en secarse.

### 2.3. Estrategias y tecnologías digitales

La integración de estrategias educativas y tecnologías de la información y la comunicación promueve el trabajo activo, colaborativo e interactivo por parte de educadores y estudiantes, todo con el objetivo de lograr las metas académicas, de esta combinación de escenarios de reflexión crítica surgen escenarios donde el docente y los estudiantes refuerzan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De las peculiaridades de las estrategias educativas que seleccionan el docente y el alumno surgen diversas aplicaciones digitales con connotación gratuita y de pago que tienen como objetivo reforzar el proceso educativo y desarrollar en los alumnos diferentes competencias, aptitudes y llevar a cabo un aprendizaje auténtico y significativo. En la tabla 3, se describen las estrategias de enseñanza y aprendizaje y su relación con las tecnologías digitales que el docente y el alumno tienen en su formación académica.

Tabla 3. Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso de enseñanza-aprendizaje

<b>Estrategia</b>	<b>Tecnología Digital</b>
<b>Mapas Conceptuales</b>	<p>a) Draw.io. Herramienta dependiente de Google Suite, esta aplicación permite el desarrollo de mapas conceptuales y es de uso gratuito con un límite de espacio de almacenamiento en la nube (Internet).</p> <p>b) CmapTools. Es un software para crear mapas conceptuales en línea de manera muy sencilla e intuitiva, estableciendo relaciones entre toda clase de objetos.</p> <p>c) Microsoft Visio. Permite diseñar diagramas de flujo y de procesos, mapas conceptuales, líneas de tiempo y organigramas con gran facilidad, esta herramienta es de pago.</p> <p>d) Lucidchart. Es una herramienta en Internet de trabajo visual que combina diagramas, visualización de datos, mapas conceptuales y colaboración para acelerar el entendimiento e impulsar la innovación, esta herramienta es de pago.</p>



<b>Mapas Mentales</b>	<p>a) MindMeister. Dependiente de Google Docs, este complemento permite a docentes y estudiantes el desarrollo de mapas mentales en Internet.</p> <p>b) Lucidchart. Es una herramienta en Internet que permite el desarrollo de mapas mentales, es una herramienta es de pago.</p> <p>c) XMind. Es una herramienta de mapeo mental y lluvia de ideas con todas las funciones, es una herramienta de pago.</p>
<b>Infografías</b>	<p>a) Google Drawing. Esta herramienta de dibujos de Google permite el desarrollo de infografías tanto individuales como colaborativas y es de uso gratuito con un límite de espacio de almacenamiento en la nube (Internet).</p> <p>b) Piktochart. Es una herramienta en Internet que permite diseñar y crear infografías para utilizarlas en proyectos o presentaciones para docentes y estudiantes.</p>
<b>Ilustraciones</b>	<p>a) Google Drawing. Esta herramienta en línea permite el desarrollo de ilustraciones y trabaja en un entorno gráfico a partir de dibujos, imágenes, textos, dependiente de Google Suite.</p> <p>c) RealWord Paint. Es un completo editor de imágenes, dispone de un potencial de herramientas, abre imágenes existentes, documentos nuevos e incluso importa fotografías desde la cámara o el escáner.</p> <p>d) GIMP. Es un programa que sirve para la edición y manipulación de imágenes, permite la ilustración de gráficos.</p>
<b>Preguntas Intercaladas</b>	<p>a) Google forms. Herramienta dependiente de Google Suite, esta aplicación permite realizar evaluaciones y autoevaluaciones en línea, es de uso gratuito con un límite de espacio de almacenamiento en Internet.</p> <p>b) Survey Monkey. Es una herramienta que permite crear encuestas en línea y captar voces, opiniones y datos valiosos.</p> <p>c) Microsoft Forms. Es una herramienta en línea que permite crear formularios para la recolección de datos, evaluaciones en línea así como autoevaluaciones, se almacena en Internet en Microsoft Office 365.</p>
<b>Pistas Tipográficas</b>	<p>a) Xodo. Es una herramienta, lector y editor de documentos PDF, donde se puede resaltar el contenido del documento, leer, anotar, firmar y compartir documentos en Internet.</p> <p>b) Sejda. Esta herramienta permite cambiar texto, resaltar y agregar contenido a documentos PDF en línea.</p> <p>c) Adobe Reader DC. Este software en línea permite editar, resaltar, ver, imprimir, firmar, compartir y comentar archivos PDF.</p>
<b>Resumen</b>	<p>a) Google Docs. Esta herramienta de Internet permite la edición, subrayado, modificar colores y ordenarlos a la necesidad del docente y/o estudiante.</p> <p>b) Word 365. Esta herramienta permite la modificación de texto, subrayado, modificación de colores y otros, pertenece a Microsoft Office 365 que trabaja en Internet.</p>
<b>Organizador Previo</b>	<p>a) Microsoft Sway. Es una aplicación en línea de Microsoft Office 365 con la que se puede crear informes interactivos, historias personales.</p> <p>b) Lucidchart. Es una herramienta en Internet que permite el desarrollo de cuadros sinópticos para mostrar información global del contenido curricular.</p> <p>c) Google Slides. Esta herramienta en línea de Google Suite, permite esquematizar información acerca de temas educativos.</p>
<b>Analogías</b>	<p>a) Fibonacci. Es un recurso en Internet donde se puede practicar una</p>



	<p>serie de test de analogías, relacionados con diferentes áreas para desarrollar e identificar información abstracta.</p> <p>b) EducaPlay. Es un recurso en Internet donde el docente y estudiante pueden crear diferentes test a la medida de los contenidos curriculares para comprender la información abstracta.</p>
<b>Redes Semánticas</b>	<p>a) Google Slides. Esta herramienta permite esquematizar información representados en cuadros, texto, líneas y otros en Internet.</p> <p>b) ATLAS ti. Esta herramienta permite el desarrollo de redes semánticas, permite organizar, reagrupar y gestionar material de manera creativa, y al mismo tiempo, si educación superiorática, es una herramienta de pago.</p>
<b>Textos Narrativos</b>	<p>a) Google Docs. Permite la lectura en línea de documentos de texto (Word, RTF y otros), es de uso gratuito.</p> <p>b) Moon Reader. Aplicación disponible para dispositivos móviles que realiza la lectura de documentos digitales PDF.</p>

Es importante que los profesores utilicen todas las herramientas que han surgido del desarrollo de la web para fomentar el aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, el docente debe entender que los alumnos aprenden de diferentes formas, y debido a esta variedad de formas de aprendizaje es necesario diversificar las estrategias didácticas de aprendizaje y adaptar estas técnicas didácticas con la ayuda de las herramientas de la Web 2.0.

Esto con el fin de acercar nuevos mecanismos de mediación del aprendizaje a los estudiantes mediante el uso de herramientas tecnológicas que también permitan la publicación de documentos en un medio global como es Internet y promuevan el trabajo tanto individual como colaborativo de los estudiantes (Fonseca y otros, 2015).

Las herramientas Web 2.0 son populares entre los jóvenes estudiantes universitarios y sumadas a las estrategias didácticas adaptadas al tipo de contenido de las asignaturas impartidas, son herramientas valiosas para el docente porque a través de ellas, el docente puede sumar actividades dinámicas que permitan que el conocimiento llegue a los estudiantes de manera innovadora. Permiten a los estudiantes promover tanto el trabajo colaborativo como el individual. Facilitan a los jóvenes adquirir las habilidades necesarias en el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la colaboración, las habilidades digitales, el aprendizaje de la red, así como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, durante todo el proceso de aprendizaje.

### Capítulo 3. Metodologías de la enseñanza-aprendizaje

La práctica docente en la actualidad requiere el uso de diversos métodos de enseñanza-aprendizaje, donde el alumno es el protagonista de su propio proceso. En este sentido, los profesionales de la educación deben estudiar, seleccionar y aplicar clasificaciones de autores contemporáneos que marquen la diferencia entre las más adecuadas en este nivel educativo y las utilizadas en otros, sin subestimar los beneficios que ofrecen los tradicionales. La revisión de diferentes clasificaciones de métodos de enseñanza para la educación superior permitirá al docente actualizar sus

conocimientos y utilizar los más prácticos en sus aulas (como sistema), lo que le asegurará dinamismo.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje se pueden utilizar diversos métodos, que en ocasiones no son efectivamente explotados por los docentes. Por otro lado, se encuentran docentes que lo utilizan e incluso se desarrollan adecuadamente durante la clase y no siempre tienen la certeza de que prevaleció. También hay situaciones en la planificación, donde el método no se elige correctamente en la circunstancia específica del objetivo planteado, el contenido definido, las ayudas didácticas ofrecidas, ni se interioriza en las características psicoeducativas del grupo, y mucho menos en las individualidades de cada alumno.

El objetivo de este capítulo es brindar criterios didácticos sobre métodos y metodologías de enseñanza para satisfacer los conocimientos y aprendizajes de docentes preferentemente novatos, lo que permite establecer en sus clases un correcto proceso de selección y desarrollo.

### 3.1. Definición y clasificación de los métodos de enseñanza

Desde el punto de vista etimológico, la palabra método proviene del griego *métodos*, que significa “camino hacia una meta”. En un sentido más amplio, es la forma razonada de actuar, una forma de ordenar la actividad para lograr un objetivo. En general, cualquier método puede definirse como un sistema de acciones sucesivas y conscientes del hombre, que tienden a lograr un resultado, que corresponde al objetivo fijado (Robert y otros, 2020).

Existen disímiles maneras de referirse a los métodos de enseñanza, como métodos de enseñanza-aprendizaje, métodos pedagógicos, métodos didácticos, etcétera. En ocasiones se establecen diferencias o indistintamente designan la vía, el camino o sistema de acciones utilizadas por el profesor para transmitir conocimientos para que los estudiantes puedan alcanzar el objetivo. Constituyen el elemento más dinámico de este proceso que concreta la relación de los sujetos con cada eslabón por el que transita. Ramírez (2013, p. 1) define los métodos didácticos como sigue.

La organización racional y práctica de los recursos y procedimientos del profesor, con el propósito de dirigir el aprendizaje de los alumnos hacia los resultados previstos y deseados. Su propósito es hacer que los alumnos aprendan la asignatura de la mejor manera posible, al nivel de su capacidad actual, dentro de las condiciones reales en que la enseñanza se desarrolla, aprovechando inteligentemente el tiempo, las circunstancias y las posibilidades materiales y culturales que se presentan en el lugar.

El método es el componente del proceso pedagógico que expresa la configuración interna del proceso, de manera que al apropiarse del contenido se logra el objetivo que se manifiesta a través del camino, el camino que el sujeto elige para desarrollarlo. La forma de desarrollar el proceso por parte de los sujetos es el método; es decir, el orden,

la secuencia, la organización interna durante la ejecución de dicho proceso. Determinar el camino a seguir también implica un orden o una secuencia; o sea, una organización, pero a diferencia de la forma, esta organización es un aspecto más interno del proceso.

El método es el elemento rector del proceso de educación en valores. Representa el sistema de acciones de docentes y estudiantes, como formas y medios de organizar las actividades cognitivas y educativas de los estudiantes o como reguladores de su actividad interdependiente, orientada al logro de las metas. Este componente está íntimamente ligado al contenido y al objetivo, y entre ellos se establece una relación en un aspecto de particular importancia para la orientación del proceso pedagógico. En ocasiones se determina y formula bien el objetivo y se selecciona bien el contenido, pero en cuanto a determinar cómo saber enseñar y educar, y cómo aprender, resulta la mayoría de las veces, el elemento más complejo y difícil, tanto para el profesor como para el estudiante.

Es en el proceso educativo donde el contenido como cultura, como rama del saber, adquiere sentido social, y puede transformarse en objetivo a través de los métodos de enseñanza-aprendizaje en la comunicación o en la actividad docente. Se parte del lugar y papel esencial del método en el tratamiento pedagógico del proceso de educación en valores, en cuanto se refiere al esfuerzo por llegar a un fin, al conjunto de reglas que se siguen para llegar a un resultado. Un aspecto esencial a considerar es la necesaria relación entre el método, las técnicas y los procedimientos, lo que sin dudas, parten del enfoque sistémico y se concreta en cada una de las vías estudiadas.

Por todo lo anterior, los modos de actuación de profesores y alumnos pueden verse como un método de enseñanza, que se lleva a cabo de forma ordenada e interdependiente, con el objetivo de facilitar la asimilación de los contenidos didácticos por parte de los alumnos. Indican cómo enseñar.

Navarro y Samón (2017) realizan un interesante análisis en relación con las acciones que llevan a cabo los docentes y estudiantes desde su posición de sujetos que enseñan y sujetos que aprenden. Agregan que, por ejemplo, un profesor expone un contenido de enseñanza, lo que significa que se apoya en otros métodos que le permiten interiorizar el contenido que le impresiona, es útil y significativo. En ese caso, el alumno puede apoyarse en anotaciones, dibujo de diagramas, mapas conceptuales, modelos, resúmenes, entre otros. Estos autores enfatizan que el método de enseñanza tiene una intención y el método de aprendizaje tiene otra, lo cual aparece expuesto de forma abreviada en la tabla 4.



Tabla 4. Acciones realizadas por el profesor y el estudiante durante el empleo de métodos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior (Adaptado de Robert y otros, 2020)

<b>Acciones de los profesores</b>	<b>Acciones de los estudiantes</b>
Puede utilizar métodos orales.	Utiliza otros métodos para adicionar, seleccionar, integrar o retener y fijar el contenido que se le trata de transmitir.
Trasmite información.	Procesa e integra esa información o parte de ella que le resulta útil o significativa.
Se expresan procesos de exteriorización.	Procesos de interiorización asociados a la aparición de nuevas sinopsis o reorganización de las existentes, se añaden conexiones, se modifican otras o se eliminan las inútiles, se prueban combinaciones y seleccionan las mejores, se generan procesos de adición y sustracción de contenidos.
En la medida en que un profesor utiliza un sistema de métodos de enseñanza para transmitir un contenido.	El estudiante utiliza otro sistema de métodos de aprendizaje para interiorizar lo que le resulta útil y significativo de este contenido de enseñanza.
El profesor expone, explica, ilustra, demuestra, argumenta, fundamenta.	El estudiante resume, modela, adiciona, selecciona, asocia, integra, elimina, combina.

Superando todas las disputas en la discusión de términos, no hay contradicción entre métodos y estrategias de enseñanza. Los métodos constituyen estructuras generales, con una secuencia básica, que siguen intenciones pedagógicas y facilitan determinados procesos de aprendizaje. Por tanto, los métodos proporcionan un criterio o un marco general para las medidas que pueden analizarse independientemente de contextos y actores específicos.

Pero un método no es una “camisa de fuerza” o una “regla a seguir”, ni el profesor es simplemente un seguidor pasivo de un método, y no se “aplica” mecánicamente. Por el contrario, lo analiza y reconstruye, combina métodos, desarrolla estrategias específicas para situaciones, contextos y temas específicos, selecciona e integra los medios adecuados para sus fines. Los métodos de enseñanza en la educación superior deben tener en cuenta varios aspectos para su selección (Robert y otros, 2020).

- Condiciones del local donde se desarrollará la clase.
- Características del grupo en general y de los estudiantes en particular.
- Tipo de contenido a desarrollar.
- Forma de organización de la enseñanza.
- El objetivo a alcanzar.
- Competencias profesionales a desarrollar en los estudiantes.

- Conocimiento de profesores y estudiantes de la clasificación seleccionada.

La clasificación de los métodos de enseñanza es un problema no resuelto en la ciencia de la educación, ya que existen varios criterios al respecto y no hay uno que sea aceptado por todos. Por tanto, no existe un método de enseñanza único y existen muchas posibilidades de combinarlo, en función de diversos factores, como las peculiaridades de los alumnos y la etapa del proceso de aprendizaje que se está desarrollando, los objetivos y contenidos didácticos, los medios disponibles, la forma organizativa de la actividad docente y, por supuesto, el trabajo creativo del docente. Entre las diferentes clasificaciones existentes de métodos de enseñanza, sobre la base de los criterios de diferentes autores, se pueden citar como ejemplos los que siguen.

- Según las vías lógicas de obtención de los conocimientos (inductivos, deductivos y analítico-sintéticos).
- Según las fuentes de obtención de los conocimientos o por la forma de percepción (orales, visuales y prácticos).
- Según la combinación de métodos de enseñanza y aprendizaje o binarios.
- Según el grado de participación de los sujetos o de interrelación profesor-alumno (expositivo, trabajo independiente y elaboración conjunta).
- Según el grado de dominio o nivel de asimilación del contenido de enseñanza (pasivos o reproductivos y activos o productivos, incluyendo en estos últimos los métodos problémicos).

### 3.1.1 Métodos en cuanto a la forma de razonamiento

#### Método deductivo

Cuando el tema estudiado pasa de lo general a lo particular. El docente presenta conceptos, principios o definiciones o enunciados de los que se extraen conclusiones y consecuencias, o se examinan casos específicos a partir de los enunciados generales presentados. Si parte de un principio, por ejemplo, el de Arquímedes, primero se establece el principio, y luego, se enumeran o presentan ejemplos de flotación.

Los métodos deductivos son los más utilizados tradicionalmente en la enseñanza. Sin embargo, no debemos olvidar que para el aprendizaje de estrategias cognitivas, creación o síntesis conceptual, son las menos adecuadas. Recordemos que, en los aprendizajes ofrecidos al inicio de este texto, se recomiendan métodos experimentales y participativos.

El método deductivo es válido cuando los conceptos, definiciones, fórmulas o leyes y principios ya están bien asimilados por el alumno, ya que se generan las deducciones. Evita el trabajo y ahorra tiempo.

## Método inductivo

Es el método, activo por excelencia, que ha dado lugar a la mayoría de los descubrimientos científicos. Se basa en la experiencia, la participación y los hechos, y permite en gran medida la generalización y el razonamiento global. Se usa cuando el tema estudiado se presenta mediante casos particulares, sugiriendo descubrir el principio general que los rige.

El método inductivo es el ideal para realizar los principios y, a partir de ellos, utilizar el método deductivo. Por lo general, en las aulas se hace al revés. Si continuamos con el ejemplo iniciado arriba del principio de Arquímedes, pasaríamos de los ejemplos a la “inducción” del principio, es decir, de lo particular a lo general. De hecho, esa era la forma de pensar de Arquímedes cuando descubrió el principio.

## Método analógico o comparativo

Cuando los datos particulares que se presentan nos permiten hacer comparaciones que conducen a una solución por similitud, se procede por analogía. El pensamiento va de lo particular a lo particular. Es fundamentalmente la forma de pensar de los más pequeños, sin olvidar su importancia en todas las edades.

El método científico siempre necesita la analogía con la razón. De hecho, así es como Arquímedes llegó, en comparación, a la inducción de su famoso principio. Adultos, básicamente utilizamos el método de razonamiento analógico, porque es el único con el que nacemos, el que más dura y la base de otros modos de razonamiento.

### 3.1.2. Métodos en cuanto a la organización de la materia

#### Método basado en la lógica de la tradición o de la disciplina científica

Se usa cuando los datos o los hechos se presentan en orden de antecedente y consecuente, obedecen a una estructuración de hechos que va desde lo menos a lo más complejo, o desde el origen hasta la actualidad, o siguiendo simplemente la costumbre de la ciencia o asignatura. Estructura los elementos según la forma de razonar del adulto.

Es normal que así se estructuren los libros de texto. El profesor es el responsable, en caso necesario, de cambiar la estructura tradicional con el fin de adaptarse a la lógica del aprendizaje de los alumnos.

#### Método basado en la psicología del alumno

Este es el método favorecido por los movimientos de renovación, que intentan más la intuición que la memorización. Se utiliza cuando el orden seguido responde más a los intereses y experiencias del alumno. Se apega a la motivación del momento y va de lo que el alumno conoce a lo que desconoce.

Muchos docentes objetan, a veces como mecanismo de defensa, cambiar el “orden lógico”, como es habitual, a través de diferentes canales organizativos. Se concede una



gran importancia a la forma y orden de presentación de los contenidos al alumno, como elemento didáctico relacionado con la motivación, y por tanto, con el aprendizaje.

### **3.1.3. Métodos en cuanto a su relación con la realidad**

Método simbólico o verbalista

Es el método más común para la mayoría de los profesores. Se usa cuando el lenguaje oral o escrito es casi el único medio de conducir la clase. Sin embargo, es fuertemente criticado cuando se usa como único método, ya que descuida los intereses del estudiante, obstaculiza la motivación y se olvida de otras formas de presentar el contenido.

Método intuitivo

Parte de actividades experimentales, o de sustitutos. Se utiliza cuando se intenta acercar a la realidad inmediata del alumno lo más posible. El principio de intuición es su fundamento y no rechaza ninguna forma o actividad en la que predomine la actividad y experiencia real de los alumnos.

### **3.1.4. Métodos en cuanto a las actividades externas del alumno**

Método pasivo

Es el método utilizado cuando se acentúa la actividad del profesor permaneciendo los alumnos en forma pasiva. Exposiciones, preguntas, dictados...

Método activo

Es el que se pone en práctica cuando se cuenta con la participación del alumno y el mismo método y sus actividades son las que logran la motivación del alumno. Todas las técnicas de enseñanza pueden convertirse en activas mientras el profesor se convierte en el orientador del aprendizaje.

### **3.1.5. Métodos en cuanto a sistematización de conocimientos**

Método globalizado

Es el método utilizado cuando las clases se desarrollan abarcando un grupo de áreas, asignaturas o temas de acuerdo con las necesidades, a partir de un centro de interés. Lo importante no son las asignaturas sino el tema que se trata. Cuando son varios los profesores que rotan o apoyan en su especialidad se denomina interdisciplinar.

Método especializado

Se utiliza cuando las áreas, temas o asignaturas se tratan independientemente.

### 3.1.6. Métodos en cuanto a la aceptación de lo enseñado

#### Dogmático

Es aprender antes que comprender. Impone al alumno sin discusión lo que el profesor enseña, en la suposición de que lo que se ha instruido es la verdad.

#### Heurístico o de descubrimiento

La palabra heurístico proviene del griego *heurisko* “enseñar”. Se basa en el principio de comprender antes que fijar de memoria, descubrir antes que aceptar como verdad. El profesor presenta los elementos del aprendizaje para que el alumno descubra.

### 3.2. Metodologías de educación virtual

Con el auge del internet y el desarrollo de tecnología multimedial se ha logrado superar problemas de la educación a distancia tradicional, en la que era difícil el llevar adelante tareas de aprendizaje colaborativo. Con el crecimiento de las comunicaciones también se incrementaron las necesidades de desarrollar nuevas capacidades, nuevas competencias, sin tener que asistir al salón de clases. Los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) se han convertido en una herramienta de interacción cotidiana en la vida universitaria y va logrando un papel primordial en la práctica de enseñanza-aprendizaje.

La preocupación por vincular las nuevas formas educativas con las tecnologías digitales ha sido abordada por varios autores (Micheli y Armendáriz, 2011; Mejía y López, 2016; García, 2017; Sánchez, 2017), la educación virtual elimina las fronteras “espacio y tiempo” de las formas tradicionales de enseñanza. En respuesta nacen nuevas alternativas de formación desde lo virtual, como es el *e-learning*, el *b-learning*, el *u-learning*, los MOOCS, todas basadas en las TICs como herramienta.

Las nuevas propuestas pedagógicas conciben que el aprendizaje deba ser:

- 1- situado: reflexión constante sobre la práctica y la construcción de un producto relevante para su contexto de acción,
- 2- social: los procesos se desarrollan en contextos sociales, entre pares y otros actores, y
- 3- distribuido: más allá de un espacio definido, esto implica que puede llevarse a cabo en cualquier lugar y/o momento.

En definitiva, la formación virtual con sus diferentes modalidades surge como respuesta a las necesidades de un mundo cambiante, con un alto grado de conectividad y necesidades de aprendizaje continuo. Los estudiantes tienen nuevas formas de aprender, nuevas formas de comunicarse, pero el desafío de mantenerse conectados más allá de la tecnología se ha convertido en un gran desafío.



El desarrollo de la virtualidad ha sido apoyado en gran medida por plataformas de aprendizaje, cuyo objetivo es facilitar la experiencia del usuario. En este contexto, se ha apoyado tanto el aprendizaje individual como el aprendizaje colaborativo, el apoyo del aprendizaje colaborativo cobra relevancia, pues las actividades en las que interviene más de una persona requieren apoyos y herramientas que estimulen la interacción. El apoyo al aprendizaje adaptativo busca crear experiencias de aprendizaje algo diferentes para cada participante.

Martínez y Fernández (2011) mencionan que, existen múltiples ventajas del uso del entorno virtual en la enseñanza; entre ellas: la manipulación y exploración de fases de aprendizaje; la reflexión del proceso de aprendizaje llevado a cabo; la acomodación de los conocimientos nuevos a los ya adquiridos; la colaboración, discusión y cooperación con el resto de los estudiantes del aula y la extrapolación consciente de los conocimientos aprendidos a un contexto futuro de trabajo.

No puede obviarse el fenómeno de la diversidad de actitudes ante el uso de las tecnologías. La mayoría de los estudiantes de hoy en día están comprendidos en edades que los identifican como nativos digitales; es decir, que tienen una gran familiarización con el mundo virtual, forma parte de su modo de vida.

En el caso de los docentes, en concordancia con Flores (2017), son migrantes digitales y es mayor el esfuerzo que se debe emplear para apropiarse de estas nuevas formas de comunicación, y más allá de esa apropiación para lograr su uso como herramienta de enseñanza-aprendizaje. En este sentido las universidades deben ser cuidadosas con la propuesta de enseñanza en el entorno virtual evidenciando la veracidad del conocimiento a través de una metodología adecuada que contemple la experticia pedagógica y técnicas didácticas que brinden garantía a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Con la globalización de la educación, el crecimiento de la tecnología y la necesidad de ofrecer programas educativos de calidad, las instituciones académicas han encontrado que la educación virtual es un elemento clave en la generación de nuevos espacios de aprendizaje. La educación virtual fomenta el uso de una variedad de plataformas y aplicaciones web que se utilizan desde los sistemas de gestión que permiten a los estudiantes alcanzar sus metas educativas.

Según García y Seoane (2015), los hábitos adquiridos como internautas forman parte del día a día, se reproducen en contextos de aprendizaje. Por tanto, se requiere una mayor personalización de la docencia, conectividad para el desarrollo de actividades formativas, uso ilimitado de recursos y una convivencia natural en la red que facilite el flujo e intercambio de información.

En este sentido, Temesio (2016) señala que es importante considerar la accesibilidad en entornos virtuales con el fin de favorecer los procesos de aprendizaje y la interacción

en el ecosistema digital basados en la participación de todos con igualdad de oportunidades.

### 3.2.1. *E-learning*

El *e-learning* (aprendizaje electrónico basado en la tecnología) abarca el uso de Internet y otras tecnologías importantes para producir materiales para el aprendizaje, enseñar a los alumnos y también regular los cursos en una organización (Fry, 2001). El *e-learning* se refiere al uso de las tecnologías de la información y la comunicación para permitir el acceso a los recursos de aprendizaje/enseñanza en línea.

En su sentido más amplio, Abbad y otros (2009) definieron el *e-learning* como cualquier aprendizaje que se realiza de forma electrónica. Sin embargo, han restringido esta definición para referirse al aprendizaje que se potencia con el uso de las tecnologías digitales. Esta definición es aún más restringida por algunos investigadores como cualquier aprendizaje habilitado por Internet o basado en la web (LaRose y otros, 1998; Keller y Cernerud, 2002).

Según Maltz y otros (2005), el término *e-learning* se aplica en diferentes perspectivas que incluyen el aprendizaje distribuido, el aprendizaje a distancia en línea, así como el aprendizaje híbrido. El *e-learning*, según la OCDE (2005), se define como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en diversos procesos de la educación para apoyar y mejorar el aprendizaje en las instituciones de educación superior, e incluye el uso de la tecnología de la información y la comunicación como complemento de las aulas tradicionales, el aprendizaje en línea o la mezcla de ambos modos.

En su revisión de la literatura sobre las definiciones del *e-learning*, Liu y Wang (2009) descubrieron que las características se centran principalmente en Internet; el intercambio global y los recursos de aprendizaje; la difusión de información y el flujo de conocimientos a través de cursos en red y, por último, la flexibilidad del aprendizaje, ya que se crea un entorno de aprendizaje generado por ordenador para superar los problemas de distancia y tiempo (Liu y Wang, 2009).

Según Tao y otros (2006), este nuevo entorno de aprendizaje centrado en las redes electrónicas ha permitido a los alumnos de las universidades recibir un apoyo individualizado y también tener unos horarios de aprendizaje más adecuados para ellos y separados de los demás alumnos. Esto facilita un alto nivel de interacción y colaboración entre instructores o profesores y compañeros que el entorno tradicional para el aprendizaje. El *e-learning* en el ámbito académico se caracteriza por el uso de constructos multimedia, hace que el proceso de aprendizaje sea más activo, interesante y agradable (Liaw y otros, 2007).

Los principales constructos que han hecho del *e-learning* la tecnología educativa más prometedora según Hammer y Champy (2001) y Liaw y otros (2007) son el servicio, el coste, la calidad y la rapidez. Es evidente que puede capacitar a los estudiantes de la

enseñanza superior para adquirir su educación al mismo tiempo que persiguen sus objetivos personales, así como mantener sus propias carreras, sin necesidad de asistir a ser sometido a un horario rígido (Borstorff y Lowe. 2007). Kartha (2006), en apoyo a este pensamiento, informó que el número de cursos en línea ha aumentado considerablemente como resultado de los beneficios obtenidos tanto para los estudiantes como para las universidades.

Por lo tanto, se puede concluir que es difícil encontrar una definición común para el *e-learning*. Algunos de los autores la definen como la provisión de cursos completos en línea, mientras que comprenden servicios complementados y dependientes de la web para la provisión de procesos educativos y de apoyo.

En comparación con el aprendizaje tradicional, el *e-learning* implica menores costes educativos y se considera un aprendizaje más eficaz. A nivel mundial, facilita la rápida difusión de nuevos procesos y técnicas, mitigando así los desafíos geográficos. Además, al reducirse los desplazamientos, se ahorra tiempo. Los usuarios pueden acceder a los materiales de formación desde cualquier lugar a través de Internet, ya sea en casa o durante un viaje por carretera.

Algunos desarrollos técnicos han dado lugar a un crecimiento, que incluye (i) la reducción de los costes de almacenamiento, (ii) la creciente importancia de la banda ancha, (iii) la posibilidad de que las empresas puedan explotar su Intranet corporativa y (iv) la aparición de normas técnicas (como la iniciativa ADL y el Comité de Formación Informática de la Industria de la Aviación). Obsérvese que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las redes informáticas más rápidas suelen ofrecer este tipo de formación a distancia (Haffar y otros, 2016; Meddeb y otros, 2016).

La tendencia actual es definir el *e-learning* de forma bastante imprecisa. El prefijo “e” no es útil porque implica (falsamente) que el aprendizaje en el “*e-learning*” es de una variedad especial, distinta al “aprendizaje normal”. Sin embargo, permite un útil margen de maniobra semántica para no cargarnos con definiciones restrictivas que, en una época de rápido desarrollo de la tecnología y la práctica, podrían excluir innecesariamente herramientas o estrategias útiles.

El Consejo de Financiación de la Educación Superior de Inglaterra (HEFCE), en su Estrategia para el Aprendizaje Electrónico de 2005, aborda que las implicaciones clave de la definición *e-learning*, y de muchas estrategias institucionales de aprendizaje electrónico, son que:

- más que una serie de sistemas y herramientas, el aprendizaje electrónico es algo que ocurre cuando los estudiantes aprenden con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC),
- puede darse en cursos a distancia o en cursos presenciales, esto último se denomina *b-learning*, aprendizaje combinado o de modo mixto,

- por lo general, se definirá de forma suficientemente amplia para que el profesional de su disciplina y profesor de sus alumnos, pueda emplear diversos enfoques en la forma de utilizarlo; no hay una única forma de “hacer” aprendizaje electrónico, y
- no es algo que se “imparte”. Más bien es algo que permite hacer a sus alumnos.

Reconociendo la amplitud de las definiciones útiles del *e-learning*, el resto de este epígrafe presenta algunas tecnologías basadas en la web y enfoques pedagógicos que pueden ser de utilidad práctica en la enseñanza.

### Plataformas de *e-learning*

La gran mayoría de las instituciones cuentan con algún tipo de entorno virtual de aprendizaje (EVA). También puede denominarse sistema de gestión del aprendizaje o sistema de gestión de cursos, o formar parte de una integración más amplia de servicios web y sistemas de información que suele denominarse entorno de aprendizaje gestionado.

Un EVA es un software basado en la web que permite la ejecución de todo o parte de un curso o módulo en línea. Ofrece una interfaz basada en menús o en apuntar y hacer clic para construir un área de curso en línea sin necesidad de conocimientos especializados de desarrollo web. El sistema incluye una sala de chat, un foro de debate, un calendario, una función de anuncios, una herramienta para crear evaluaciones en línea, una función para establecer el trabajo, para que los estudiantes lo envíen y para que usted lo califique, una forma de cargar, ordenar, indexar y liberar materiales de aprendizaje, un glosario, una herramienta para proporcionar enlaces web, una forma de seguir la actividad de los estudiantes en el EVA y una función para mostrar información sobre el plan de estudios.

También se pueden crear páginas web sencillas en un EVA a través de una interfaz básica similar a la de un procesador de textos (un WYSIWIG: *'What you see is what you get'*). Se debe tener en cuenta que una serie de páginas web sofisticadas y enlazadas, o cualquier uso de vídeo en línea y otros elementos multimedia no se crean dentro del EVA, sino fuera de él y luego se cargan; si bien los EVA facilitan la realización de un curso basado en la web, estos elementos de producción web siguen siendo una habilidad especializada, aunque aprendible.

El EVA de cualquier institución también puede incluir un diario de reflexión tipo blog, herramientas para que el profesor y sus estudiantes graben, carguen y descarguen archivos de voz, una herramienta de mensajería, quizás una herramienta de cartera electrónica para que sus estudiantes almacenen y reflexionen sobre materiales e información sobre su progreso, y una herramienta de “Quién está en línea”.

El acceso a un EVA se realiza a través de una dirección web desde cualquier ordenador con acceso a Internet, y el acceso al área del curso suele estar restringido, aunque no exclusivamente, a los estudiantes que están en el curso. No es obligación utilizar todas



estas herramientas y se podrá “desactivar” u ocultar las funciones que no se utilicen. También es probable que se tenga cierto control sobre los elementos básicos de diseño y sobre la estructura de navegación de las áreas del curso.

Durante la última década, estas herramientas han proporcionado la funcionalidad básica para dirigir un curso de aprendizaje a distancia en línea o elementos en línea dentro de un curso de aprendizaje combinado. Los EVA no suelen ofrecer “de entrada” la funcionalidad más reciente asociada a la “Web 2.0” o al “software social” (ver más abajo), pero sí dan un acceso eficiente a una serie de herramientas integradas que le permiten enseñar y guiar el aprendizaje de sus alumnos de la manera que usted decida.

Se puede acceder al EVA directamente o a través de un portal de estudiantes. Puede que su institución le ponga su marca y lo integre con otro software de aprendizaje electrónico, por ejemplo, software de evaluación específico, sistemas de mensajería, software de detección de plagio como TurnItIn. Puede ser que su departamento utilice su propio sistema o que su institución apoye un sistema central. Todavía existen algunos sistemas caseros dentro de los departamentos.

Por ejemplo, en el Reino Unido, en el momento de escribir estas líneas, el líder del mercado de los EVA comerciales es *Blackboard*, que adquirió la otra empresa principal de EVA comerciales, *WebCT*; los productos están disponibles en varios sabores. Los EVA de código abierto (gratuitos y libremente modificables) son cada vez más populares en la ES del Reino Unido, con un creciente interés en la plataforma Moodle y otros productos de EVA de código abierto como Sakai y DrupalEd.

Sea cual sea el caso, es casi seguro que en su lugar de trabajo hay una plataforma de aprendizaje electrónico disponible para utilizar en su enseñanza. Si decide explorar el aprendizaje electrónico como un campo en sí mismo, es probable que se encuentre con un ferviente debate sobre los méritos y las filosofías educativas que hay detrás de las principales plataformas, pero, en general, aunque su diseño puede poner en primer plano enfoques particulares, le permiten hacer cosas similares.

Cualquier EVA puede utilizarse bien o mal, para la enseñanza didáctica o para el aprendizaje colaborativo, para actividades síncronas (en directo) o asíncronas (a lo largo del tiempo), para las artes o las ciencias, para la evaluación, la reflexión, el aprendizaje mixto o a distancia, la administración del curso, el trabajo individual y en grupo, para el debate o para el suministro de materiales basados en la web, ya sean documentos, páginas web, simulaciones interactivas, o utilicen vídeo o sonido.

El reto del profesor es examinar de cerca su curso, sus resultados de aprendizaje, sus estudiantes, las estructuras de evaluación y su propia ética pedagógica, y luego elegir cómo utilizar estas herramientas de una manera que va a ser eficaz y hará el mejor uso de su tiempo y habilidades. Una vez que empiece a hacer esto, es posible que se



plantee algunas preguntas fundamentales sobre las formas de aprendizaje de sus alumnos y sobre su papel como profesor.

### El aprendizaje electrónico en la práctica

La tabla 5 ofrece algunas posibles actividades de *e-learning* que podrían integrarse útilmente en un curso. Se trata de una combinación de actividades que se pueden realizar en el marco de un EVA y de tareas en las que pueden intervenir otras herramientas. Están orientadas a retos educativos hipotéticos que un profesor puede encontrar.

Tabla 5. Situaciones hipotéticas de enseñanza y posibles respuestas de *e-learning*

No.	Situación	Actividad de <i>e-learning</i>
1	Hay presión de tiempo en las clases, donde los estudiantes a veces llegan sin suficientes conocimientos previos; hay que cubrir más terreno de lo que el tiempo permite.	El profesor se graba hablando cada semana, durante 20 minutos, en su móvil, cubriendo los puntos de fondo. A continuación, las grabaciones se cargan como “podcasts del curso” en el EVA o en un software de podcast. Se invitan a los estudiantes a que envíen preguntas sobre el contenido del podcast a través del tablero de discusión, y el profesor abordará las más pertinentes antes de que comience la clase en directo.
2	Los estudiantes toman notas incompletas y confían en los folletos de PowerPoint (publicados en el EVA) como su principal registro de las conferencias.	El profesor deja de distribuir las diapositivas de PowerPoint y pide a los alumnos que tomen notas detalladas y las publiquen en el tablón de discusión del EVA para que sus compañeros las vean y comenten las inexactitudes. Si el profesor controla la estructura de la evaluación, puede dedicar una pequeña parte a esta actividad de publicación y crítica.
3	El número de estudiantes es tan elevado que el formato tradicional de los seminarios se ve sometido a una gran presión.	El profesor pide a los estudiantes que publiquen sus observaciones y comentarios en el foro de debate del EVA después de la clase y que respondan a los mensajes de los demás (el profesor puede iniciar esta actividad introduciendo hilos con preguntas o temas concretos). El seminario en directo se utiliza para concluir estos debates y para responder a cualquier pregunta pendiente que haya surgido de ellos.
4	En un curso de idiomas, los estudiantes no tienen	El profesor publica un archivo de sonido de sí mismo, iniciando un debate o conversación



- 
- suficiente tiempo programado para practicar la conversación, y se encuentran en diferentes niveles de comodidad.
- sobre un tema relevante. Los estudiantes tienen que responder, primero al profesor, y luego, entre ellos, y colgar estos archivos en un tablero de debate o en un “tablero de voz” utilizando un software de grabación gratuito y micrófonos o con un software de grabación de voz que ahora se encuentra en muchas universidades, como WIMBA Voice Tools (una especie de laboratorio de idiomas en línea).
- 
- 5** Durante un año en el extranjero/en prácticas en la industria, es evidente que algunos estudiantes se alejan de sus compañeros y de la universidad; los datos sugieren que la tasa de abandono aumenta durante este tiempo.
- Los equipos del curso crean un tablero de discusión dentro del EVA, o una lista de correo, o una red social, con el fin de fomentar un sentido continuo de cohesión entre la cohorte. Esto puede terminar siendo dirigido por los estudiantes y en gran medida social, pero con noticias del departamento disponible y cualquier pregunta contestada por el personal.
- 
- 6** En un curso de historia de primer año queda claro que hay dos problemas principales: algunos estudiantes carecen de un conocimiento básico de la época y otros utilizan las fuentes indiscriminadamente y sin referencia.
- El profesor establece una tarea en la que los estudiantes, en pequeños grupos, investigan un área concreta de la historia, utilizando las herramientas de búsqueda de la biblioteca en línea para localizar las fuentes electrónicas pertinentes. A continuación, el grupo presenta una narración escrita en un wiki o en un sistema de aprendizaje virtual (EVA), con claras referencias a las fuentes. Se pide a los demás estudiantes que comenten y critiquen la solidez de estas fuentes, y que sugieran otras cuando sea necesario. Esto se evalúa.
- 
- 7** En un curso que se evalúa al final del semestre mediante un examen, solo al final queda claro que un porcentaje de estudiantes no se ha comprometido con la lectura o no ha entendido los temas.
- Establezca las lecturas obligatorias en el EVA y haga un seguimiento de los estudiantes que no acceden al material. Establezca breves pruebas en línea a intervalos clave para ver qué estudiantes pueden estar atrasados y dificultar que no sigan el ritmo de la lectura.
- 
- 8** En un curso de ingeniería, en la fase de evaluación queda claro que algunos estudiantes tienen dificultades para escribir de forma sostenida; la
- Diseñe escenarios de aprendizaje basados en problemas. Los alumnos deben presentar sus soluciones y razonamientos por escrito en los blogs del curso. A continuación, otros estudiantes dan su opinión al autor, explicando
-



- 
- |   |   |
|---|---|
| escritura no se aborda en el plan de estudios habitual. | cómo se podrían aclarar los pasajes. Este proceso de escritura y reescritura en colaboración pública puede ser muy eficaz en línea. |
|---|---|
- 
- |  |  |
|--|--|
| <b>9</b> Las clases se han vuelto poco prácticas con más de 300 alumnos. | El profesor utiliza una tableta, un micrófono y un software de grabación de pantalla para pregrabar la clase. La grabación se publica en vídeo en línea y el espacio de la conferencia se utiliza para las preguntas y respuestas. Si el vídeo se cuelga en el VLE, el profesor puede saber qué alumnos lo han visto y cuáles no, por lo que puede convertirse en un requisito de asistencia, al igual que la asistencia a la sesión en directo. |
|--|--|
- 
- |   |   |
|---|---|
| <b>10</b> En un curso a distancia, los estudiantes tienden a contribuir bien, pero echan de menos la sensación de compañerismo y presencia que les daría un campus. | El profesor decide realizar algunas tutorías, e incluso eventos de redes sociales, dentro de un mundo virtual 3D en línea, como <i>Second Life</i> , <i>There o Active Worlds</i> . |
|---|---|
- 
- |  |   |
|--|---|
| <b>11</b> Está claro que a algunos estudiantes les resulta difícil organizar su propio aprendizaje y no confían en que su progreso tenga una estructura. Les resulta difícil expresar lo que han aprendido hasta ahora y cómo se relaciona con lo que se evalúa. | El departamento decide que cada estudiante tenga un diario de reflexión o cartera electrónica, en el que se le facilitan los resultados del aprendizaje e información actualizada sobre su progreso, y en el que se le pide que reflexione sobre su progreso. |
|--|---|
- 
- |  |   |
|--|---|
| <b>12</b> En los proyectos de grupo evaluados, los estudiantes producen muchos trabajos buenos que pueden ser útiles para sus compañeros actuales y futuros, pero que languidecen en un archivador | Exigir que el trabajo de grupo se publique en línea, como sitio web, wiki o presentación multimedia, asegurándose de que cualquier habilidad de producción involucrada sea relevante y se incorpore a las habilidades transferibles y resultados de aprendizaje declarados del curso. |
|--|---|
- 

Las actividades sugeridas varían en alcance y escala, y algunas requieren más habilidades técnicas que otras. Es posible que, si se trata de un profesor nuevo o un asistente de enseñanza, no pueda rediseñar aspectos de la estructura de enseñanza o evaluación del curso. Sin embargo, con la ayuda de compañeros con experiencia, o de



cualquier otro tipo de aprendizaje o educación tecnológica a los que puede acceder, todas ellas deberían ser posibles. Son puramente ilustrativas de los tipos de actividades que el personal académico puede encontrar exitosas, y no son, en sí mismas, recomendables.

La pregunta clave antes de embarcarse en cualquier tipo de solución electrónica es: “¿cuál es el objetivo de esto?” Las plataformas y sitios web de aprendizaje electrónico de la enseñanza superior están llenos de wikis vacíos, foros de debate desiertos y áreas de cursos en línea poco visitadas. Esto suele deberse a tres factores, de los cuales el primero es el más importante:

- 1- La intervención electrónica no tiene una finalidad suficiente; resuelve un problema que no existe.
- 2- No está integrada en la enseñanza presencial habitual del curso ni en sus estructuras de evaluación.
- 3- No se dispone de tiempo suficiente para establecer y mantener diligentemente las actividades.

El *e-learning* rara vez funciona cuando se considera simplemente una extensión de valor añadido de la parte principal del curso. Tampoco es probable que florezca cuando se dispone de poco apoyo o incentivo, o se reconoce que requiere mucho tiempo (recuerde que el *e-learning* no es un aprendizaje automatizado; requiere la presencia del profesor tanto como otros tipos de enseñanza). Por último, dado que la evaluación impulsa el aprendizaje de los alumnos y es la palanca más poderosa que tienen los profesores para influir en el modo en que los estudiantes responden a los cursos y se comportan como alumnos, se deduce que los elementos y actividades de aprendizaje electrónico deberán integrarse en el modo en que se evalúa el curso.

Hay mucha teoría sobre el diseño para el *e-learning*, aunque también se puede decir que no hay modelos de *e-learning per se*, solo mejoras electrónicas de los modelos de aprendizaje. En la práctica, rara vez se parte conscientemente de los modelos teóricos de aprendizaje, pero son útiles al plantearse algunas de las preguntas a las que intentan dar respuesta o ampliar, y puede que descubramos que algunos tienen utilidad al pasar de la consideración abstracta a la solución práctica.

### Tipos de *e-learning*

Existen diversas formas de clasificar los tipos de *e-learning*. Según Algahtani (2011), existen algunas clasificaciones basadas en el grado de participación en la educación. Algunas clasificaciones también se basan en el momento de la interacción. Algahtani (2011) dividió el *e-learning* en dos tipos básicos, que consisten en el *e-learning* basado en el ordenador y el basado en Internet.

Según Algahtani (2011), el aprendizaje basado en el ordenador comprende el uso de una gama completa de hardware y software generalmente disponible para el uso de la

tecnología de la información y la comunicación, y también cada componente puede ser utilizado en cualquiera de las dos formas: la instrucción gestionada por ordenador y el aprendizaje asistido por ordenador. En el aprendizaje asistido por ordenador, los ordenadores se utilizan en lugar de los métodos tradicionales al proporcionar software interactivo como herramienta de apoyo dentro de la clase o como herramienta de autoaprendizaje fuera de la clase. En la enseñanza gestionada por ordenador, sin embargo, los ordenadores se emplean con el fin de almacenar y recuperar información para ayudar en la gestión de la educación.

El aprendizaje basado en Internet, según Almosa (2001), es un perfeccionamiento del aprendizaje basado en el ordenador, y hace que el contenido esté disponible en Internet, con la disposición de enlaces a fuentes de conocimiento relacionadas, por ejemplo, servicios de correo electrónico y referencias que podrían ser utilizadas por los alumnos en cualquier momento y lugar, así como la disponibilidad o ausencia de profesores o instructores.

Zeitoun (2008) lo clasificó según el grado de uso de estas características en la educación, más mixto o combinado, modo asistente y modo completamente en línea. El modo asistente complementa el método tradicional según sea necesario. El modo mixto o semipresencial ofrece una titulación a corto plazo para un método parcialmente tradicional. El modo completamente en línea, que es la mejora más completa, implica el uso exclusivo de la red para el aprendizaje.

Algahtani (2011) describió la modalidad completamente en línea como “sincrónica” o “asincrónica” mediante la aplicación de un calendario opcional de interacción. La temporización sincrónica comprende el acceso alternativo en línea entre los profesores o instructores y los alumnos, o entre los alumnos, y la asincrónica, permite a todos los participantes enviar comunicaciones a cualquier otro participante a través de Internet.

El tipo sincrónico permite a los alumnos discutir, al mismo tiempo, con los instructores y también entre ellos a través de Internet con el uso de herramientas como la videoconferencia y las salas de chat. Este ofrece la ventaja de la retroalimentación instantánea.

La modalidad asíncrona también permite a los alumnos discutir, diferentes momentos, con los instructores o profesores, así como entre ellos, a través de Internet. Por tanto, no se trata de una interacción en el mismo momento, sino más tarde, con el uso de herramientas como el hilo de discusión y los correos electrónicos, con la ventaja de que los alumnos pueden aprender en el momento que les convenga, mientras que una desventaja es que los alumnos no podrán recibir retroalimentación instantánea de los instructores, así como de sus compañeros.

### 3.2.2. *B-learning* o aprendizaje combinado

El *blended learning* (*b-learning* o aprendizaje combinado o aprendizaje mixto) no es un término nuevo. Se ha utilizado durante las dos últimas décadas y han evolucionado varias acepciones del vocablo o expresión. En términos generales, el *b-learning* integra la enseñanza presencial tradicional con el aprendizaje digital en línea. Los programas de esta modalidad se están adoptando cada vez más en las instituciones de educación superior y son claros ejemplos de innovación tecnológica, pedagógica y organizativa en las universidades.

Esta rápida difusión del aprendizaje combinado ha dado lugar a una considerable investigación sobre su impacto en el rendimiento del aprendizaje, los resultados de los estudiantes y la pedagogía de la enseñanza. Este impacto dependerá de cómo las universidades gestionen el cambio con respecto a la implementación de las iniciativas de aprendizaje combinado, y de cómo sigan apoyando estos sistemas una vez implementados.

Driscoll (2002, p. 1) identificó cuatro conceptos diferentes del *b-learning*

- 1- Combinar o mezclar modos de tecnología basada en la web. Por ejemplo, aula virtual en vivo, instrucción a ritmo propio, aprendizaje colaborativo, transmisión de vídeo, audio y texto, para lograr un objetivo educativo.
- 2- Combinar varios enfoques pedagógicos. Por ejemplo, constructivismo, conductismo, cognitivismo, para producir un resultado de aprendizaje óptimo con o sin tecnología de instrucción.
- 3- Combinar cualquier forma de tecnología de instrucción. Por ejemplo, cinta de vídeo, CD-ROM, formación basada en la web, película, con la formación presencial dirigida por un instructor.
- 4- Mezclar o combinar la tecnología de instrucción con las tareas reales del trabajo para crear un efecto armonioso de aprendizaje y trabajo.

En un taller de la Fundación Alfred P. Sloan (2005), sobre el aprendizaje mixto, los participantes describieron los cursos de aprendizaje mixto como “cursos que integran las actividades en línea con las actividades tradicionales de la clase presencial de una manera planificada y pedagógicamente valiosa; y en los que una parte (definida institucionalmente) del tiempo presencial se sustituye por la actividad en línea” (Picciano, 2009, p. 8).

En otro intento de proporcionar una definición más concreta del término, Bliuc y otros (2007, p.234) plantearon que: “el aprendizaje mixto describe las actividades de aprendizaje que implican una combinación sistemática de interacciones presenciales y de interacciones mediadas por la tecnología entre los estudiantes, los profesores y los recursos de aprendizaje”.

Por su parte, Oliver y Trigwell (2005, p.17) propusieron tres definiciones diferentes de *b-learning*.

- 1- La combinación de medios y herramientas empleadas en un entorno de aprendizaje electrónico.
- 2- La combinación de una serie de enfoques pedagógicos, independientemente de la tecnología de aprendizaje utilizada.
- 3- La combinación integrada de aprendizaje tradicional con enfoques en línea basados en la web.

A pesar del uso generalizado de la primera y segunda definiciones de Oliver y Trigwell (2005), las dos tienen problemas obvios. En primer lugar, con ella también se pueden usar para describir otros tipos de cursos. En segundo lugar, ninguno llega al núcleo del término aprendizaje mixto y cómo surgió (Graham, 2012). En este mismo sentido, Sharma (2010) consideró que la definición uno puede describir un curso puramente a distancia, mientras que la dos puede describir un curso presencial tradicional que combina diferentes enfoques pedagógicos.

La tercera definición ha sido considerada la más común y clásica. Refleja el surgimiento histórico del aprendizaje mixto (Graham, 2012; Sharma, 2010); sin embargo, esta definición todavía es considerada deficiente para el aprendizaje mixto (Núñez y otros, 2019).

Según Clark (2003), es peligroso considerar el *b-learning* como un método simple que combina la enseñanza en el aula y el aprendizaje en línea. También agregó que esta simple definición del término "*pick-and-mix*" es insuficiente. Esto significa que muchos profesores que no quieren dedicar mucho tiempo al *e-learning* y quieren conservar lo que tienen, cambian muy poco en sus cursos y los llaman *b-learning*.

En un intento reciente de superar este problema, Fernandes y otros (2016) proporcionaron una definición más refinada que es la seleccionada para esta investigación. Afirman que el aprendizaje combinado integra el uso de las teorías del aprendizaje y las prácticas de enseñanza en un rediseño flexible, multimodal y multilineal, donde el aprendizaje multilineal se refiere a los procesos de aprendizaje a ritmo propio e individualizado.

Ante esta convergencia entre lo uno y lo otro, lo *online* y lo *offline*, lo tecnológico y lo pedagógico, el *b-learning* bien podría presentarse como el modelo metodológico de enseñanza-aprendizaje más representativo en estos momentos y en el futuro inmediato, porque es el único que hasta ahora ha sido capaz de integrar y aceptar el importante papel que la tecnología y la información han adquirido en los procesos educativos, el único que ha pretendido, al menos en teoría, superar los defectos de la escasa integración de la tecnología en el aula, entendiendo por ello la consideración de la tecnología como un simple instrumento y/o complemento de la acción educativa. Un



modelo que va evolucionando y que busca encontrar e integrar recursos y herramientas que permitan adaptar la enseñanza a las demandas de la sociedad actual (Martín, 2020).

El éxito del *b-learning* se debe a que es capaz de escuchar a la sociedad, interpretando adecuadamente lo que la tecnología de este tiempo es capaz de proporcionar en el momento que lo demanda. Además, es una metodología, una forma de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje que se adapta a las exigencias de la infoesfera, huyendo de la clásica cultura epistemológica de consumidores y receptores pasivos de información.

Basado en el legado teórico de la escuela rusa y, más concretamente, en la teoría del aprendizaje situado, el *b-learning* también va en esa dirección y pretende llegar a esa no diferenciación entre lo *online* y lo *offline*, lo que supone un reto no precisamente para las generaciones venideras, sino para los profesores que actualmente están a caballo entre el ámbito presencial y el virtual, haciendo notables esfuerzos por entender e integrar la tecnología en su metodología de enseñanza, aunque muchas veces parezca que están lejos de generar una clase propia de un mundo *onlife*, ya que el desarrollo tecnológico avanza mucho más rápido que la capacidad teórica y práctica de la educación para integrar estos avances.

### 3.2.3. *U-learning* o aprendizaje ubicuo

El *u-learning* –aprendizaje ubicuo o aprendizaje situado- representa el aprendizaje en cualquier lugar y en cualquier momento, en el que el entorno de aprendizaje permite a los estudiantes acceder a los contenidos en cualquier lugar y en cualquier momento, independientemente de que se empleen o no comunicaciones inalámbricas o dispositivos móviles.

En este entorno, el término ubicuo se refiere a existir o estar en todas partes al mismo tiempo (Merriam, 2017), y se asocia principalmente al hecho de estar disponible en cualquier momento y lugar. Este paradigma exige que el sistema de aprendizaje en línea sea capaz de comprender el comportamiento de los alumnos y los parámetros del mundo real. Por ejemplo, la hora y la ubicación.

Las descripciones de los entornos de aprendizaje ubicuos son amplias y varían mucho entre los estudios (Huang y otros, 2011; Hwang y otros, 2016; Virtanen y otros, 2017; Yu y otros, 2015). En la literatura, se puede encontrar la mención del término, pero todavía faltan definiciones, terminología y criterios pertenecientes a esta área de investigación. Además, el concepto de aprendizaje ubicuo puede ser un poco confuso cuando se mezcla con el de móvil, y el aprendizaje sin fisuras y aumentado se han empleado como sinónimos para el fenómeno del aprendizaje ubicuo. Pimmer y otros (2016) evaluaron 36 estudios empíricos relativos al aprendizaje móvil y ubicuo, en los

que no se pudieron distinguir las diferencias y similitudes entre los entornos. El aprendizaje ubicuo es una extensión del aprendizaje móvil.

El *u-learning* es un campo relativamente joven en el que convergen diferentes disciplinas como la educación, la pedagogía, la psicología, las ciencias de la computación, las tecnologías de la información y la comunicación y las ciencias cognitivas. Durante la presente década se han llevado a cabo numerosos y novedosos enfoques que han enriquecido el cuerpo de conocimientos en este prometedor ámbito, donde las aplicaciones apoyan las actividades de aprendizaje con el objetivo de mejorar los logros de aprendizaje de los estudiantes en cualquier momento, en cualquier lugar y de cualquier manera (Ahn y Lee, 2016).

Según Barragán, Mimbrero y Pacheco (2013, p. 11), “*u-learning* no solo implica la posibilidad de aprendizaje en cualquier momento y lugar, sino que además integra los conceptos de *e-learning* y *b-learning* e incluye la formación a través de la televisión interactiva, mp3 o la Web 2.0”.

Chi (2012) adiciona que puede realizarse por medio de dispositivos móviles y aplicaciones para dichos dispositivos; Burbules (2012) define que el aprendizaje puede darse de la interacción de pares y expertos. Según Carmona y Puertas (2012) el *u-learning* tiene como objetivo crear un ambiente de aprendizaje donde el estudiante esté totalmente inmerso y donde no solo adquiere conocimiento, sino que también lo comparte con sus compañeros y/o su organización.

En la actualidad, no existe una hoja de ruta para la concepción y el desarrollo de sistemas de *u-learning*, que incluye escenarios de aprendizajes móviles y omnipresentes. Donde *b-learning* crea aplicaciones móviles para facilitar el aprendizaje en cualquier lugar y en cualquier momento, y *p-learning* aplica dispositivos sensores para recrear escenarios conscientes del contexto.

Esto se debe principalmente al contraste entre entornos interiores y exteriores, así como a la diversidad de escenarios de aprendizaje como mundo digital, social y realidad virtual; incluyendo el surtido de funcionalidades, por ejemplo, evaluación, conocimiento del sistema, juegos y el conocimiento de dominio que se debe adquirir, como por ejemplo, las ciencias naturales, formales, sociales y de la salud (Akçayır y otros, 2016).

Además, la amplia colección de paradigmas de aprendizaje considerados y los efectos en el aprendizaje aumentan la complejidad de los enfoques que se adaptan desde los niveles académicos elementales hasta los de posgrado. Sistemas que se caracterizan por la heterogeneidad de dispositivos y tecnología desplegada que son capaces de recrear auténticos escenarios móviles, omnipresentes y ubicuos. En definitiva, la mayor parte de las aplicaciones de *u-learning* están hechas *ad hoc* para satisfacer necesidades específicas.

Los entornos de aprendizaje ubicuos llevan asociadas diferentes características como recomendaciones, contenidos de aprendizaje personalizados y conscientes del texto o información individualizada en función de la ubicación, el tiempo o la actividad del usuario (Hwang y otros, 2016). Aunque existe una clara diferencia con los entornos de aprendizaje móviles, ambos se basan en la accesibilidad, la permanencia, la interactividad y la inmediatez. Además, ambos entornos son compatibles con los dispositivos portátiles.

Los dispositivos móviles pueden emplear la mayoría de los entornos de aprendizaje tecnológicamente mejorados que se han creado en los últimos años. Sin embargo, todos ellos no pueden considerarse omnipresentes. La diferencia clave incluye los servicios adaptativos sin fisuras, los elementos conscientes del contexto y las actividades de aprendizaje, que pueden lograrse con los entornos ubicuos (Hwang y otros, 2016).

### 3.2.4. Metodología PACIE

PACIE es una metodología creada por el autor ecuatoriano Camacho (Oñate, 2009) con un énfasis trascendente en el apoyo y seguimiento del alumno basado en la calidad y calidez humana, lo que también promueve la posibilidad de innovar en estrategias de enseñanza, trabajo en equipo, aprendizaje constructivo y colaborativo para intercambiar información y contribuir a un aprendizaje significativo.

Es una metodología para el uso y aplicación de las herramientas virtuales (aulas virtuales, campus virtuales, web 2.0, metaversos, etc.) en la educación sea en sus modalidades presenciales, semipresenciales o a distancia. PACIE son las siglas de las 5 fases que permiten un desarrollo integral de la educación virtual como soporte de las otras modalidades de educación, y corresponden a las siguientes fases.

*P = Presencia*

*A = Alcance*

*C = Capacitación*

*I = Interacción*

*E = E-learning*

La metodología PACIE aplicada en un entorno de aprendizaje virtual contribuye a la consecución de los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la incorporación de las TIC de forma progresiva y reflexiva, aspectos considerados imprescindibles en la formación online, ya que requiere de compromiso, responsabilidad, voluntad y fuerte disposición al autoestudio. Por tanto, la demanda de un ser humano con una formación completa y contextualizada, hasta los niveles de desarrollo de la diversidad contemporánea, exige una revolución continua en la

formación del profesorado universitario (Acosta y otros, 2015). En otras palabras, el docente debe estar capacitado para brindar las herramientas adecuadas y lograr los objetivos marcados.

Según Martínez y Fuentes (2014), la metodología PACIE es un modelo que modifica el rol docente a través de una tutoría eficiente, motivando desde un sentido humanizador y brindando el apoyo necesario para reducir las tasas de deserción en los cursos virtuales, lo que, como se mencionó anteriormente, representa una de las deficiencias del sistema educativo en línea.

En resumen, PACIE busca sumar tecnologías y colocar al docente como impulsor de los procesos de aprendizaje (Núñez, 2015), siendo el proceso guiado por un enfoque constructivista de los temas y contenidos teóricos, pero también asegurando la estructura grupal y las relaciones existentes como una parte esencial de la educación humana establecida (Lerner y Gil, 2006).

### 3.3. Metodologías de enseñanza innovadoras

La participación activa del alumno requiere la aplicación de metodologías activas que repercuten tanto en el proceso educativo como en los mecanismos utilizados para evaluar el grado y la calidad del aprendizaje adquirido. Así, las clases magistrales han perdido su protagonismo como método único o principal en las aulas universitarias y deben combinarse con otras metodologías, denominadas activas, como seminarios, proyectos de aprendizaje, proyectos tutorados, estudios de casos, búsquedas bibliográficas, aprendizaje basado en problemas, plataformas virtuales, sesiones de clases prácticas, etc., que están más orientadas al trabajo autónomo del alumno y al aprendizaje activo (Crisol y otros, 2020).

Todas estas propuestas metodológicas demandan un rol distinto del profesor que se convierte en guía, mediador, facilitador y orientador del proceso, siendo el alumno el protagonista y responsable principal en la construcción de su propio aprendizaje, por supuesto, siempre con la asesoría y acompañamiento del profesor, quien le ofrece andamiajes que gradualmente le irá retirando hasta lograr una mayor autonomía en su proceso de aprendizaje. La presencia de métodos activos en las aulas universitarias será efectiva siempre que el profesor tenga en cuenta la participación del alumno a la hora de organizar y proponer las metodologías de enseñanza y aprendizaje, así como los métodos de evaluación.

El problema radica en que estas metodologías que fomentan el aprendizaje activo, a menudo se aplican mal o no se aplican en absoluto, lo que significa que las metodologías activas están presentes solo en la teoría. No basta con que el uso de las metodologías activas atribuya un papel muy significativo al alumno que construye su conocimiento a partir de determinadas pautas, actividades o escenarios diseñados por el profesor.



A través de estas actividades, el profesor debe fomentar que el alumno (Crisol, 2013) se haga responsable de su propio aprendizaje, desarrollando habilidades de búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información, participe en actividades que le permitan intercambiar experiencias y opiniones con sus compañeros, se comprometa en procesos de reflexión sobre qué hacer, cómo hacerlo y qué resultados alcanzar, proponiendo acciones concretas para mejorar, interactúe con su entorno para intervenir social y profesionalmente en él, a través de actividades como proyectos, estudio de casos y resolución de problemas, desarrolle la autonomía, el pensamiento crítico, las actitudes colaborativas, las habilidades profesionales y la capacidad de autoevaluación.

### 3.3.1. Aprendizaje basado en proyectos

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología cuyo objetivo es que el alumno adquiera conocimientos mediante la realización de un proyecto que crea solo o en colaboración con otros alumnos (Amamou, y Cheniti-Belcadhi, 2018). En el enfoque de aprendizaje por proyectos, los alumnos se dividen en grupos de diferente tamaño. Todos los alumnos tienen las mismas funciones y responsabilidades en la realización del proyecto.

El ABP sigue un enfoque que permite al alumno implicarse plenamente en la construcción de su conocimiento interactuando con sus compañeros y su entorno e invitando al tutor a actuar como mediador entre el alumno y los objetos de conocimiento que representan el conocimiento a adquirir. Permite al alumno realizar un proyecto concreto desarrollando su creatividad y respetando su estilo de aprendizaje.

Krajcik y Shin (2014) indicaron seis rasgos distintivos del ABP, entre los que se encuentran una pregunta impulsora, el enfoque en los objetivos de aprendizaje, la participación en actividades educativas, la colaboración entre los estudiantes, el uso de tecnologías de andamiaje y la creación de artefactos tangibles. Entre todas estas características, la creación de artefactos que resuelven problemas auténticos es la más crucial, lo que distingue al ABP de otras pedagogías centradas en el alumno, por ejemplo, el aprendizaje basado en problemas.

Este proceso de creación requiere que los alumnos trabajen juntos para encontrar soluciones a problemas auténticos en el proceso de integración, aplicación y construcción de conocimientos. Los instructores y los miembros de la comunidad. Por ejemplo, los clientes, normalmente como facilitadores, proporcionan retroalimentación y apoyo a los alumnos para ayudarles en su proceso de aprendizaje.

El reto fundamental de esta nueva creación pedagógica es afrontar el papel del tutor para saber cómo supervisar a los alumnos y también cómo implicarlos en la vida profesional para conseguir los objetivos globales de aprendizaje. De hecho, la tutoría académica y la disciplina de grupo para la realización de un proyecto en un entorno de ABP no pueden realmente transmitir de forma adecuada la forma y también la

capacidad de actuar en la vida profesional. Además, hay una falta de colaboración entre los alumnos en términos de intercambio de conocimientos. Por lo tanto, es crucial para cambiar automáticamente las viejas características de aprendizaje bajo la supervisión del tutor, sabiendo también que, la evolución tecnológica, la información y la comunicación con la flexibilidad de la web contribuye a la aparición de nuevos conceptos de enseñanza, como el tutor profesional y la tutoría por parejas.

De hecho, la tutoría por parejas es un dispositivo de aprendizaje en el que el papel del tutor es aprender a educar y organizarse para realizar mejor una tarea. Su objetivo es que el tutor ayude a los tutorados a realizar una tarea que es demasiado difícil solo para él, pero que puede ser resuelta con su ayuda, lo que supone una mediación entre su nivel inicial y lo que podrá hacer después.

Así pues, el tutor profesional desempeña un papel muy importante en los enfoques pedagógicos del aprendizaje en general. En primer lugar, anima principalmente la sesión evaluando la calidad del trabajo y la capacidad del alumno. Además, asesora y proporciona las herramientas, así como los documentos necesarios para el aprendizaje, a fin de garantizar la interacción y la intervención entre el equipo y, posteriormente, promueve la creación de un entorno suficientemente libre que satisfaga las necesidades de los alumnos a lo largo de la sesión de formación.

### 3.3.2. Aula invertida

El término aula invertida traducido literalmente del término anglosajón *flipped classroom*, fue acuñado en 2012 por los profesores Bergmann y Sams. Estos profesores comenzaron a grabar sus conferencias para que los estudiantes ausentes pudieran verlas y no perderlas. De esta forma, podrían tener más tiempo para cuidar a los alumnos y resolver sus dudas (Melendro y Presol, 2018).

En este modelo – también conocido como *inverted classrom*, *flipped learning*, o *flip*, entre otras denominaciones–, se modifica la práctica habitual de reservar el tiempo de clase para la docencia o la implementación narrativa de los conocimientos teóricos, mientras que estos se complementan con actividades prácticas realizadas fuera del horario de clase (tareas, ejercicios o trabajo habitual). En cambio, se propone que antes de cada sesión, los estudiantes tengan acceso al material de forma multimedia, ocupando el tiempo presencial con un aprendizaje puramente activo (Keengwe, Ochwari y Oigara, 2014).

Por tanto, el canal que transmite la información teórica necesaria para el desarrollo de la asignatura admite diferentes formatos (diapositivas, audio, vídeo, podcast, tutoriales, etc.), mientras que la organización y tramitación de la sesión se puede realizar a través de diversas y variadas fórmulas (discusión, colaboración, reflexión, entre otras), según el alumno y su contexto de aprendizaje (Arnold, 2014).

El aprendizaje invertido se puede definir entonces como “un modelo educativo que transforma determinados procesos que normalmente estaban relacionados exclusivamente con el aula y los traslada al contexto extraescolar. Es decir, se invierte la comprensión tradicional de una clase: las actividades, principalmente relacionadas con la presentación y explicación de los contenidos, se ofrecen fuera del aula a través de herramientas tecnológicas como el video o el podcast o simplemente Internet” (García, 2013, pág.2).

Esta metodología se basa en cuatro pilares fundamentales. El primero, es que debe existir un entorno flexible en el que el alumno pueda elegir cuándo y dónde aprender; aunque se entiende que los plazos deben fijarse en el tiempo. El segundo, el aprendizaje inverso implica alejarse del modelo centrado en el maestro discutido anteriormente. El docente guía el aprendizaje proponiendo la hoja de ruta al alumno. El tercero, es el contenido accesible y relevante que el docente pone a disposición del alumno. Y el cuarto, está en el rol del docente, mucho más importante que nunca desde que se volvió activo, accesible, instructor, además de observador de la evolución del aprendizaje de los estudiantes (Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, 2014).

Según Santiago (2014), invertir en un aula es mucho más que editar y distribuir un video. Es un enfoque holístico que combina la enseñanza directa con métodos constructivistas, involucrando acciones e involucrando a los estudiantes en el contenido del curso y mejorando su comprensión conceptual. Es un enfoque holístico que, cuando se aplica con éxito, apoyará todas las fases de un ciclo de aprendizaje como el sugerido en la propia Taxonomía de Bloom.

A su vez, los procedimientos metodológicos puestos en juego en la clase invertida posibilitan que el aprendizaje no se realice de forma unánime en el aula, por lo que algunos investigadores destacan en la *flip* una fuerte correlación con las taxonomías de Bloom en cuanto al dominio cognitivo de los alumnos: mientras las categorías “recordar” y “entender” se pondrían en práctica fuera del aula, las restantes, “aplicar”, “analizar”, “evaluar” y “crear”, tendrían lugar dentro de ella (Zainuddin y Halili, 2016).

Schmidt y Ralph (2016) subrayan que la buena organización del *flip* pasa por considerar los siguientes aspectos. En primer lugar, los videos o recursos para la transmisión del material teórico deben tener una duración de entre 10 y 15 minutos aproximadamente. En segundo lugar, estos se pueden lograr a través de diferentes sitios web, lo que implica un cierto dinamismo en la presentación del contenido - cada blogger elaborará un producto de acuerdo con sus propias preferencias y/o necesidades estéticas y académicas, cuya variedad puede atraer a diferentes estudiantes. En tercer lugar, si el desarrollo de este material fuera propio, la sencillez tanto en el modo de grabación como en los efectos presentados permiten acelerar su gestación.

El aprendizaje inverso tiene cada vez más adeptos, aumentando su uso entre docentes de diferentes niveles y contextos educativos, por lo que además del vasto cuerpo de investigación al que se puede acceder (Tourón y Santiago, 2015) existe una importante red en la que diferentes especialistas integran, discuten y contrastan la información de continuamente (Hall y DuFrene, 2016). Entre los investigadores se pueden mencionar a Durán, May y Ramírez (2017); Lax, Morris y Kolber (2017); Lee (2018); Mehring y Leis (2018). Investigan sus efectos en diferentes aprendizajes (2015); Zavattaro, Kus, Lademann y Peeple (2018); Zhu y Xie (2018); y su uso constante como recurso educativo fructífero y destacable Herrera, Ramírez y Ramírez (2016).

En general, estas experiencias muestran las ventajas que se generan en el proceso de enseñanza-aprendizaje para: a) el uso eficiente del tiempo de sesión personal, b) oportunidades de aprendizaje activo, c) mayor interacción profesor-alumno, d) el uso de múltiples estilos de aprendizaje y e) el desarrollo del aprendizaje autónomo. Sin embargo, también existen algunas críticas al modelo en cuestión que se discuten como:

a) considerar los dispositivos electrónicos como una versión actualizada del método de enseñanza tradicional;

b) la necesidad de profundizar la reflexión sobre modelos de aprendizaje basados en plataformas digitales; y

c) la ausencia de una guía para el desarrollo de acciones y actividades a realizar (Chen, Kinshuk y Chen, 2014; Herreid y Schiller, 2013).

Además, en cuanto a los actores involucrados, según Ramírez y Ramírez (2016), a través del aprendizaje invertido, los estudiantes encuentran una fuente de aprendizaje tanto en el docente como en su grupo de pares. En el caso específico del docente, un estudio sobre el aprendizaje del inglés como lengua extranjera encontró que el docente necesita tiempo para revisar el plan de estudios y decidir los materiales didácticos y los criterios de evaluación utilizados (Lee y Wallace, 2018).

Asimismo, el trabajo de Ho (2010) basado en Chen, Yang y Hsiao (2016) y Sengel (2016) mostró que la motivación de los estudiantes aumentó significativamente a través de la aplicación de esta metodología: a) cooperaron, b) intercambiaron ideas, c) intercambiaron tareas comunes, d) asumieron responsabilidades, y e) establecieron contactos con pares. Al mismo tiempo, la implementación del modelo mejoró las posibilidades de comunicación entre profesores y alumnos. Sin embargo, la mayoría de los investigadores sugieren que la inversión aplicada a la educación superior aumenta el rendimiento académico (Chiple y Ramos, 2014).

### **3.3.3. Aprendizaje cooperativo**

El aprendizaje cooperativo (o colaborativo) ha sido una de las apuestas contemporáneas que han venido posicionándose en el ámbito de los estudios de caso

de innovación educativa y, en especial, de las prácticas formativas mediadas por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En la actualidad, estas apuestas se posicionan como una oportunidad pedagógica en la que se difunde y se reconstruye el conocimiento desde la posibilidad de aceptar la diversidad de posturas y ritmos de aprendizaje. Desde el aprendizaje colaborativo, la práctica educativa se puede construir con múltiples actores y bajo una dinámica grupal en red.

El aprendizaje cooperativo es el uso instruccional de pequeños grupos de tal forma que los estudiantes trabajen juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Los estudiantes trabajan colaborando. Este tipo de aprendizaje no se opone al trabajo individual, ya que puede observarse como una estrategia de aprendizaje complementaria que fortalece el desarrollo global del alumno.

Los métodos de aprendizaje colaborativo comparten la idea de que los estudiantes trabajan juntos para aprender y son responsables del aprendizaje de sus compañeros tanto como del suyo propio. Todo esto trae consigo una renovación en los roles asociados a profesores y alumnos, tema de este trabajo. Esta renovación también afecta a los desarrolladores de programas educativos. Las herramientas colaborativas deben enfatizar aspectos como el razonamiento y el autoaprendizaje y el aprendizaje colaborativo.

Cuando se habla de cooperación o colaboración, se hace referencia al concepto de trabajar juntos para lograr objetivos comunes, lo que implica que los resultados obtenidos por cada uno no solo son beneficiosos para ellos, sino también para el grupo (Johnson y Johnson, 1999 como se citó en Guerra y otros, 2019).

Las propuestas pedagógicas basadas en el aprendizaje cooperativo permiten el desarrollo de sentimientos de pertenencia, aceptación y colaboración en los estudiantes, además de las habilidades sociales y comunicativas necesarias para las relaciones de interdependencia entre sus miembros (Lata, y Castro, 2016). El aprendizaje cooperativo implica organizar intencionalmente la estructura del proceso de aprendizaje, de manera que se promueva la enseñanza de estrategias y habilidades cooperativas. Para ello, la metodología de enseñanza debe ser flexible y abierta a la colaboración y participación activa de los estudiantes (Godoy y Madinabeitia, 2016).

En este escenario, los estudiantes deben verse facilitados por la construcción conjunta del conocimiento, al mismo tiempo que debe favorecer el desarrollo de la interacción social del grupo. Los beneficios de trabajar en grupo, formar equipos de aprendizaje o desarrollar actitudes cooperativas deben ser un objetivo fundamental en la educación superior. Nadie duda que cuando los estudiantes trabajan de forma coordinada y en equipo, aumentan su capacidad de trabajo, eficiencia, comunicación y habilidades sociales.

León del Barco y otros (2017) informan que el aprendizaje cooperativo fomenta la interacción, comunicación y discusión entre sus integrantes cuando se les pide realizar trabajos en grupo. En ese momento aumenta la solidaridad y el sentimiento de pertenencia al equipo del que se forma parte. Los estudios realizados coinciden al afirmar que los estudiantes que utilizan metodologías colaborativas o cooperativas en su proceso de aprendizaje tienen más fortalezas que aquellos que no las utilizan, retienen mejor los conocimientos, comunican mejor sus ideas, aumentan el respeto y la tolerancia a las opiniones de sus pares, mejoran sus habilidades analíticas, desarrollan sus habilidades para la toma de decisiones y aumentan su interés por el aprendizaje (Estrada, Monferrer y Moliner, 2016).

En la actualidad, es evidente la necesidad de la participación activa de los estudiantes en la educación superior como pilar de una óptima formación académica. Esta situación involucra el diseño e implementación de programas para incrementar la motivación, la autorregulación durante el aprendizaje, la conciencia y el control sobre lo que se va a aprender, la calidad del aprendizaje y el desempeño académico de los estudiantes como estudiantes (Lata y Castro, 2016).

Un buen diseño de las estructuras organizativas del proceso de aprendizaje es fundamental para obtener una buena interacción social entre los miembros del grupo. Así, la educación entre pares y las estrategias utilizadas en el aprendizaje cooperativo permiten a los estudiantes adquirir conocimientos académicos, desarrollar su motivación y autoestima; promover procesos de autorregulación durante el aprendizaje; y tomar el control de su proceso de aprendizaje.

Sarrionandia (1995), Johnson y Johnson (1990), y Slavin (1999) (como se citó en Guerra y otros, 2019) explican que los tres requisitos del aprendizaje cooperativo son: el compromiso del alumnado de alcanzar como grupo una determinada tarea grupal que implica contar con técnicas; el resolver la tarea en equipo que implica el trabajo y la contribución de cada uno de los miembros del grupo; y énfasis en los recursos que debe tener el grupo para el logro final de la actividad.

Según los estos autores, los grupos de aprendizaje cooperativo desarrollan una interdependencia positiva entre los componentes del grupo, y para ello, las metas se deben estructurar de tal manera que el alumno además de superarse así mismo sienta interés por el rendimiento del resto de su grupo. De esta manera, se encuentran una clara responsabilidad individual y un liderazgo compartido por todos los componentes del grupo. La adecuación a las demandas que van surgiendo en la consecución de la tarea exige por parte del alumnado el desarrollo de estrategias de aprendizaje (del Barco y otros, 2017).

El aprendizaje cooperativo, por lo tanto, implica una forma de aprendizaje activo, con múltiples beneficios reconocidos, tanto educativos como sociales, aunque el impacto que ha tenido en las universidades españolas sigue siendo muy escaso. De ahí que

muchos investigadores analicen y reflexionen sobre la necesidad de llevar estas metodologías a las aulas universitarias, a la vez que animan a al profesorado universitario a formarse y a implantarla en sus aulas. Guerra y otros (2019) describen los componentes esenciales del aprendizaje cooperativo como sigue.

- Interdependencia positiva: cuando los estudiantes son capaces de percibir un vínculo con sus compañeros, conscientes de que para lograr el éxito se necesitan los unos a los otros.
- Interacción cara a cara: que fomenta el intercambio de actividades cognitivas, procedimentales y afectivas.
- Responsabilidad y valoración personal: como parte fundamental del trabajo cooperativo se fortalece el aprendizaje académico y se desarrolla su capacidad en valores.

Por otra parte, agrupan, dentro del espacio de educación superior, las técnicas de aprendizaje cooperativo en tres, principalmente.

- El desarrollo de estrategias de comunicación que implican las técnicas de comprensión, explicación, pregunta y respuestas, discusión y debate.
- El desarrollo de competencias intelectuales y profesionales que implican la capacidad de análisis y de síntesis, razonamiento lógico, capacidad de valoración, pensamiento crítico, resolución de problemas.
- El crecimiento personal que implican el desarrollo de la autoestima, los procesos metacognitivos o el autoconocimiento.

Para conseguir el logro de esas técnicas en la educación superior, son necesarias algunas de las competencias relacionadas en el proceso de cooperación. Entre ellas se destacan: la capacidad de aprender a trabajar con los otros (sentimiento de pertenencia al grupo, la escucha activa y el respeto a las opiniones del resto del grupo); la capacidad de razonar y argumentar las ideas desde un pensamiento crítico y reflexivo; la capacidad de proponer soluciones creativas y diversas a un mismo problema; la capacidad de autorregular el propio aprendizaje y el de los otros, a partir de la toma de decisiones personales y de equipo; y la capacidad de autoevaluarse y coevaluar durante todo el proceso de aprendizaje (Lata y Castro, 2016).

Vallet y otros (2017) explican la base del aprendizaje cooperativo en tres teorías: la cognitiva, la interdependencia social y la comportamental. La teoría cognitiva es el proceso de cooperación entre los estudiantes, es un prerrequisito para el crecimiento cognitivo que nace desde el sujeto hacia la consecución de los objetivos comunes del grupo. La teoría de la interdependencia social considera que los esfuerzos del grupo cooperativo se basan en la motivación intrínseca de cada miembro producida por la interacción entre sus componentes, teniendo en cuenta que les mueve el logro de un objetivo común. Por último, consideran que la teoría comportamental aumenta los incentivos y los esfuerzos del grupo.

Las técnicas de aprendizaje cooperativo tienen la ventaja de ser versátiles; es decir, se pueden adaptar a cualquier temática o contenido que se trabaje con el alumnado. La implementación de esta metodología, proporcionará al alumnado el desarrollo de los elementos esenciales del aprendizaje cooperativo: interdependencia positiva, interacción cara a cara, responsabilidad individual, habilidades sociales y el procesamiento grupal autónomo.

### 3.3.4. Gamificación

Una nueva línea de investigación se está abriendo paso hacia el desarrollo de una teoría de gamificación educativa que combina teorías motivacionales y de aprendizaje dirigidas a vincular la gamificación con la realidad educativa y desarrollando un marco para integrar la gamificación con la pedagogía o con la psicología de los juegos (Lieberoth, 2015).

Gamificación es un término derivado del idioma inglés basado en la palabra *game*, definido por Deterding y otros (2011) como el uso de elementos de juego en contextos no lúdicos para motivar y mejorar la actividad y la fidelidad de los usuarios. Así que la gamificación es una transferencia de la mecánica del juego a un ámbito no lúdico.

Según Buckley y otros (2017), la gamificación se presenta en la literatura como una innovación pedagógica que puede aumentar el compromiso, la motivación y el aprendizaje, puede aportar a los estudiantes mejores oportunidades para desarrollar habilidades de compromiso haciéndoles más interesados por lo que están aprendiendo, flexibilidad mental y habilidades de resolución de problemas, competición al permitir a los estudiantes aprender de sus errores y no a ser penalizados por ellos, y colaboración local y en línea.

La gamificación utiliza la base humana del ciclo de la dopamina y el placer para fomentar el compromiso con el aprendizaje y optimizar la motivación a través de incentivos como la recolección de puntos, insignias, clasificaciones o trofeos, que pueden activar el compromiso de los estudiantes con el cambio. Estas características pueden agregar un elemento de diversión y entusiasmo a un tema o contenido que se percibe como aburrido, al mismo tiempo que ayudan a los estudiantes a alcanzar sus metas y objetivos de aprendizaje (Prieto, 2020).

La gamificación convierte cosas que inicialmente no son un juego en juegos para motivar y entretener a las personas mientras aprenden. En cambio, los juegos serios tienen como objetivo enseñar a través de simulaciones con el fin de desarrollar habilidades sin centrarse tanto en la motivación (Reig y Vílchez, 2013). La gamificación, por otro lado, utiliza reglas y recompensas que aprovechan el deseo innato de estatus y logros, fomentan la participación activa de los estudiantes y al mismo tiempo fomentan un cambio de comportamiento positivo.



Según Rojas y otros (2020, p. 78) existen dos tipos de gamificación:

Por un lado, entendemos como gamificación superficial o de contenido la que se utiliza en periodos cortos y de forma puntual en nuestra actividad docente; por ejemplo, en una clase o en una actividad concreta. Por otro lado, nos referimos a gamificación estructural o profunda a la implementada en una programación completa; es decir, está presente en toda la estructura de un curso.

Cavalcanti, Filatro y Presada (2018, p. 901) señalan que la base teórica más estrechamente vinculada a la gamificación es la teoría de la autodeterminación y no el conductismo. Dichos autores destacan lo siguiente.

Es importante enfatizar que la premisa básica adoptada fue el aprendizaje de resolución de problemas. Por lo tanto, la gamificación estaría más alineada con el tipo de aprendizaje deseado, no solo centrado en la tarea, sino también en la competencia [...] Sin embargo, junto a la gamificación de contenido, la gamificación estructural tenía el objetivo principal de proporcionar motivación extrínseca centrada en la realización de las diversas actividades propuestas en el curso. En este sentido, podemos decir que el uso de la gamificación estructural tenía el propósito básico de alentar la participación de los participantes en las actividades propuestas, sirviendo indirectamente, no directamente, al desarrollo de competencias. Para algunos, la coexistencia de los dos tipos de gamificación en una sola propuesta de diseño instruccional puede parecer demasiado ecléctica.

Los elementos del juego son los componentes esenciales que hacen de cada escenario un entorno jugable. Los investigadores clasifican estos elementos de diversas maneras, pero la mayoría coincide en que existen tres categorías principales (mecánica, dinámica y componentes).

La dinámica es la estructura implícita del juego, que consiste en guiar las interacciones de los jugadores y la mecánica del juego durante la partida. Las mecánicas son los componentes funcionales del juego, un conjunto de reglas y bucles de retroalimentación que hacen que el juego sea divertido. La mecánica se puede clasificar en diferentes tipos.

- 1- Comportamiento mecánico que se centra en el comportamiento humano y la psique humana
- 2- Retroalimentación mecánica (ciclo de retroalimentación)
- 3- Progresión mecánica (alta acumulación de habilidades)

Los componentes son las dinámicas específicas y las implementaciones mecánicas: avatares, insignias, puntos, colecciones, clasificaciones, niveles, equipos, productos virtuales, etc. Los componentes de mayor uso son los puntos, insignias y tablas de clasificación (denominados comúnmente PBL *Points, Badges y Leaderboards*). Los componentes más utilizados en el ámbito de la educación son los siguientes.

- Puntos: el sistema de puntos gestiona la adquisición y el gasto de puntos que cuantifican el rendimiento del usuario.
- Las insignias se otorgan por logros especiales.

- Tabla de clasificación en la que los jugadores se clasifican según los puntos e insignias que hayan acumulado. Los niveles indican la experiencia y el progreso del usuario, así como el lugar que ocupa el jugador en el juego. Sin embargo, en un sistema tutorial, los temas y las lecciones pueden considerarse como niveles.
- Las barras de progreso están conectadas a los niveles y muestran el porcentaje de progreso del jugador.
- Desafíos: pueden considerarse como puntos de control para que el alumno ponga a prueba sus conocimientos. El alumno debe ser recompensado por completar los retos y las recompensas deben ser significativas para él. Los retos también deben variar en longitud, dificultad y tiempo de procesamiento. Los retos no suelen utilizarse en los sistemas de tutoría, pero para convertir los objetivos de aprendizaje en retos, sería interesante considerarlos en combinación con recompensas (insignias o puntos). De hecho, según Melo y Díaz (2018) utilizar retos opcionales en algún lugar del cuerpo del sistema puede añadir profundidad y significado para el jugador.
- La moneda virtual se utiliza para comprar productos (virtuales) en el juego.
- La retroalimentación consiste en dar respuesta a los jugadores e informarles de su situación actual, idealmente contra un continuo de progreso. La retroalimentación es una de las mecánicas de juego más sencillas e importantes porque el alumno necesita saber si va en la dirección correcta.

También hay otros elementos que no se han tratado aquí, ya que se han presentado los más utilizados y adecuados para el ámbito de la educación.

La gamificación ha tenido mucho éxito en los ámbitos de la empresa, el marketing, la gestión empresarial, el bienestar y la ecología, antes de su introducción en los sistemas educativos (Strmečki, y otros, 2015). Por ejemplo:

- programas de viajeros frecuentes, como *American Airlines Frequent Flyer Programer*, que utilizan mecanismos de juego como los puntos y las millas para volar en la aerolínea, así como para utilizar los servicios de otras empresas asociadas;
- *foursquare3* es un sistema de redes sociales que utiliza mecanismos de juego: puntos, niveles, insignias y tablas de clasificación, y permite a los usuarios ganar puntos e insignias indicando dónde se encuentran en los lugares de salida (restaurantes, cafés, tiendas), y también permite al usuario convertirse en el “alcalde” de los lugares en los que es la persona con más check-ins;
- *levelUp4* de Adobe, es un “juego de misiones” que permite a los usuarios de Photoshop poner a prueba sus habilidades y conocimientos y aprender nuevas funciones; por ejemplo, reducir los ojos rojos, blanquear los dientes, eliminar elementos no deseados de una imagen, etc. Los usuarios son recompensados con

mecánica de juego, como los puntos y las insignias. También pueden ver sus clasificaciones en la tabla de clasificación mensual; y

- *codeacademy.com* una plataforma interactiva en línea para el aprendizaje de lenguajes de programación, en la que el usuario es recompensado con insignias por completar ejercicios.

Los elementos de gamificación pueden aplicarse a un sistema o entorno educativo existente. Según González y otros (2016), un sistema puede ser gamificado si cumple los siguientes supuestos: 1) una actividad puede ser aprendida, 2) se pueden medir las acciones de los usuarios y 3) la retroalimentación se entrega en el momento adecuado al usuario.

Muchos entornos de aprendizaje han demostrado ser eficaces cuando se utilizan, pero la mayoría de los alumnos los abandonan rápidamente por falta de motivación, sin embargo, como menciona en Prieto (2020), los buenos videojuegos son “máquinas de aprender”, ya que incorporan algunos de los principios de aprendizaje más importantes.

Varios investigadores han intentado construir sistemas tutoriales gamificados adaptados al perfil del alumno, pero en la actualidad, la mayoría de los estudios solo utilizan elementos estáticos con ninguna o pocas opciones de personalización (Andrade, y otros, 2016). Por lo tanto, un sistema de gamificación mal personalizado puede tener efectos negativos y dificultar el aprendizaje, lo que se traduce en el uso de elementos de juego que no son apropiados con el perfil del jugador. He aquí algunos problemas derivados de un sistema mal adaptado.

- Comportamiento fuera de la tarea: a veces las características del juego pueden distraer, ya que atraen al alumno más que el sistema de aprendizaje, con opciones como los chats, los foros y las opciones de personalización que permiten al alumno pasar tiempo en el sistema sin centrarse en el aprendizaje.
- Competencia no deseada: la tabla de clasificación es una característica común para promover la competencia y el sentido de la competencia. Es bueno para los usuarios competitivos, pero ¿qué pasa con los estudiantes de bajo rendimiento? Puede ser perjudicial para ellos, afectando negativamente a su interés y compromiso.

Los mecanismos motivacionales potencialmente pueden ser abordados por ciertos elementos de juego. Para gamificar una actividad es necesario encontrar la forma correcta de motivar a la persona adecuada en el momento adecuado y tener en cuenta que la motivación puede ser intrínseca (inherente a la persona, lo realiza por su propio bien o interés, ya sea por adquirir estatus, poder, acceso a ciertas aptitudes o para contribuir a un bien común) o extrínseca (exterior a la persona, lo realiza por la recompensa o *feedback*). La gamificación permite fomentar tanto la motivación extrínseca como la intrínseca siempre que contenga retos a superar, despierte la curiosidad del alumnado, permita la capacidad de control y contenga elementos de fantasía.

De acuerdo con Prieto (2020) en la mayoría de los estudios sobre la aplicación de la gamificación en la enseñanza superior, se consideraron positivas las siguientes pautas para mantener la motivación y favorecer el aprendizaje en el alumnado.

- Se debe conocer perfectamente qué se quiere lograr para que las propuestas respondan a las necesidades planteadas.
- Al inicio del proceso se les debe entregar una rúbrica al alumnado para que entiendan la puntuación, ya que se puede favorecer el desarrollo competencial y el compromiso.
- Al inicio del proceso, se debe entregar una rúbrica a los estudiantes para que comprendan la calificación, ya que puede promover el desarrollo de habilidades y el compromiso.
- Se deben tener en cuenta el perfil y los intereses del alumnado, el tamaño de la clase y los enfoques de enseñanza y aprendizaje que se implementan para dar cabida a diferentes tipos de estudiantes de diferentes disciplinas.
- Se debe partir siempre de la necesidad de saber exactamente lo que se quiere conseguir y asegurarse de que las propuestas responden a las necesidades planteadas, controlando la carga de trabajo.

La gamificación se consolida como una estrategia de aprendizaje emergente para la educación del siglo XXI que favorece la motivación e interés del alumnado por aprender.

### 3.3.5. Pensamiento de diseño

La creciente popularidad del pensamiento de diseño en la educación superior en la última década suele explicarse por el hecho de que sus herramientas se asocian con la innovación, una importante habilidad del siglo XXI. Sin embargo, “el aprendizaje del pensamiento de diseño requiere una comprensión de sus conceptos y técnicas teóricas y su aplicación práctica a los problemas del mundo real” (Wrigley, Mosely y Tomitsch, 2018, p. 290).

El origen del término pensamiento de diseño se asocia a Simon, quien analizó la naturaleza del diseño hace 50 años (Simon, 1969). Aunque el discurso se originó en la arquitectura, el diseño y el arte, también se aplicó posteriormente en el campo de la gestión.

Entre los académicos, la terminología del pensamiento de diseño comenzó a utilizarse hace unos 30 años. Inicialmente, se asociaba a la forma de pensar de los diseñadores (Wrigley y Straker, 2017). En la actualidad, se identifica como un nuevo y emocionante paradigma para resolver problemas en muchos campos y, “debido a su capacidad de avanzar en la creatividad y la innovación aplicando un enfoque empático, flexible e iterativo” (Lor, 2017, p. 36), puede considerarse como un enfoque novedoso para desarrollar las habilidades del siglo XXI de una manera no tradicional, haciendo que el proceso de aprendizaje sea más interesante y desafiante.

El pensamiento de diseño es un enfoque sistemático para la resolución de problemas que implica la perspectiva humana “en todos los pasos del proceso de resolución de problemas” (Val y otros, 2017, p. 760). Implica visualizar los problemas del mundo real de forma holística y garantizar un proceso de resolución de problemas abiertos. Se trata de un enfoque orientado a la integración que se deriva de la forma en que los diseñadores razonan, considerando simultáneamente las necesidades humanas, los recursos disponibles y las oportunidades del proyecto (Val y otros 2017). Además, implica un pensamiento divergente y convergente.

El pensamiento divergente garantiza la exploración de varias soluciones a un problema y el pensamiento convergente reduce estas opciones a una decisión final. Por último, el pensamiento de diseño “se caracteriza por hacer, probar, fallar, iterar y avanzar constantemente” (Val y otros, 2017, p. 761). En conclusión, el pensamiento de diseño es un enfoque constructivista del aprendizaje orientado a la práctica, ya que el aprendizaje es un proceso holístico basado en la experiencia de los alumnos que se enriquece con la colaboración bajo la guía del profesor.

Históricamente, han surgido múltiples modelos de pensamiento de diseño que utilizan teorías y modelos de la metodología del diseño, la psicología, la educación, etc. (Wrigley, Mosely, y Tomitsch, 2018). “Hoy en día, el pensamiento de diseño se entiende como un proceso de pensamiento complejo para concebir nuevas realidades y expresar la introducción de la cultura del diseño y sus métodos” (Val y otros, 2017, p. 760) en otros campos. Al tratarse de un enfoque pedagógico contemporáneo, puede utilizarse en todos los niveles de educación (Çeviker, Mura, y Demirbağ, 2017).

Sharples y otros (2016) destacan los siguientes principios del pensamiento de diseño: perspectivas diversas, aplicación de conocimientos y habilidades interdisciplinarias, enfoque en los productos, desarrollo de ideas de forma visual, consideración de las necesidades e intereses humanos, búsqueda de enfoques novedosos, trabajo en equipo y un enfoque orientado a la acción. Se puede llegar a la conclusión de que estos principios podrían aplicarse a la educación al poner en práctica el pensamiento de diseño. Es un proceso complicado, pero permite dar un paso atrás en el desarrollo de habilidades tradicionales y preparar a los estudiantes para la resolución creativa y crítica de problemas.

Razzouk y Shute (2012) proponen cuatro operaciones cognitivas básicas para tratar cualquier tipo de espacio de problemas: generación, exploración, comparación y selección. En las dos primeras se amplía el espacio del problema, mientras que en las dos últimas se reduce. Cualquier situación se analizará según estas fases que tienen en cuenta las particularidades del problema y del proceso de solución.

En primer lugar, se genera una idea. En segundo lugar, se evalúa para eliminar cualquier preocupación y/o malentendido. Si la solución sugerida es satisfactoria, se acepta la idea, sino se expresan soluciones alternativas, y se analizan nuevas ideas. Si

las soluciones alternativas no son satisfactorias, se generan nuevas ideas, se analizan y se evalúan hasta que se acepta la idea. Como destacan este modelo es adecuado para gestionar el trabajo en equipo en la resolución de problemas. Además, generar, sintetizar y evaluar una solución son las características clave del pensamiento de diseño.

Scheer y otros (2012) definen las siguientes fases del pensamiento de diseño: comprensión y observación del problema (ampliación), síntesis de la información obtenida (consolidación), ideación (ampliación), tormenta de ideas para generarlas y creación de prototipos (consolidación), experimentación y pruebas (ampliación) para obtener la opinión de los usuarios. El proceso es cíclico, lo que garantiza su carácter iterativo. Por lo tanto, el pensamiento de diseño “cumple los criterios cruciales para un aprendizaje eficaz del siglo XXI” y “conduce a una transición de la transferencia de conocimientos al desarrollo de los potenciales individuales” (Scheer y otros, 2012, p. 18).

Sin embargo, uno de los modelos de pensamiento de diseño más populares del ámbito empresarial que se ha adaptado a la pedagogía fue creado por IDEO, una empresa de diseño global que ayuda a los educadores a crear herramientas de enseñanza-aprendizaje adecuadas (IDEO, 2012 citado por Diefenthaler y otros, 2017, pp.12 y 13). El descubrimiento implica observaciones, la interpretación implica la narración de historias, la ideación mediante la tormenta de ideas, la experimentación mediante la creación de prototipos y la obtención de retroalimentación, y la evolución que comprende la implementación, la planificación y la retroalimentación.

El pensamiento de diseño comprende las cuatro fases de un ciclo de aprendizaje exitoso: experimentar, reflexionar, pensar y actuar. Las observaciones y reflexiones se basan en la experiencia. En el ciclo de aprendizaje, las reflexiones se asimilan en conceptos abstractos que tienen nuevas implicaciones que luego se ponen a prueba. Inciden en la creación de experiencias, lo que garantiza una mayor retroalimentación. El proceso de pensamiento de diseño es similar. Por lo tanto, se corresponde con los requisitos pedagógicos para el éxito del aprendizaje, lo que puede diversificar el proceso pedagógico y motivar a los alumnos a estudiar.

### **3.3.6. Aprendizaje basado en problemas**

El aprendizaje basado en problemas (PBL, por sus siglas en inglés) es un método educativo centrado en el estudiante que tiene como objetivo desarrollar habilidades de resolución de problemas a través de un aprendizaje autodirigido como un hábito de vida y habilidades de trabajo en equipo. Se plantean situaciones desordenadas y mal estructuradas a los alumnos, en las que asumen el papel de dueños de la situación. Los estudiantes observan el problema y aprenden sobre la solución.

El PBL es un proceso que se utiliza para identificar problemas con un escenario para aumentar el conocimiento y la comprensión. Algunos de los principios se enumeran a continuación.

- 1) Aprendizaje independiente y autodirigido.
- 2) El aprendizaje se produce en grupo y el profesor es un facilitador.
- 3) Todos los grupos deben participar por igual.
- 4) Los alumnos aprenden sobre motivación, trabajo en equipo, resolución de problemas y compromiso con la tarea.
- 5) Se pueden utilizar materiales como datos, fotografías, artículos, para resolver el problema.

Los problemas siempre han movilizado y estimulado el pensamiento y el aprendizaje, cuando los problemas se experimentan como relevantes e importantes dinamizan nuestra actividad y centran nuestra atención, las personas están motivadas para redirigir sus energías hacia la resolución. Aunque el aprendizaje basado en problemas ha aparecido desde los albores del tiempo, en la educación superior.

Ahora en el siglo XXI, los profesores y otros profesionales de todo el mundo utilizan el PBL en varias disciplinas. Muchos profesores en la educación superior son muy experimentados en el diseño y uso de problemas, y se sienten cómodos con las metodologías de PBL que han sido parte de la educación superior. El PBL puede unirse a cualquier situación de aprendizaje. Las habilidades de pensamiento crítico, la capacidad de resolver problemas y las habilidades de comunicación son el resultado de PBL. Puede potenciar la capacidad de colaboración, búsqueda y evaluación para el aprendizaje permanente.

Algunas de las ventajas del PBL son: hace que el aprendizaje sea útil para el mundo real, fomenta y motiva la forma de aprender, hace que los estudiantes aprendan de forma similar al mundo real. PBL no solo se centran en la resolución de problemas, sino también es responsable del desarrollo de otras habilidades y atributo.

Según Bueno (2018), los estudiantes en el aula con PBL mejoran sus habilidades sociales, ya que tienen más oportunidades para practicar el uso del lenguaje para la comunicación auténtica. El PBL puede ser difícil de implementar en un entorno de clase tradicional si los estudiantes y los profesores tienen problemas para entender lo que es activo o significativo. Requiere que los estudiantes se involucren en estrategias de aprendizaje activo como una disposición de aprendizaje autodirigido. Representa un cambio de paradigma respecto a la enseñanza de forma tradicional y a la filosofía de aprendizaje.

En los enfoques tradicionales de aprendizaje, los datos se proporcionan primero en la forma tradicional de aprendizaje, pero en PBL los problemas se presentan a los

estudiantes para resolverlos. Los retos se acentúan cuando los profesores no son capaces de facilitar las discusiones en grupo, construir problemas válidos y guiar a los alumnos en el proceso de resolución de problemas. Del mismo modo, los alumnos fracasan cuando no son capaces de trabajar bien en grupo, de generar activamente resoluciones o ideas relacionadas con el problema. Los alumnos también pueden fallar en cuanto al análisis crítico, que es vital en el PBL.

El instructor es responsable de diseñar e identificar los problemas que deben ser complejos y vagos para animar a los estudiantes a investigar sobre ellos. Ellos pueden hacer la investigación con soluciones y conclusiones razonables. El profesor debe diseñar el problema para que se adapte al curso, que sea nuevo y desconocido, y que sea relevante para su uso en entornos de trabajo. El profesor es un mentor, un facilitador y un entrenador, y los estudiantes pueden trabajar en equipos de forma colaborativa. El profesor puede hacer diferentes grupos con diferentes habilidades para lograr más variaciones y resultados (Gil, 2018).

Durante el PBL, los estudiantes asumen diferentes roles para resolver el problema presentado. Cambian el papel como tomador de notas o miembro del equipo. Los estudiantes exploran el problema y programan sus propias actividades para gestionar el problema. A través de esta exploración, los estudiantes pueden examinar sus conocimientos y habilidades, así como la forma de gestionar el tiempo.

De acuerdo con Luy (2019) estos puntos pueden ser muy útiles para que el profesor diseñe y asigne el problema a los alumnos.

- 1- Asignación del problema. Identificar y discutir las partes importantes del problema.
- 2- Tutorías en equipos pequeños. Los conocimientos actuales sobre el problema deben referirse a cada miembro del equipo. El profesor puede identificar la fuerza y las capacidades de los miembros del equipo para explorar la solución del problema.
- 3- Evaluaciones compatibles con el PBL. En este punto se pueden discutir los conocimientos previos y los materiales que necesitan para resolverlo.
- 4- Desarrollo del plan de estudios. Aquí los estudiantes pueden discutir las razones, los supuestos sobre el problema.
- 5- Desarrollo de conocimientos y capacidades. Los problemas asignados deben estar relacionados con el curso y con sus conocimientos previos.
- 6- Enumerar lo que su equipo necesita saber para resolver el problema. Enumerar algunas de las razones y lo que vamos a hacer para resolverlo. Proporcionar y discutir las posibles fuentes que son útiles, como Internet, datos y fuentes primarias.
- 7- Dividir la clase en grupos y asignarles la tarea que tienen que hacer. A continuación, dales un plazo para que presenten su problema.
- 8- Presentar y defender sus conclusiones. Cada miembro del grupo debe presentar el informe con la solución y el material de apoyo. El objetivo principal del PBL no es presentar el informe del equipo, sino también el punto de partida y de llegada.





9- Rendimiento individual y en equipo centrado. Esto puede ayudar a los estudiantes a crear un entorno de aprendizaje para situaciones de la vida real y a ser más observadores con respecto a las preguntas significativas para resolver el problema.

El PBL es un modelo de enseñanza basado en la indagación en el que los estudiantes se enfrentan a problemas del mundo real. Mientras aprenden, los propios estudiantes identifican las lagunas en sus conocimientos y pueden diseñar la investigación que aplicarán en el futuro. Según estos nuevos métodos, los alumnos pueden asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje. A través del trabajo en equipo los estudiantes pueden fomentar la resolución de problemas, las habilidades metacognitivas y la motivación.

El punto más importante de este enfoque es que los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje, aprenden a utilizar los conocimientos previos y la forma de adquirirlos. El enfoque del PBL se centra más en la autoevaluación y la evaluación por parte de los compañeros, la comunicación y las habilidades interpersonales. Se observa que el PBL motiva el aprendizaje en profundidad, los alumnos aprenden para comprender y buscar el significado, mientras que el enfoque centrado en el profesor para ayudar aporta un aprendizaje plano con menos comprensión.

El PBL fomenta las habilidades de aprendizaje activo y permanente. Potencia el aprendizaje autodirigido para enfrentar a los estudiantes a los problemas y los estimula hacia el aprendizaje profundo; es decir, la elaboración del conocimiento en el momento de aprender. El aprendizaje colaborativo les permitirá:

- abordar situaciones de la vida real, atrayendo a los alumnos que tienen dificultades para captar conceptos abstractos,
- participar en grupos, ayudando a los alumnos que no se destacan durante el trabajo en solitario a captar el nuevo material, y
- discutir posibles ideas y retos de manera formativa. Los alumnos se implican completamente en la búsqueda, recopilando datos para encontrar la solución del problema que se les ha asignado.

Debido al compromiso continuo con los alumnos, la relación profesor-alumno mejora. En el aula de PBL el profesor no tiene una forma tradicional, aquí es facilitador, mentor y guía. Los alumnos se sienten libres para discutir con el profesor.

El ambiente del aula en PBL es completamente diferente, presentan sus ideas en grupos las defienden y revisan si es necesario. Esto les ayuda a crear una interacción y una comunicación satisfactorias. La mayor parte del tiempo los estudiantes están ocupados con el PBL, de modo que pueden afrontar el problema para conseguir buenas puntuaciones.

El PBL exige un compromiso total y la implicación de los estudiantes, pero para todos los estudiantes puede ser difícil todo el tiempo. A veces pueden sentirse desvinculados. La participación puede retrasarse debido a que algunos estudiantes:

- son inmaduros para entender el problema;
- no son capaces de entender la idea de un problema abierto; y
- pueden necesitar conocimientos abstractos para crear y encontrar la solución del problema.

El PBL se considera un enfoque constructivo porque los componentes esenciales son la retroalimentación y la reflexión sobre el proceso de aprendizaje. A través del PBL los alumnos aprenden a trabajar en grupo, se convierten en socios en el proceso de enseñanza-aprendizaje donde pueden trabajar con éxito, pueden enfrentarse a nuevas situaciones y desarrollar habilidades de aprendizaje a lo largo de la vida.

La principal ventaja de este método es que familiariza a los estudiantes con los problemas del mundo real y mejora su confianza. También mejora la habilidad para establecer redes, el valor del trabajo en equipo y la apreciación del enfoque interdisciplinario. Pero este enfoque requiere la consideración del mentor y la comunicación entre el equipo para lograr los hitos necesarios como agentes activos en la construcción del conocimiento social.

### **3.3.7. Aprendizaje basado en competencias**

El aprendizaje basado en competencias puede definirse en términos generales como un enfoque pedagógico que se centra en el dominio de los resultados medibles de los estudiantes. La evaluación del progreso de los estudiantes se basa únicamente en si estos demuestran el dominio de competencias predeterminadas (Acebedo y otros, 2017); es decir, objetivos explícitos y medibles que se les comunican claramente.

En el marco del aprendizaje basado en competencias, el dominio de las competencias incluye la capacidad de aplicar los conocimientos en situaciones prácticas de la vida real. En este sistema de enseñanza, los alumnos no pueden avanzar ni ser evaluados en una nueva competencia hasta que no dominen los materiales previos. Así, los estudiantes reciben un apoyo diferenciado en función de su ritmo de aprendizaje.

El término aprendizaje basado en competencias o educación basada en competencias que se generalizó en la década de 1970 se refiere a un tipo de pedagogía basada en los resultados. Sin embargo, el término se remonta a principios de la década de 1920 y tiene sus raíces en la educación y la formación de los profesores (Spady, 1977, como se citó en Henri y otros, 2017).

Otros términos que se han utilizado para describir el aprendizaje basado en competencias en el pasado son: educación a ritmo propio, centrada en el estudiante, autodirigida, individualizada o personalizada, basada en resultados, basada en el



rendimiento, basada en estándares y basada en la competencia (Efendi y otros, 2019). Estas etiquetas no se aplican sistemáticamente en la literatura. A veces se utilizan para referirse al aprendizaje basado en competencias, mientras que otras veces describen pedagogías similares que carecen de algunos de los elementos claves del citado aprendizaje.

El movimiento aprendizaje basado en competencias cambió el objetivo de aumentar la cantidad de información que puede enseñarse en un semestre o trimestre a garantizar que los estudiantes dominen los resultados antes de pasar al siguiente nivel. En el marco del aprendizaje basado en competencias, los materiales de instrucción están vinculados a resultados específicos predefinidos que se comunican claramente a los estudiantes al comienzo de cualquier curso (Burke, 1989; Spady, 1977, citados por Henri y otros, 2017).

Lo que diferencia al aprendizaje basado en competencias de otras estructuras de instrucción es el cambio de enfoque hacia los resultados conductuales. Este enfoque se alejó de establecer límites de tiempo durante los cuales se debía aprender una determinada cantidad de conocimientos, permitiendo a los estudiantes progresar a su propio ritmo.

El aprendizaje basado en competencias puede considerarse un subconjunto del aprendizaje de dominio, una pedagogía introducida en el sistema educativo estadounidense durante los años veinte. El aprendizaje de dominio se centra en alcanzar un determinado nivel de competencia antes de aprender la información posterior y, como tal, ha sido ampliamente investigado como estrategia para mejorar los resultados de los estudiantes. Al ser una pedagogía basada en los resultados, no impone las tradicionales limitaciones de tiempo en el dominio del contenido. Por el contrario, el aprendizaje de dominio hace hincapié en las estrategias centradas en el alumno que destacan la necesidad de una atención individualizada (Romero y Gutiérrez, 2021). Además, este enfoque exige un nivel de rendimiento que todos los alumnos deben alcanzar antes de pasar al siguiente nivel.

Lo que distingue al aprendizaje basado en competencias de otros enfoques de aprendizaje de dominio es que tiene criterios muy estrictos sobre lo que constituye el dominio. Enfatiza en evaluar a los estudiantes en competencias medibles, lo que significa que el dominio de las competencias se basa no solo en la comprensión teórica o conceptual de la materia, sino también en la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en entornos prácticos (Romero y Gutiérrez, 2021).

El aprendizaje basado en competencias ha influido en la educación en muchos campos en Estados Unidos y en el extranjero. Sin embargo, el grado de adopción en los distintos programas es muy diferente. Por ejemplo, algunos programas lo implementan en todos sus cursos, mientras que otros lo implementan total o parcialmente en algunos cursos. Ello se debe en parte a las diferentes necesidades de cada institución. El



aprendizaje basado en competencias se clasifica en tres tipos: modelo más convencional, medio o menos convencional.

El modelo más convencional está estructurado de forma muy similar al modelo tradicional de educación superior, pero con algunos elementos de aprendizaje basado en competencias. Por ejemplo, el curso puede tener una duración determinada y atraer a estudiantes más tradicionales; sin embargo, las competencias bien definidas están integradas en el curso, y las evaluaciones valoran directamente el dominio de estas, por parte de los estudiantes.

Los programas intermedios que tienden a impartirse en su mayor parte o completamente en línea, tienen un mayor nivel de tutoría y entrenamiento, y algunos contenidos pueden estar desvinculados de los cursos. En el otro extremo del espectro, los modelos menos convencionales no tienen cursos formales, una estructura conocida como de entrada o salida abierta. Estos programas complementados con herramientas de evaluación y aprendizaje adaptativo atraen a un mayor número de estudiantes no tradicionales que los otros dos modelos (Henri y otros, 2017).

A pesar de la variación en la implementación del aprendizaje basado en competencias, lo que distingue a estos programas de otras estructuras pedagógicas es que las competencias que se espera que los estudiantes dominen están claramente comunicadas y definidas; toda la instrucción y las evaluaciones están dirigidas a asegurar que los estudiantes dominen esas competencias predeterminadas.

### **3.3.8. Aprendizaje basado en pensamiento**

Swartz y Perkins, expertos norteamericanos, llegaron a la conclusión de que existían cuatro errores básicos que cometen las personas cuando se enfrentan a situaciones cotidianas tales como tomar decisiones, resolver problemas, comparar o contrastar información y/o explicar información. Ellos determinaron que, a la hora de llevar a cabo estas tareas, lo habitual era que los pensamientos fueran precipitados, poco claros y desorganizados. Por consiguiente, surge un interés en ellos por las habilidades del pensamiento, en otras palabras, el uso adecuado de las habilidades de pensamiento para la resolución de problemas, la mejora de los hábitos correctos de pensamiento y la capacidad de elegir qué tipo de pensamiento se requiere en cada situación.

Durante la conferencia Aprendizaje basado en el pensamiento, hacia un nuevo enfoque de la educación, Swartz destaca que el cambio en la educación significa que “teníamos que centrarnos no solo en los conceptos, sino que había que empezar a enseñar habilidades y destrezas en nuestros alumnos” (Gutiérrez y otros, 2020, p.12). Esto implica que los estudiantes deben desarrollar destrezas mentales, lo que en definitiva significa saber cuál es su forma de pensar, situándolo así en el centro de su aprendizaje.



De ahí surge el aprendizaje basado en el pensamiento (*Thinking-Based Learning*, TBL) como una metodología activa que enseña a los alumnos a pensar, razonar, tomar decisiones y construir su propio aprendizaje a través del trabajo de los temas del currículo (Swartz, 2007). Es activa pues a diferencia de un método tradicionalista en el que solamente importa memorizar contenidos, el TBL hace que el estudiante construya el conocimiento mediante actividades que lo hagan partícipe de su propio aprendizaje.

Un aspecto que llama la atención en la metodología del TBL es que se aplica de forma transversal en todo el currículo, a los maestros se les propone abordar los temas en conjunto. De este modo, el alumno aprende cómo funciona el todo y para qué sirven sus partes concretas.

A través de la metacognición, el TBL se basa en pensar o reflexionar sobre su propio pensamiento. Para trabajar la metacognición lo adecuado es que una vez se concluyan las actividades, se deben cuestionar a través de preguntas como: ¿qué hemos hecho?, ¿cómo lo hemos hecho?, ¿qué aprendimos?, ¿cómo lo harías otra vez? De este modo se promueve la reflexión, incluso desde edades tempranas (Basu y otras, 2017).

Otros hábitos a desarrollar según estos expertos son los de ser precisos, cuestionar y plantear problemas, pensar y comunicarse con claridad y precisión, aplicar el conocimiento del pasado a una nueva situación y recopilar datos. Todas estas destrezas se pueden trabajar mediante el uso frecuente de mapas de pensamiento, el pensamiento visual y los organizadores gráficos, diseñados para organizar tipos de pensamiento en un proceso que acumula información y lleva a una conclusión bien reflexionada y fundamentada (Swartz, 2010).

Por otro lado, uno de los grandes beneficios del aprendizaje basado en el pensamiento radica en el aprendizaje cooperativo, ya que se aprende a trabajar en equipo y esto facilita comportamientos como la comunicación, la toma de decisiones, la resolución de conflictos y la generación de confianza. Los profesores son responsables de definir, enseñar y fomentar continuamente la colaboración.

Otra ventaja a destacar está relacionada con las rutinas de pensamiento porque a través de estas se aprende individualmente o en grupo a manejar los pensamientos. Es decir, son instrumentos que les ayudan a pensar, razonar y reflexionar. Estas rutinas se caracterizan por el hecho de que contienen pocos pasos, son fáciles de enseñar, aprender y recordar. Además, un punto a favor es que se pueden utilizar individualmente o en grupos y en todos los contextos.

Basado en el concepto de lo que es una habilidad; es decir, la capacidad de poder hacer algo con éxito, como tocar un instrumento musical, por ejemplo, el desarrollo de habilidades más complejas como las diferentes formas de pensar, como la creatividad y la eficiencia, entonces las habilidades de pensamiento son, en palabras del autor, un conjunto de categorías como comparar y contrastar, clasificar, predecir, generar posibilidades, analizar causa y efecto, tomar

decisiones, aclarar supuestos y determinar la confiabilidad de las fuentes (Swartz, 2007, pág.27)

Entre las estrategias que existen para poder lograr desarrollar algunas destrezas del pensamiento se encuentran las aportadas por Gutiérrez y otros (2020).

- Determinar la relación parte-todo. Para ello, el alumno debe analizar e interiorizar la información o el proceso descrito por el docente, para luego llegar a una macro idea.
- Comparar y contrastar: para comparar y contrastar conceptos, tienes que aprender a ir un poco más despacio, para dar tiempo a pensar en el tema antes de pasar al siguiente paso.
- Toma de decisiones: en esta etapa se debe fomentar el trabajo colaborativo y la empatía por las ideas, durante la cual los estudiantes reflexionan y discuten su forma de pensar. Tienen que adaptarse a los cambios.

Estas habilidades de pensamiento deben ser trabajadas de forma consciente y estructurada con los alumnos utilizando la guía didáctica que ofrece la metodología, que consiste en diseñar situaciones que los desafíen y trabajar con tarjetas de estrategia de pensamiento, organizadores gráficos, preguntas abiertas, colaborativas y la reflexión meta-cognitiva. Todas estas habilidades se aprenden si los estudiantes se comprometen a practicarlas consistentemente en el aula. Para ello, la metodología propone un conjunto de hábitos que se deben realizar en todos los ámbitos, entre los hábitos recomendados están los que siguen.

- Ser persistente en alguna actividad que requiera un mayor análisis.
- Antes de actuar, se recomienda controlar la impulsividad y reflexionar.
- Pensar en las cosas de diferentes formas.
- Al realizar cálculos numéricos, es mejor utilizar cantidades exactas para obtener resultados reales.
- Escuchar con comprensión y empatía
- Expresar claramente las ideas y reflexionar.
- Ser expectante y cuidadoso al responder preguntas.
- Tener creatividad, imaginación y originalidad.
- Dar un sentido alegre a las cosas.
- Preguntar y describir los problemas.
- En situaciones nuevas, se pueden utilizar conocimientos previos.
- Aprovechar el trabajo de los sentidos para recopilar información.
- Tener siempre la mente abierta para aprender algo nuevo.

Estos hábitos deben estar incluidos en las sesiones de aprendizaje mediante actividades específicas directas e indirectas, siendo el docente el principal guía quien las propone para que los estudiantes las practiquen en continuidad.

La educación es un instrumento muy poderoso para el cambio y la transformación social, y la práctica docente innovadora es la única manera de mejorar la calidad de nuestra educación. Los problemas a los que se enfrenta la sociedad son esencialmente los de las instituciones educativas, a las que se les exige que sean innovadoras, ya que enseñan nuevas habilidades y desarrollan ideas y enfoques para resolver los problemas sociales a los que se enfrenta la nación. Hay que capacitar a los estudiantes para que puedan hacer frente a los retos globales del siglo XXI.

No es fácil pasar de un enfoque centrado en la enseñanza a otro centrado en el aprendizaje. Este cambio requiere cambios organizativos, nuevas infraestructuras y equipamientos, trabajo cooperativo por parte de los profesores y un diseño curricular integrado. Todo esto exige motivación y compromiso por parte de profesores y alumnos, así como programas de formación para los profesores.

#### **Capítulo 4. Casos prácticos de aplicación de metodologías innovadoras de enseñanza para el aprendizaje activo en la Universidad Técnica de Babahoyo**

Como parte de un proyecto de investigación sobre las estrategias metodológicas y el aprendizaje activo en la Educación Superior, se impartieron durante los años 2019-2021 múltiples cursos de grado y posgrado en la Universidad Técnica de Babahoyo, por parte de los autores de este libro. En ellos fueron aplicadas diversas metodologías innovadoras, como son: el aprendizaje a través de la práctica, el *flipped classroom*, la gamificación del aprendizaje, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje colaborativo. La evaluación de los resultados de la aplicación de estas dos últimas metodologías, se presentan como los casos prácticos del presente capítulo.

En el primer caso, se evaluó a través de la técnica de encuestas, el nivel de satisfacción de los estudiantes de grado y posgrado con la metodología de aprendizaje cooperativo. En el segundo caso, se evaluó mediante un experimento, si la aplicación de la metodología aprendizaje basado en problemas tiene influencia en los resultados académicos de los estudiantes.

##### **4.1. Caso 1. Evaluación formativa del aprendizaje colaborativo de los alumnos**

La metodología de aprendizaje colaborativo fue aplicada en la Facultad de Matemática al impartir varios cursos de licenciatura y posgrado relacionados con la ingeniería en el área de la informática y la tecnología de la información. Consistió en garantizar el desarrollo del aprendizaje colaborativo a través del cumplimiento de los siguientes requerimientos en las actividades docentes como proponen Uskov y otros (2018).

- Requisito # 1. Los estudiantes deben trabajar en equipo en las tareas del curso con responsabilidad individual. Detalles: se requiere un enfoque de trabajo en equipo para la resolución de problemas y la realización de tareas, manteniendo la responsabilidad individual; es decir, los estudiantes deben presentar el % de trabajo realizado por cada miembro del equipo en cada tarea particular, en el aula o en el

laboratorio. En este caso, las puntuaciones obtenidas por cada estudiante se basarán en esa responsabilidad individual.

- Requisito # 2. Los estudiantes deben trabajar en equipo en las tareas en el aula con responsabilidad individual. Detalles: resolver todas las tareas en el aula como miembro de un equipo de estudiantes de al menos 2 estudiantes, en un tiempo limitado de unos 5 minutos, con responsabilidad individual.
- Requisito # 3. Trabajo en equipo de los estudiantes en las tareas de trabajos extraclase con responsabilidad individual. Detalles: resolver todos los deberes con un conjunto de tareas ampliado; es decir, mayor que para un estudiante individual, como miembro de un equipo de estudiantes, de al menos 2 estudiantes, con responsabilidad individual.
- Requisito # 4. Los estudiantes deben trabajar en equipo en las actividades de laboratorio con responsabilidad individual. Detalles: resolver todas las tareas de laboratorio como miembro de un equipo de estudiantes, de al menos 2 estudiantes, con responsabilidad individual.
- Requisito # 5. Los estudiantes deben trabajar en equipo en la asignación de un proyecto integral del curso con responsabilidad individual. Detalles: trabajar en la asignación de un proyecto integral del curso como miembro de un equipo con responsabilidad individual.
- Requisito # 6. Los estudiantes deben tener participación en discusiones/foros en equipo y en las funciones del instructor. Detalles: tener participación en un foro en la web para discutir y publicar documentos que reflejen el progreso de las tareas extraclases o del proyecto del curso, en este caso, el instructor del curso tendrá acceso a ese foro solo con la función de lectura.

El objetivo de este estudio fue identificar el nivel de satisfacción de los estudiantes con la metodología aplicada de aprendizaje colaborativo y su organización. Debido a que el nivel de satisfacción tiene un alto contenido de subjetividad, se utilizó en este caso, la neutrosofía, en específico la lógica neutrosófica, para su evaluación.

La neutrosofía, desarrollada por Smarandache (1998) es definida por Leyva y Smarandache (2018, p. 6) como “una nueva rama de la filosofía que estudia el origen, naturaleza y alcance de las neutralidades, así como sus interacciones con diferentes espectros ideacionales: <A> es una idea, proposición, teoría, evento, concepto o entidad, <antiA> es el opuesto de <A> y <neutA> significa ni <A> ni <antiA>; es decir, la neutralidad entre los dos extremos”.

Esta teoría ha constituido la base para la lógica neutrosófica, los conjuntos neutrosóficos, la probabilidad neutrosófica, la estadística neutrosófica y múltiples aplicaciones prácticas. Ha sido la base para el desarrollo de nuevos métodos para manejar la información indeterminada e imprecisa para la toma de decisiones. Para facilitar la aplicación práctica a los problemas de toma de decisiones, se propuso el uso



de conjuntos neutros de un solo valor (SVNS) mediante los cuales es posible utilizar términos lingüísticos con el fin de obtener una mejor interpretación de los resultados.

#### 4.1.1. Materiales y métodos

En esta sección se describe el método aplicado para la evaluación del nivel de satisfacción de los estudiantes con la metodología de aprendizaje colaborativo aplicada. Algunos elementos teóricos de la lógica neutrosófica utilizados en la investigación se presentan a continuación.

Sea  $X$  un universo de discurso, un SVNS  $A$  sobre  $X$  tiene la siguiente forma:

$$A = \{(x, u_a(x), r_a(x), v_a(x)) : x \in X\} \quad (1)$$

Donde

$$u_a(x) : X \rightarrow [0,1], r_a(x) : X \rightarrow [0,1] \text{ y } v_a(x) : X \rightarrow [0,1]$$

$$\text{Con } 0 \leq u_a(x), r_a(x), v_a(x) \leq 3, \forall x \in X$$

Los intervalos  $u_a(x), r_a(x)$  y  $v_a(x)$  denotan la membresía de verdad, indeterminación y falsedad de  $x$  en  $A$ , respectivamente. Por conveniencia, un número neutrosófico de valor único (SVNN) se expresará como  $A = (a, b, c)$ , donde  $a, b, c \in [0,1]$  y satisfacen que  $0 \leq a + b + c \leq 3$ .

Sea  $\{A_1, A_2, \dots, A_n\} \in \text{SVNS}(x)$ , donde  $A_j = (a_j, b_j, c_j)$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ), entonces, el operador promedio ponderado neutrosófico monovalorado es definido como:

$$P_w(A_1, A_2, \dots, A_n) = \langle 1 - \prod_{j=1}^n (1 - T_{A_j}(x))^{w_j}, \prod_{j=1}^n (I_{A_j}(x))^{w_j}, \prod_{j=1}^n (F_{A_j}(x))^{w_j} \rangle \quad (2)$$

Donde:  $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$  es un vector de  $A_j (j = 1, 2, \dots, n)$  tal que  $w_n \in [0,1]$  y  $\sum w_j = 1$ .

Sea  $A = (a, b, c)$  es un número neutrosófico simple, una función de puntuación  $S$  de un valor neutrosófico simple, basada en el grado de pertenencia a la verdad, el grado de pertenencia a la indeterminación y el grado de pertenencia a la falsedad se define por:

$$S(A_i) = 2 + a - b - c \quad (3)$$

$$\text{Donde } S(A) \in [-1,1]$$

Cuando ocurre un empate entre las puntuaciones, se utiliza la función de precisión definida como:

$$T(A_j) = T_j - F_j \quad (4)$$

Y entonces:

Si  $S(A_j) < S(A_i)$ , entonces  $A_j < A_i$ .

Si  $S(A_j) = S(A_i)$  y  $T(A_j) < T(A_i)$  entonces  $A_j < A_i$

Si  $S(A_j) = S(A_i)$  y  $T(A_j) = T(A_i)$  entonces  $A_j = A_i$

La metodología se aplicó en un total de 5 cursos de grado y 3 de postgrado, con una matrícula total de 334 estudiantes, los cuales se consideran la población a evaluar. De ellos 237 (74%) pertenecen a cursos de grado y el resto a cursos de posgrado. El tamaño de muestra se calculó aplicando la fórmula de tamaño de muestra para población finita:

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Donde:

n: es el tamaño de muestra;

Z: es el valor estándar normal para el nivel de confianza seleccionado

N: es el tamaño de la población

p: es la fracción de la población con el atributo deseado, mientras que

q: es la fracción de la población sin el atributo deseado

e: es el máximo error de estimación que se está dispuesto a asumir.

Al aplicar la fórmula se obtuvo un tamaño de muestra de 110 individuos, con una significatividad del 90% y un error asumido del 5%. Por lo tanto, se encuestaron dos grupos con 82 estudiantes que habían cursado los cursos de grado y 28 los de posgrado.

El trabajo de campo y de aplicación de la encuesta se estructuró por un cuestionario de 6 ítems, donde se pregunta acerca del nivel de satisfacción con el cumplimiento de cada uno de los requisitos mencionados anteriormente. Con este fin se solicitó a los encuestados que evaluaran el cumplimiento de cada requisito con una escala Likert de 7 pasos (extremadamente alto, muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo y extremadamente bajo). Para el procesamiento de los resultados de esta pregunta se utilizó la escala de términos lingüísticos asociados a SVNS que se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Escala de términos lingüísticos asociados a SVNS aplicada para evaluar el nivel de satisfacción de los encuestados por ítem

<b>Término lingüístico</b>	<b>Evaluación</b>	<b>SVNS asociado</b>
Extremadamente Alto	EA	(1; 0; 0)
Muy Alto	MA	(0,85; 0,15; 0,20)
Alto	A	(0,65; 0,35; 0,40)
Medio	M	(0,50; 0,50; 0,50)
Bajo	B	(0,35; 0,30; 0,65)
Muy Bajo	MB	(0,20; 0,80; 0,85)
Extremadamente Bajo	EB	(0; 1; 1)

Los resultados generales de cada alternativa (ítem) fueron determinados mediante la función de agregación (2) y ordenados mediante las funciones de puntuación (3) y precisión (4), respectivamente. Para medir el nivel de satisfacción de cada encuestado se agregaron las evaluaciones de todos los ítems por encuestado. Para medir el nivel de satisfacción del grupo en general, se adicionaron las agregaciones de los niveles de satisfacción individuales.

#### 4.1.2. Resultados

Los resultados obtenidos de evaluación de cada requisito y su orden correspondiente en cuanto al mayor nivel de satisfacción alcanzado en los estudiantes de grado se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Resultados de agregación y puntuación de evaluación de los requisitos

Orden	Ítem	SVNS Agregado $P_w(A_1, A_2, \dots, A_{338})$	Puntuación $S(P_{w_i})$	Precisión $T(P_{w_i})$	Evaluación
1	Requisito 1	(0,7; 0,25; 0,3)	2.160	0.405	MA
2	Requisito 2	(0,7; 0,25; 0,3)	2.154	0.403	MA
3	Requisito 5	(0,7; 0,25; 0,3)	2.143	0.396	A
4	Requisito 4	(0,7; 0,25; 0,3)	2.139	0.394	A
5	Requisito 6	(0,69; 0,26; 0,31)	2.121	0.381	A
6	Requisito 3	(0,69; 0,26; 0,31)	2.111	0.375	A

Como puede apreciarse, los alumnos de grado, en general, valoraron positivamente todos requisitos de la metodología, siendo los máspreciados los requisitos de trabajar en equipo en las tareas del curso en general, y de trabajar en equipo en las tareas en el aula (requisitos 1 y 2, respectivamente). Mientras los de menos puntaje fueron los requisitos de tener participación en discusiones/foros en equipo y de trabajo en equipo en las tareas extraclase (requisitos 6 y 3, respectivamente). Los resultados obtenidos de evaluación de cada requisito y su orden correspondiente en cuanto al mayor nivel de satisfacción alcanzado en los estudiantes de posgrado se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Resultados de agregación y puntuación de evaluación de los requisitos

Orden	Ítem	SVNS Agregado $P_w(A_1, A_2, \dots, A_{338})$	Puntuación $S(P_{w_i})$	Precisión $T(P_{w_i})$	Evaluación
1	Requisito 2	(0,76; 0,19; 0,24)	2.338	0.525	MA
2	Requisito 5	(0,75; 0,19; 0,25)	2.315	0.508	MA
3	Requisito 1	(0,75; 0,2; 0,25)	2.297	0.496	MA
4	Requisito 6	(0,67; 0,28; 0,33)	2.054	0.337	A
5	Requisito 4	(0,64; 0,32; 0,36)	1.952	0.271	A
6	Requisito 3	(0,56; 0,42; 0,44)	1.699	0.120	M

Las respuestas de los egresados de los cursos de posgrado demuestran su satisfacción general con la mayoría de los requisitos, no siendo así con el requisito de trabajo en equipo en las tareas extraclase, el cual fue evaluado con nivel de satisfacción medio. Sin embargo, fueron evaluados con nivel de satisfacción muy alto los requisitos de trabajo en equipo en las tareas en el aula, trabajo en equipo en las actividades de laboratorio y de trabajo en equipo en el curso en general, en ese orden.

De este análisis se puede inferir que los estudiantes de ambos niveles tienen opinión positiva de la puesta en práctica de los requisitos de la metodología, sobre todo en los de trabajo en equipo en el desarrollo de las clases, pero se debe continuar trabajando en la organización de las actividades para el trabajo en horarios extraclases y en el foro de discusión de los temas. La agregación de las evaluaciones individuales, realizada para evaluar la satisfacción de cada grupo con la metodología del aprendizaje colaborativo en general, aportó los resultados que se muestran en las tablas 9 y 10.

Tabla 9. Evaluaciones agregadas del nivel de satisfacción con la metodología de aprendizaje colaborativo de los estudiantes de grado

<i>Evaluación</i>	<i>Frecuencia Absoluta</i>	<i>Frecuencia Relativa</i>
<i>EB</i>	0	0
<i>MB</i>	0	0
<i>B</i>	0	0
<i>M</i>	11	0.134
<i>A</i>	30	0.366
<i>MA</i>	41	0.5
<i>EA</i>	0	0
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>1</b>

Tabla 10. Evaluaciones agregadas del nivel de satisfacción con la metodología de aprendizaje colaborativo de los estudiantes de posgrado

<i>Evaluación</i>	<i>Frecuencia Absoluta</i>	<i>Frecuencia Relativa</i>
<i>EB</i>	0	0
<i>MB</i>	0	0
<i>B</i>	0	0
<i>M</i>	0	0
<i>A</i>	12	0.428
<i>MA</i>	16	0.571
<i>EA</i>	0	0
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>1</b>

Las evaluaciones de los estudiantes de grado reflejan un nivel de satisfacción mayoritario muy alto con el 50% de las evaluaciones de satisfacción muy alto, el 37% alto y solo el 13%, medio. Los estudiantes de posgrado, por su parte, también expresaron mayoritariamente un nivel de satisfacción muy alto, con el 57%, y de alto en el 43% de los encuestados.

A partir de los resultados obtenidos puede concluirse que los estudiantes de la Universidad Técnica de Babahoyo tienen un nivel de satisfacción alto con la metodología de aprendizaje colaborativo empleada y su organización.

#### **4.2. Caso 2. Aplicación de la metodología de aprendizaje basado en problemas y su repercusión en los resultados de aprendizaje de los estudiantes**

La metodología de Aprendizaje basado en problemas se aplicó en las materias relacionadas con las ciencias matemáticas de las carreras de Ingeniería de Software e Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones de la Universidad Técnica de Babahoyo, que recibieron las materias Cálculo diferencial, Matemáticas discretas, Álgebra lineal, Cálculo en varias variables, Ecuaciones diferenciales, y Probabilidades y estadística, durante el periodo 2019-2021. En total se trata de doce grupos cuyo total de estudiantes incluidos por matriculación no se modificó en el transcurso de la investigación.

La metodología de aprendizaje basado en problemas aplicada se trató de llevar a cabo a través del seguimiento de las fases propuestas por Parra y otros (2018) y Granado (2020).

- 1- Lectura del problema: consiste en aclarar posibles términos del texto del problema que resulten difíciles. De manera que todo el grupo comparta su significado.
- 2- Definición del problema: es un primer acercamiento para identificar el problema que el texto plantea. Posteriormente, tras los pasos 3 y 4, si es preciso, podrá volverse sobre esta primera definición.
- 3- Lluvia de ideas: en esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el tema.
- 4- Clasificación de ideas: consiste en realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior y organizarlas resaltando las relaciones que existen entre ellas.
- 5- Definición de los objetivos de aprendizaje: en este paso, los estudiantes deciden qué aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor, lo que constituirá los objetivos de aprendizaje que guiarán la siguiente fase.
- 6- Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual: con los objetivos de aprendizaje formulados en el paso anterior, los estudiantes buscan y estudian la información que les falta. Pueden distribuirse los objetivos de aprendizaje o bien trabajarlos todos, según se haya acordado con el tutor o tutora.
- 7- Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos: la información aportada por los distintos miembros del equipo se discute, se contrasta y, finalmente, se extraen las conclusiones pertinentes para el problema. Todo ello, con la observancia de se cumplieran a la vez las siguientes características (Granado, 2020).

- El grupo de trabajo no debe ser superior a 10 alumnos y alumnas.
- El trabajo debe ser colaborativo.
- El papel del docente en el ABP es como facilitador del aprendizaje, como tutor.
- No se centra en resolver el problema sino en que este sea utilizado como base para identificar los temas u objetivos de aprendizaje en relación con la materia.
- El proceso se centra en el estudiante, quien asume el control del propio aprendizaje.

El propósito de esta investigación es investigar el efecto de la metodología de aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje de los estudiantes.

#### 4.2.1. Materiales y métodos

El método de investigación utilizado en este estudio es el experimental. Según Corona (2016), el método experimental se interpreta como un método de investigación utilizado para encontrar el efecto de un determinado tratamiento sobre otro en condiciones controladas. La investigación experimental es el enfoque más completo de la investigación cuantitativa (Marradi, 2013), lo que significa que cumple todos los requisitos para probar las relaciones causales.

El diseño utilizado es el de grupo de control pretest-postest, lo que coincide con la opinión de Rivera y otros (2020) quien afirma que el diseño de la investigación experimental incluye el diseño de grupo de control pretest-postest. Las muestras del estudio se tomaron de dos grupos de la carrera de Ingeniería de sistemas que recibieron la materia Probabilidades y estadística. Ambos grupos tenían un total de 30 estudiantes.

En este diseño los dos grupos recibieron primero una prueba preliminar (pretest) con el mismo test. A continuación, el grupo experimental recibió un tratamiento especial; es decir, el aprendizaje mediante modelos de aprendizaje basados en problemas, mientras que la clase de control recibió el tratamiento habitual mediante el aprendizaje convencional.

Las técnicas de recopilación de datos utilizadas son de dos tipos: de prueba y de no prueba. Los test se organizan en forma de descripción, mientras que los no test en el estudio son una encuesta y una hoja de actividades de los alumnos ordenadas por la escala de Likert.

La técnica de análisis de datos utilizada fue: (1) probar la normalidad de los datos mediante Kolmogorov-Smirnov con una significación de 0,05. (2) Prueba T de muestras emparejadas, utilizada para ver la presencia o ausencia de la diferencia media entre los dos grupos de pares (relacionado). (3) Prueba T de muestras independientes, esta prueba se utiliza para ver si hay o no diferencia de medias entre los dos grupos no relacionados (Flores y otros, 2017).

#### 4.2.2. Resultados

Se analizaron los resultados de las evaluaciones de los estudiantes de cada grupo antes y después de utilizar el aprendizaje basado en problemas y se procesaron utilizando el SPSS versión 23. Los datos obtenidos se muestran en las tablas 11 y 12.

Tabla 11. Estadística descriptiva de las calificaciones de los alumnos en el grupo experimental

<b>Parámetro estadístico</b>	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>
N	30	30
Media	58.80	89.30
Mediana	55.00	88.00
Moda	50.0 <sup>a</sup>	86.0 <sup>a</sup>
Desviación estándar	11.47	5.27
Varianza	131.61	27.80
Rango	38.0	18.0
Mínimo	44.0	82.0
Máximo	82.0	100.0
Suma	1764.0	2679.0

De acuerdo con la tabla 11 se desprende que antes de la aplicación del aprendizaje basado en problemas, la prueba preliminar (pretest) con el valor más bajo del resultado obtenido es de 44,0 y el valor más alto es de 82,0. El valor medio obtenido es de 58,80 con una desviación por defecto de 11,47, lo que significa que la dispersión de los datos se encuentra en gran medida en el conjunto de 11,47 de la media.

Después de aplicar el aprendizaje basado en problemas, la prueba final (posttest) con el valor más bajo 82,0 y el valor más alto es 100. El valor medio obtenido es de 89,30 con una desviación estándar de 5.27. Es decir, la dispersión de los datos en el conjunto es de 5,27 respecto a la media. Sobre la base de los resultados de los pretests y posttests en el grupo experimental, se obtiene un valor medio de evaluaciones que aumenta; es decir, el promedio de los pretests es de 58,80 mientras que el promedio de los posttests es de 89,30.

Según la tabla 12 el grupo de control obtiene que la puntuación inicial de la prueba (pretest) con el valor más bajo es 45 y el valor más alto es 80.0. El valor medio obtenido es de 61,16 con una desviación estándar de 10,95. Esto significa que la dispersión de los datos está a 10,95 de la media. Después de aplicar el aprendizaje convencional se realizó la prueba final (posttest), cuyo valor más bajo es 72,0 y el más alto es 95,0. El valor medio obtenido es de 85,33 con una desviación estándar de 6,71, lo que significa que la dispersión de los datos está a 6,71 de la media. Basándose en los resultados de las pruebas previas y posteriores en los estudiantes del grupo de control se obtuvo que el valor medio de las evaluaciones aumentó; es decir, el valor medio de las prepruebas es de 61,16 y el valor medio de las pospruebas de 85,33.

Tabla 12. Estadísticas descriptivas de las calificaciones de los alumnos del grupo de control

	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>
N	30	30
Media	61.16	85.33
Mediana	60.50	85.50
Moda	50.0	85.0
Desviación estándar	10.95	6.71
Varianza	120.07	45.05
Rango	35.0	23.0
Mínimo	45.0	72.0
Máximo	80.0	95.0
Suma	1835.0	2560.0

A continuación se llevó a cabo el análisis estadístico inferencial para determinar si hay una diferencia significativa para el aprendizaje basado en problemas de los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

La prueba de normalidad tiene como objetivo determinar si los datos de valor de los estudiantes se encuentran en una distribución normal. La prueba de normalidad en este estudio fue la estadística de SPSS versión 23 a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Sobre la base de la prueba de normalidad utilizando la prueba de Kolmogorov-Smirnov se obtuvo un valor significativo de 0410 para pretests y 0080 para posttest. Por lo que el resultado obtenido es mayor que 0,05 entonces se puede concluir que la distribución de los datos de valor pretest y posttest es normal.

La prueba de hipótesis mediante la prueba T de muestras pareadas tiene como objetivo determinar la presencia o ausencia de la diferencia media de uno de los grupos de la muestra del bloque A que recibe dos tratamientos, a saber, antes y después de recibir el aprendizaje basado en problemas (tabla 13).

Tabla 13. Prueba T de muestras emparejadas. Valor del pretest y del posttest de la clase experimental

<b>Estadística de muestras emparejadas</b>					
		Media	N	Desviación estándar	Error estándar medio
Par 1	Pretest	58.800	30	11.4723	2.0945
	Posttest	89.300	30	5.2729	.9627
<b>Correlaciones de muestras emparejadas</b>					
			N	Correlación	Sig.
Par 1	Pretest y Posttest		30	.651	.000

La hipótesis estadística se formula como sigue  $H_0 =$  si los recuentos  $T <$  la tabla  $T$  y el valor de sig.  $> 0,05$ , entonces no existe una diferencia media entre el aprendizaje de la asignatura de la clase experimental antes y después del aprendizaje basado en problemas.  $H_1 =$  si los valores del recuento  $T >$  tabla  $T$  y el valor de Sig.  $< 0,05$ ,





entonces existe la diferencia media entre el aprendizaje de la asignatura de la clase experimental antes y después del aprendizaje basado en problemas. Los resultados de esta prueba se muestran en la tabla 14.

Tabla 14. Prueba de muestra independiente T entre los grupos de experimental y de control

Clase	N	Media	Desviación estándar	Error estándar medio
Experimental	30	89.300	5.2729	.9627
Control	30	85.333	6.7125	1.2255

Sobre la base de los resultados de la investigación obtenidos, se puede concluir que el aprendizaje basado en problemas puede aumentar los resultados del aprendizaje de los estudiantes en la materia Probabilidades y estadística. Esto puede verse en el valor medio de los estudiantes antes del uso del aprendizaje basado en problemas (pretest) es de 58,80 y el valor después del aprendizaje basado en problemas (postest) es de 89,30.

## Referencias

- Acebedo-Afanador, M. J., Aznar-Díaz, I., y Hinojo-Lucena, F. J. (2017). Instrumentos para la Evaluación del Aprendizaje Basado en Competencias: Estudio de caso. *Información tecnológica*, 28(3), 107-118.
- Alcívar, G. C. I., Vásquez, Á. B. M., Alcívar, R. E. I., y Cabrera, J. L. D. (2017). Infografía como método alternativo pedagógico para el aprendizaje en la educación superior. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 2(4), 67-76.
- Amamou, S., y Cheniti-Belcadhi, L. (2018). Tutoring in project-based learning. *Procedia Computer Science*, 126, 176-185.
- Andrade, F. R., Mizoguchi, R., y Isotani, S. (2016, June). The bright and dark sides of gamification. In *International conference on intelligent tutoring systems* (pp. 176-186). Springer, Cham.
- Aristizabal-Almanza, J. L., Ramos-Monobe, A., y Chirino-Barceló, V. (2018). Aprendizaje activo para el desarrollo de la psicomotricidad y el trabajo en equipo. *Revista Electrónica Educare*, 22(1), 319-344.
- Arteaga, C., Enriquez, N., y Chuquimia, J. L. (2015). Desafíos metodológicos en la educación virtual: Aproximación a las complejidades de la enseñanza virtual y el rescate del valor del contacto social. *Fides et Ratio-Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 10(10), 99-114.
- Astin, A. W. (1993). *What matters in college: Four critical years revisited*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Basantes, A. V., Naranjo, M. E., y Ojeda, V. (2018). Metodología PACIE en la Educación Virtual: una experiencia en la Universidad Técnica del Norte. *Formación universitaria*, 11(2), 35-44.
- Basu, S., Biswas, G., y Kinnebrew, J. S. (2017). Learner modeling for adaptive scaffolding in a computational thinking-based science learning environment. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 27(1), 5-53.
- Bermúdez-Sierra, M., y Ortega-Tudela, J. M. (2019). Una forma diferente de crear mapas conceptuales: El papel de la recuperación en la elaboración de la información. *Ciencia Cognitiva*, 13(3), 77-80.
- Boettcher, J. V. y Conrad, R. M. (2010). *The online teaching survival guide: Simple and practical pedagogical tips*. San Francisco: Jossey-Bass.

- Bonwell, C. C., y Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. 1991 ASHE-ERIC Higher Education Reports. ERIC Clearinghouse on Higher Education, The George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630, Washington, DC 20036-1183.
- Freeman, S., Eddy, S. L., Mcdonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., y Wenderoth, M. P. (2014). *Active Learning Increases Students' Performance in Science, Engineering, and Mathematics*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111, 8410-8415.
- Brame, C. (2016). *Active learning*. Vanderbilt University Center for Teaching.
- Brent, R., y Felder, R. M. (2012). *Learning by solving solved problems*. *Chemical Engineering Education*, 46(1), 29–30. Retrieved from [www.ncsu.edu/felder-public/Columns/WorkedSolutions.pdf](http://www.ncsu.edu/felder-public/Columns/WorkedSolutions.pdf)
- Brown, P. C., Roediger III, H. L., y McDaniel, M. A. (2014). *Make it stick: The science of successful learning*. Cambridge, MA: Belknap Press.
- Bueno, P. M. (2018). *Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico¿ una relación vinculante?*. *Revista Electrónica Interuniversitaria de formación del profesorado*, 21(2), 91-108.
- Carr, R., Palmer, S., y Hagel, P. (2015). *Active learning: The importance of developing a comprehensive measure*. *Active Learning in Higher Education*, 16(3), 173-186.
- Çeviker-Çınar, G., Mura, G., y Demirbağ-Kaplan, M. (2017). *Design thinking: A new road map in business education*. *The Design Journal*, 20(sup1), S977-S987.
- Corona Lisboa, J. (2016). *Apuntes sobre métodos de investigación*. *Medisur*, 14(1), 81-83.
- Corrales, EAA. (2019). *Los mapas mentales en el proceso de enseñanza y aprendizaje*, *Rev Yachay*, 8(1) ,559-565.
- Crisol-Moya, E., Romero-López, M. A., y Caurcel-Cara, M. J. (2020). *Active Methodologies in Higher Education: Perception and Opinion as Evaluated by Professors and Their Students in the Teaching-Learning Process*. *Frontiers in Psychology*, 11.
- Croxton, R. A. (2014). *The role of interactivity in student satisfaction and persistence in online learning*. *Journal of Online Learning and Teaching*, 10(2), 314–325. Retrieved from [jolt.merlot.org/vol10no2/croxton\\_0614.pdf](http://jolt.merlot.org/vol10no2/croxton_0614.pdf)

- del Barco, B. L., Mendo-Lázaro, S., Felipe-Castaño, E., del Río, M. I. P., y Fajardo-Bullón, F. (2017). Potencia de equipo y aprendizaje cooperativo en el ámbito universitario. *Revista de Psicodidáctica*, 22(1), 9-15.
- del Río, M. I. P., Lázaro, S. M., Bullón, F. F., y del Barco, B. L. (2017). Una intervención en aprendizaje cooperativo sobre el perfil del observador en la dinámica bullying. *Universitas Psychologica*, 16(1).
- Deslauriers, L., Schelew, E., y Wieman, C. (2011). Improved learning in a large-enrollment physics class. *Science*, 332(6031), 862–864.
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., y Dixon, D. (2011). Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In *CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems* (pp. 2425-2428).
- Dewey, J. (1910). Science as subject-matter and as method. *Science*, 31(787), 121-127.
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., y Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of Educational Technology y Society*, 18(3), 75-88.
- Diefenthaler, A., Moorhead, L., Speicher, S., Bear, C., y Cerminaro, D. (2017). Thinking y Acting Like a Designer: How design thinking supports innovation in K-12 education. *Wise y Ideo*. Retrieved, 6(3), 2018.
- Efendi, R., Jama, J., y Yulastri, A. (2019, November). Development of Competency Based Learning Model in Learning Computer Networks. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1387, No. 1, p. 012109). IOP Publishing.
- Equipo editorial, Etecé. (2021) Cuadro comparativo. Disponible en: <https://concepto.de/cuadro-comparativo/>. Última edición: 16 de julio de 2021. Consultado: 11 de agosto de 2021
- Estévez, J. A., Castro-Martínez, J., y Granobles, H. R. (2015). La educación virtual en Colombia: exposición de modelos de deserción. *Apertura*, 7(1), 1-10.
- Estrada, M., Monferrer, D., y Moliner, M. A. (2016). El aprendizaje cooperativo y las habilidades socio-emocionales: una experiencia docente en la asignatura técnicas de ventas. *Formación universitaria*, 9(6), 43-62.
- Felder, R. M. (2011). Hang in there: Dealing with student resistance to learner-centered teaching. *Chemical Engineering Education*, 45(2), 131–132. Retrieved from [www.ncsu.edu/felder-public/Columns/HangInThere.pdf](http://www.ncsu.edu/felder-public/Columns/HangInThere.pdf)

- Felder, R. M., y Brent, R. (2004, June). The ABC's of engineering education: ABET, Bloom's taxonomy, cooperative learning, and so on. In Proceedings of the 2004 American society for engineering education annual conference and exposition (Vol. 1). American Society for Engineering Education.
- Felder, R. M., y Brent, R. (2008). Random Thoughts: Student Ratings of Teaching—Myths, Facts, and Good Practices. *Chemical Engineering Education*, 42(1), 33-34.
- Flores-Ruiz, E., Miranda-Navales, M. G., y Villasís-Keever, M. Á. (2017). El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada. *Estadística inferencial. Revista Alergia México*, 64(3), 364-370.
- Fonseca Chiu, L. B. Medellín Serna, L. A. y Vásquez Padilla, J. L. (2015). El uso de herramientas de la web 2.0 como estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de jóvenes universitarios. *Revista de Tecnología y Sociedad*, 4 (7), ISSN: 2007-3607
- Fraser, J. M., Tinman, A. L., Miller, K., Dowd, J. E., Tucker, L., y Mazur, E. (2014). Teaching and Physics Education Research: Bridging the Gap. *Reports on Progress in Physics*, 77, 1-17.
- <http://dx.doi.org/10.1088/0034-4885/77/3/032401>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., y Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the national academy of sciences*, 111(23), 8410-8415.
- Galvis, Á. W. S., Perilla, M. C. C., y Morales, D. L. (2007). Estrategias y enseñanza-aprendizaje de la lectura. *Folios*, (26), 27-38.
- Gaskins, I. y Thorne, E. (1999). *Cómo enseñar estrategias cognitivas en la escuela: El manual Benchmark para docentes*. Barcelona: Paidós.
- Gikandi, J. W., Morrow, D., y Davis, N. E. (2011). Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers y Education*, 57, 2333–2351.
- Gil-Galván, R. (2018). El uso del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria. Análisis de las competencias adquiridas y su impacto. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(76), 73-93.
- Godoy, I. S. y Madinabeitia, S. C. (2016). El desarrollo de la autonomía mediante las técnicas de aprendizaje cooperativo en el aula de I2. *Porta Linguarum*, 179, 190.

- Gómez-Ávila, P. M. (2018). Criterios de conceptualización, clasificación, selección y caracterización de los métodos de enseñanza (revisión). *Revista científica OLIMPIA*, 15(47), 168-182.
- González, J. A. (2012). La clasificación de los métodos de enseñanza en educación superior. *Contextos educativos. Revista de educación*, (15), 93-106.
- Granado, L. (2018). El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en educación superior. *Voces de La educación*.
- Guerra Santana, M., Rodríguez Pulido, J., y Artilles Rodríguez, J. (2019). Aprendizaje colaborativo: experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 18(36), 269-281.
- Guo, P. J., Kim, J., y Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. *Proceedings of the first ACM Conference on Learning@Scale*. Atlanta, Georgia, March 4–5, 2014. Retrieved from [groups.csail.mit.edu/uid/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf](https://groups.csail.mit.edu/uid/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf)
- Gutiérrez Villena, J. A., Morales Alvarado, L. Y. B., Mayhuire Jaquehua, C. Y., León Cárdenas, J. C., y Quispe Ccoyori, M. (2020). Metodología Thinking Based Learning para desarrollar las capacidades del Pensamiento Crítico.
- Hart, J. (2015). Top 100 tools for learning. Center for Learning y Performance Technologies. Retrieved from [c4lpt.co.uk/top100tools/](http://c4lpt.co.uk/top100tools/)
- Hattie, J. (2015). The applicability of visible learning to higher education. *Scholarship of teaching and learning in psychology*, 1(1), 79.
- Henri, M., Johnson, M. D., y Nepal, B. (2017). A review of competency-based learning: Tools, assessments, and recommendations. *Journal of engineering education*, 106(4), 607-638.
- Hernández, S. Z., Mena, R. A., y Ornelas, E. L. (2016). Integración de gamificación y aprendizaje activo en el aula. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 12(6), 315-325.
- Hinojo, M. A., y Fernández, A. (2012). El aprendizaje semipresencial o virtual: nueva metodología de aprendizaje en Educación Superior\*. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10(1).
- Huber, G. L. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas Active learning and methods of teaching. *Tiempos de cambio universitario en*, 59.

- Kolowich, S. (2013). The new intelligence. Inside Higher Ed (January 25). Retrieved from <https://www.insidehighered.com/news/2013/01/25/arizona-st-and-knewtons-grand-experiment-adaptive-learning>
- Koretsky, M. D., y Brooks, B. J. (2012). Student attitudes in the transition to an active-learning technology. *Chemical Engineering Education*, 46(1), 289–297
- Koretsky, M. D., Kelly, C., y Gummer, E. (2011). Student learning in industrially situated virtual laboratories. *Chemical Engineering Education*, 45(3), 219–228.
- Jensen, J. L., Kummer, T. A., y Godoy, D. d. M. (2015). Improvements from a flipped classroom may simply be the fruits of active learning. *CBE-Life Sciences Education*, 14, 1–12. Retrieved from [www.lifescied.org/content/14/1/ar5.full.pdf+html](http://www.lifescied.org/content/14/1/ar5.full.pdf+html)
- Lata Doporto, S., y Castro Rodríguez, M. M. (2016). El Aprendizaje Cooperativo, un camino hacia la inclusión educativa. *Revista complutense de Educación*.
- Leyva, M. y Smarandache, F. (2018) *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*. Bruselas: Pons.
- Lochhead, J., y Whimbey, A. (1987). Teaching Analytical Reasoning Through Thinking Aloud Pair Problem Solving. *New directions for teaching and learning*.
- Lor, R. (2017). Design thinking in education: A critical review of literature.
- Luy-Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y representaciones*, 7(2), 353-383.
- Marradi, A. (2013). Método experimental, método de la asociación y otros caminos de la ciencia. *Paradigmas: Una Revista Disciplinar de Investigación*, 5(1), 11-38.
- Martín-García, A. V. (2020). *Blended learning: convergence between technology and pedagogy*. Springer International Publishing.
- Marton, F., y Booth, S. (2013). *Learning and awareness*. Routledge.
- Mazur, E. (1997, March). Peer instruction: Getting students to think in class. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 399, No. 1, pp. 981-988). American Institute of Physics.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., y Jones, K. (2010). Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online

learning studies. Washington, DC: US Department of Education. Retrieved from [www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf](http://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf)

- Melendro, L. y Presol, A. (2018). La metodología flipped classroom en educación superior. Resultados de uso de LYNDIA como recurso para las pre-clases. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 46, 77-92. doi: <http://doi.org/10.15198/seeci.2018.46.77-92>.
- Melo-Solarte, D. S., y Díaz, P. A. (2018). El aprendizaje afectivo y la gamificación en escenarios de educación virtual. *Información tecnológica*, 29(3), 237-248.
- Monterrat, B., Lavoué, E., y George, S. (2014, April). Motivation for learning: Adaptive gamification for web-based learning environments. In 6th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2014) (pp. 117-125).
- Miralles Oltra, A., Roig Vila, R., y Chiner Sanz, E. (2016). Infografías digitales: un recurso motivador e ideal para mejorar la competencia escrita. *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje*, 2702-2713.
- Mora Barrientos, A. (2018). Estrategia de resumen y comprensión lectora de los estudiantes de la IE No. 50905 de San Jerónimo-Cusco.
- Muñoz Gonzáles, J. M.; Serrano Rodríguez, R. y Marín Díaz, V. (2014) El aprendizaje colaborativo y su desarrollo a través de mapas mentales. Una innovación educativa en la formación inicial docente, *Educatio Siglo XXI*, 32 (1),193-212.
- Núñez-Barriopedro E., Monclúz I. M., y Ravina-Ripoll R. (2019). El impacto de la utilización de la modalidad B-Learning en la educación superior. *Alteridad*, 14(1), 26-39. <https://doi.org/10.17163.alt.v14n1.2019.02>
- Parra, D. A. H., Monobe, A. R., y Barceló, V. C. (2018). Aprendizaje basado en problemas como estrategia de aprendizaje activo y su incidencia en el rendimiento académico y pensamiento crítico de estudiantes de medicina. *Revista Complutense de Educación*, 29(3), 665.
- Pérez Ulloa, I. (2002). *Didáctica de la educación plástica (el taller de arte en la escuela)*. Edit. Magisterio del Rio de la Plata: Buenos Aires.
- Ponce, A. ., Rangone, C. ., Funes, M. ., Parma, C., y Crocco, L. . (2019). El diseño de infografías como estrategia de enseñanza de la Educación para la Salud en Ciencias Naturales y su Didáctica. *Revista De Educación En Biología*, 22(1), 34–45. Recuperado a partir de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaadbia/article/view/25695>





- Navarro, D. Y Samón, M. (2017). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje (Archivo pdf) <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475753184013> [2021-05-25].
- Portillo, A. (2007). Las infografías como recurso didáctico para el análisis de los fenómenos geopolíticos. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, 115-127.
- Prieto Andreu, J. M. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios, 73-99.
- Puig, W. R., y Hourruitiner, A. G. (2012). Criterios de clasificación y selección de los medios de enseñanza. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 26(2), 343-349.
- Pyc, M. A., Rawson, K. A., y Aschenbrenner, A. J. (2014). Metacognitive monitoring during criterion learning: When and why are judgments accurate?. *Memory and cognition*, 42(6), 886-897.
- Quintana, L. (2005). *Creatividad y técnicas plásticas en educación infantil*. Edit. Trillas: México.
- Ramírez, L. (2013). Método didáctico, (Archivo pdf) <https://www.pt.scribd.com/doc/161416431/METODO-DIDACTICO> [2021-05-25].
- Razzouk, R., y Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important?. *Review of educational research*, 82(3), 330-348.
- Renkl, A. (2014). Toward an instructionally oriented theory of example-based learning. *Cognitive science*, 38(1), 1-37.
- Rivera, E. M. C., Puente, S. M., y Calderón, L. A. R. (2020). Diseño y aplicación de estrategias metacognitivas para mejorar la comprensión lectora en estudiantes de secundaria. *Ciencias Sociales y Educación*, 9(17), 203-231.
- Robert Hechavarria, R. E., Espinosa Telles, Y., Prado Sosa, O., y Barroso Palmero, M. (2020). Consideraciones generales de los métodos de enseñanza menos utilizados en la educación superior en Cuba. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(2).
- Robles, F. (2020). Ficha de trabajo: características, tipos, cómo hacerla, ejemplos. Liferder. Recuperado de <https://www.liferder.com/ficha-de-trabajo/>.

- Rodríguez Izquierdo, R. M. (2010). El impacto de las TIC en la transformación de la enseñanza universitaria: repensar los modelos de enseñanza y aprendizaje. *TESI*, 11 (3), 32-68.
- Rodríguez, Y. D. C. (2007). El ensayo académico: algunos apuntes para su estudio *Sapiens*. *Revista Universitaria de Investigación*, 8 (1), 2007, 147-159.
- Roediger, H. L., y Butler, A. C. (2011). Paradoxes of learning and memory. *The paradoxical brain*, 151-76.
- Rojas, M. M., Lozano, F. J. R., Granados, J. C. G., Jiménez, M. J. M., y Hidalgo, J. M. S. (2020). Adquiriendo competencias específicas y transversales mediante metodología de aprendizaje grupal con gamificación. *CIVINEDU 2020*, 167.
- Rollano, D. (2005) Educación plástica y artística en educación infantil: Una metodología para el desarrollo de la Creatividad. 1ª Edic. Ideas propias: España.
- Romero, L., y Gutiérrez, M. (2021, June). Competency-Based Learning Object: Application of a methodology for its development and use in STEM careers. In 2021 16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-7). IEEE.
- Rosen, C. (2008). The myth of multitasking. *The New Atlantis*, Spring, 105–110. Retrieved from [www.thenewatlantis.com/publications/the-myth-of-multitasking](http://www.thenewatlantis.com/publications/the-myth-of-multitasking)
- Rowe, M. B. (1986). Wait time: Slowing down may be a way of speeding up!. *Journal of teacher education*, 37(1), 43-50.
- Salas Rueda, R. A. (2015). Uso de la infografía en los entornos virtuales personalizados para el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre el álgebra booleana. *Vivat Academia*, 37-47.
- Sánchez, A. V. (2020). Aprendizaje Basado en Competencias: desarrollo e implantación en el ámbito universitario. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 18(1), 19-46.
- Sánchez González, M., y Hinojosa Onieva, E. (2016). La formación universitaria sobre infografía periodística y visualización de datos, un reto en España. *Trípodos*, 49-66.
- Sánchez, M. (2018) El uso de la tecnología educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje en Ecuador. *Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador*.
- Segarra-Báez, I. (2019) El ensayo como herramienta y estrategia del aprendizaje, DOI: <https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.02.011>, *Rev. Innova Educ.* 1(2), 1-5.

- Seidel, S. B., y Tanner, K. D. (2013). "What if students revolt?"—considering student resistance: origins, options, and opportunities for investigation. *CBE—Life Sciences Education*, 12(4), 586-595.
- Severiche, C.; Jaimes, J. y Acevedo, R. (2014). Mapas conceptuales como estrategia de enseñanza-aprendizaje en las ciencias ambientales. *Itinerario Educativo*, (64), 163-176.
- Shank, J. D. (2014). *Interactive open educational resources: A guide to finding, choosing, and using what's out there to transform college teaching*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Sharples, M., de Roock, R., Ferguson, R., Gaved, M., Herodotou, C., Koh, E., ... y Wong, L. H. (2016). *Innovating pedagogy 2016* (pp. 1-47). The Open University.
- Scheer, A., Noweski, C., y Meinel, C. (2012). Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education. *Design and Technology Education: An International Journal*, 17(3).
- Schneider, B., Blikstein, P., y Pea, R. (2013). The flipped, flipped classroom. *The Stanford Daily*, August 5. Retrieved from [www.stanforddaily.com/2013/08/05/the-flipped-flipped-classroom/](http://www.stanforddaily.com/2013/08/05/the-flipped-flipped-classroom/)
- Silva Quiroz, J., y Maturana Castillo, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación educativa* (México, DF), 17(73), 117-131.
- Simkins, S., y Maier, M. (Eds.). (2009). *Just-in-time teaching: Across the disciplines, and across the academy*. Sterling, VA: Stylus Publishing.
- Sorcinelli, M. D., y Yun, J. (2007). From mentor to mentoring networks: Mentoring in the new academy. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 39(6), 58-61.
- Strmecki, D., Bernik, A., y Radosevic, D. (2015). Gamification in E-Learning: Introducing Gamified Design Elements into E-Learning Systems. *J. Comput. Sci.*, 11(12), 1108-1117.
- Swartz, R., Costa, A., Beyer, B., Reagan, R., y Kallick, B. (2007). *Thinking based learning*. Norwood, EE. UU.: Christopher-Gordon.
- Swartz, R. J., Costa, A. L., Beyer, B. K., Reagan, R., y Kallick, B. (2010). *Thinking-Based Learning: Promoting Quality Student Achievement in the 21st Century*. Teachers College Press. 1234 Amsterdam Avenue, New York, NY 10027.

- Sweller, J. (2006). The worked example effect and human cognition. *Learning and Instruction*, 16(2), 165–169.
- Sweller, J., Ayres, P., y Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer Science and Business Media. Available from [https://books.google.com/books/about/Cognitive\\_Load\\_Theory.html?id=sSAwbd8qOAAC](https://books.google.com/books/about/Cognitive_Load_Theory.html?id=sSAwbd8qOAAC).
- Szpunar, K. K., Khan, N. Y., y Schacter, D. L. (2013). Interpolated memory tests reduce mind wandering and improve learning of online lectures. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(16), 6313– 6317.
- Tucker, C. (2013). *Mind/Shift teacher's guide to using videos*. KQED and NPR. Retrieved from [ww2.kqed.org/mindshift/wp-content/uploads/sites/23/2013/03/MindShift-Guide-to-Videos.pdf](http://ww2.kqed.org/mindshift/wp-content/uploads/sites/23/2013/03/MindShift-Guide-to-Videos.pdf)
- Uskov, V., Bakken, J. P., Aluri, L., Rachakonda, R., Rayala, N., y Uskova, M. (2018, March). Smart pedagogy: Innovative teaching and learning strategies in engineering education. In 2018 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE) (pp. 1-6). IEEE.
- Val, E., Gonzalez, I., Iriarte, I., Beitia, A., Lasa, G., y Elkoru, M. (2017). A design thinking approach to introduce entrepreneurship education in European school curricula. *The Design Journal*, 20(sup1), S754-S766.
- Vallet-Bellmunt, T., Rivera-Torres, P., Vallet-Bellmunt, I., y Vallet-Bellmunt, A. (2017). Aprendizaje cooperativo, aprendizaje percibido y rendimiento académico en la enseñanza del marketing. *Educación XX1*, 20(1), 277-297.
- Vargas-Murillo, G. (2020) Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje, *Revista "Cuadernos"*, Vol. 61(1), 69-76.
- Vásquez, B., Pleguezuelos, C. y Mora, M. L. (2017). Debate as active methodology: an experience in higher education. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(2), 134-139. Recuperado en 12 de agosto de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttextpid=S2218-36202017000200018yIng=esytIng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttextpid=S2218-36202017000200018yIng=esytIng=en).
- Vásquez, M. A. (2010). El resumen como estrategia cognitiva para el desarrollo de habilidades comunicativo-investigativas en Educación Superior. *El Resum como Estrateg Cogn para el Desarro habilidades Comun-Investig en Educ Super*, 26.
- Velegol, S. B., Zappe, S. E., y Mahoney, E. (2015). The evolution of a flipped classroom: Evidence-based recommendations. *Advances in Engineering Education*, 4(3).



Retrieved from [advances.asee.org/wp-content/uploads/vol04/issue03/papers/AEE-15-Velegol.pdf](http://advances.asee.org/wp-content/uploads/vol04/issue03/papers/AEE-15-Velegol.pdf)

- Villalustre Martínez, L. y Del Moral Pérez, E. (2010). Mapas conceptuales, mapas mentales y líneas temporales: objetos “de” aprendizaje y “para” el aprendizaje en Ruralnet, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 9 (1), 15-27 [<http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>]
- Weimer, M. (2013). Three ways to help students become more metacognitively aware. *The Teaching Professor*, 26(9), 2.
- Williams, L., y Kessler, R. (2002). *Pair programming illuminated*. Boston: Addison-Wesley.
- Wrigley, C., y Straker, K. (2017). Design thinking pedagogy: The educational design ladder. *Innovations in Education and Teaching International*, 54(4), 374-385.
- Wrigley, C., Mosely, G., y Tomitsch, M. (2018). Design thinking education: a comparison of massive open online courses. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 4(3), 275-292.

## Estrategias y metodologías de enseñanza para el aprendizaje activo en la Educación Superior



### Editorial Tecnocientífica Americana

**Domicilio legal:** calle 613nw 15th, en Amarillo, Texas. **ZIP:** 79104

Estados Unidos de América, 2021

**Teléfono:** 7867769991

La Editorial Tecnocientífica Americana se encuentra indizada o referenciada en las siguientes bases de datos:

