

Fecha de recepción: 16 de noviembre, 2020

Fecha de aprobación: 25 de mayo, 2021

## Estrategias de enseñanza efectivas para los tiempos de y pospandemia

Jimmy Zambrano Ramírez<sup>1</sup>, Marcia Yaguarema<sup>2</sup>

### Resumen

La pandemia por el COVID-19 ha llevado a que los programas educativos convencionales continúen bajo la modalidad de enseñanza remota. Para esto, los docentes deben implementar escenarios de aprendizaje apoyados en computadores y recursos multimedia a través de Internet. A fin de que esta “nueva normalidad” produzca los resultados de aprendizaje esperados, la enseñanza remota debe diseñarse e implementarse a partir del conocimiento más sólido sobre cómo las personas aprenden mejor usando los recursos multimedia. Esto conlleva la creación de entornos de aprendizaje dinámicos y personalizados que se ajusten a las necesidades cognitivas de los estudiantes. Este ensayo insiste a favor de un enfoque de enseñanza explícita, directa y ajustada a los conocimientos de los estudiantes. De acuerdo con esto, se presenta un conjunto de estrategias para desarrollar una enseñanza remota y explícita más efectivos desde la teoría de la carga cognitiva, del aprendizaje multimedia y las dificultades deseables, para fomentar ambientes de aprendizajes adaptables que optimicen el procesamiento dual de la

multimedia y promuevan aprendizajes a largo plazo.

**Palabras clave:** Aprendizaje, aprendizaje en línea, método de enseñanza, enseñanza asistida por ordenador, material escolar, pandemia.

### Abstract

The COVID-19 pandemic has led to conventional educational programs continuing under the modality of remote teaching. For this, teachers must implement learning scenarios supported by computers and multimedia resources through the Internet. For this “new normality” to produce the expected learning outcomes, remote teaching should be designed and implemented based on the most solid knowledge about how people learn using multimedia resources. It entails the creation of dynamic and personalized learning environments that adjust to the cognitive characteristics of the students. This article insists in favor of an explicit, direct teaching

<sup>1</sup>Doctor en Educación. [info@jimmyzambrano.com](mailto:info@jimmyzambrano.com). Profesor investigador en la Universidad Del Pacífico. Guayaquil-Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-2515-4378>

<sup>2</sup>Maestría en Educación, Tecnología e Innovación. [marcia.yaguarema@upacifico.edu.ec](mailto:marcia.yaguarema@upacifico.edu.ec). Estudiante de la Universidad del Pacífico Guayaquil-Ecuador. <http://orcid.org/0000-0002-1244-6099>

approach adapted to the knowledge of the students. Following this, a set of strategies to implement a more effective and explicit remote teaching from the cognitive load theory, multimedia learning, and desirable difficulties, to foster adaptive learning environments that optimize the dual processing of multimedia and promote long-term learning.

**Keywords:** Learning, Online learning, Teaching methods, Computer assisted instruction, Educational Equipment, Pandemics.

## Introducción

La crisis global por la pandemia del COVID-19 está afectando todas las actividades sociales, de múltiples maneras, incluidas la educación y el aprendizaje escolar. Las escuelas deben seguir operando, los profesores han de comenzar/finalizar sus cursos/currículos, y los estudiantes siguen aprendiendo sin que vayan a las aulas convencionales. La solución rápida para este desafío es la enseñanza remota (Roser et al., 2015), la cual se vale de la utilización intensiva de computadores y recursos multimedia que se comparten a través de Internet. Aunque el cambio temporal hacia este tipo de enseñanza es muy improvisado debido a la urgencia sanitaria (Bryson y Andres, 2020), los docentes y administradores educativos deben reducir el impacto negativo durante y después de las restricciones por la pandemia. Con respecto al impacto, a casi un año de la pandemia, ya se cuenta con estudios que sugieren pérdidas críticas de aprendizaje en los estudiantes, especialmente en quienes provienen de contextos más desaventajados (véase los casos de los Países Bajos, Bogotá y Chile; Engzell et al., 2021; Eslava et al., 2020; Salas et al., 2020). Por esto, es urgente que la enseñanza y la gestión educativa logre maximizar el esfuerzo de los estudiantes en las clases remotas y posteriores a ellas.

Esta situación en Latinoamérica y Ecuador ha llevado al planteamiento de estudios para comprender el impacto de la enseñanza

remota, así como propuestas para optimizar los recursos digitales. Por ejemplo, Expósito y Marsollier (2020) exploran las estrategias y los recursos didáctico-tecnológicos usados por los docentes en la educación remota durante el confinamiento, y encontraron desigualdades sobre uso de tecnologías y recursos pedagógicos digitales entre los estudiantes. Por su parte, Salas (2021) propone lineamientos para convertir a las redes sociales en comunidades de aprendizaje para facilitar el acceso a la información, la interconectividad ubicua y la distribución de contenidos de forma rápida, libre y con gran alcance. Si bien la literatura emergente en la región y Ecuador pretende comprender los problemas ocasionados por la pandemia y el éxito (o fracaso) de las medidas tomadas (Pastran et al., 2020; Huamán et al., 2021), un tema pendiente es el uso de las tecnologías desde una perspectiva informada en las ciencias del aprendizaje y la cognición.

La necesidad de diseñar ambientes de aprendizaje efectivos y eficientes apoyados en tecnologías para el tiempo de y pospandemia justifica una revisión del arsenal de métodos relevantes según la evidencia científica más sólida. Por consiguiente, este artículo tiene como objetivo contribuir con el desarrollo de una enseñanza remota efectiva y eficiente considerando el enfoque de guía explícita. Para esto, primero, se revisará brevemente la discusión sobre los enfoques con y sin guía explícita que tiene lugar en

la pandemia del COVID-19. Segundo, se presentará estrategias de aprendizaje para optimizar la capacidad cognitiva del estudiante, aprovechar el procesamiento dual de los materiales multimedia y fomentar aprendizajes a largo plazo. Finalmente, este trabajo concluye indicando sus limitaciones, y anima a los docentes a usar combinaciones efectivas de las estrategias que se presentan.

## Desarrollo

### Cognición y enseñanza explícita.

La discusión sobre el grado de apoyo que se debe dar a los estudiantes en el contexto de la enseñanza pre COVID-19, y remota, pone en relieve dos perspectivas en debate sobre la educación y el aprendizaje: el constructivismo y el cognitivismo (Tobias y Duffy, 2009). La literatura sugiere que hay diferentes tipos de constructivismos (Bruning et al., 2012). Por ejemplo, la perspectiva socioconstructivista sugiere que el aprendizaje tiene dimensiones sociales y cognitivas, y que la enseñanza y el currículo tienen implicaciones para la justicia social, la libertad de los estudiantes y el cambio comunitario (Goodman, 2008). Kirschner et al. (2006) sugieren que las perspectivas constructivistas tienen en común el supuesto de que la instrucción debe ser mínima a fin de que sea el estudiante quien construya su propio conocimiento y que los profesores estructuren ambientes en que los estudiantes manipulen el contenido y se involucren en interacciones sociales. Una implicación de este supuesto podría ser que los docentes promuevan aprendizajes basados en el descubrimiento, la colaboración, en problemas, en indagaciones, o en proyectos de ciencia similares a los que realizan los científicos (Kalpana, 2014).

Por su parte, quienes abogan por la perspectiva cognitiva, ven la cognición humana como un sistema de procesamiento de información (Mayer, 2005). Estos argumentos se basan en que la guía del profesor debe ajustarse al nivel de los conocimientos previos que los estudiantes tienen en la memoria de largo plazo (Sweller, 2016). Es decir, si los estudiantes no tienen estructuras o esquemas mentales relevantes para resolver un problema (principiantes), los profesores deben proveer un alto nivel de guía y apoyo de tipo explícito. También se asume que la enseñanza debe tener en cuenta las limitaciones severas en capacidad y duración de procesamiento de la memoria de trabajo (Cowan, 2016), por lo cual, se debe evitar el uso de técnicas que requieran gran cantidad de recursos atencionales que no estén relacionados con la tarea. Aún más, sugieren que el alto nivel de guía instruccional se torna innecesaria e incluso podría ser perjudicial si los estudiantes ya tienen conocimientos relevantes para resolver la tarea (Sweller et al., 2011).

Las perspectivas constructivista y cognitivista son enfoques que ocupan lugares dominantes cuando se trata de establecer los lineamientos más apropiados para la enseñanza en línea (Lau, 2014), al parecer, porque los enfoques constructivistas aceptan y asimilan productivamente las teorías del desarrollo y la instrucción de los enfoques provenientes de la perspectiva cognitiva (Bruning et al., 2012; Goodman, 2008; Jonassen, 2009). De esto se puede sugerir que ambas perspectivas no son mutuamente excluyentes del todo. Sin embargo, cabe precisar que el constructivismo es una filosofía del conocimiento que se apoya en los aportes de la psicología cognitiva y la instrucción (Bruning et al., 2012). Las teorías cognitivas, por su parte,

pretenden comprender empíricamente el funcionamiento de la mente humana, el rol de los procesos cognitivos (atención, percepción, codificación, recuperación), los efectos de las limitaciones de la memoria y la relación de las diferentes dimensiones de la cognición humana (metacognición, emociones, creencias, creatividad, solución de problemas, razonamiento, etc.). Además, los principios de los modelos de instrucción recientes se fundamentan en las perspectivas cognitivas del aprendizaje (Dennen y Burner, 2008; Van Merriënboer y Kirschner, 2018; Zambrano R., 2016). En consecuencia, al parecer, un enfoque cognitivo o de guía explícita puede ayudar más cuando se trata de crear ambientes más efectivos de enseñanza que tengan en cuenta las diferencias individuales tales como el conocimiento previo y las dificultades de aprender tareas altamente complejas. Esto es más relevante dada las pérdidas de aprendizaje por la pandemia (Engzell et al., 2021; Eslava et al., 2020).

### **Estrategias de enseñanza explícita**

La enseñanza remota y pospandemia podría ser más efectiva si se tiene en cuenta la capacidad de la memoria de trabajo y los conocimientos de la memoria de largo plazo (enseñanza ajustada) y se optimiza el procesamiento dual de la información que se presenta a través de materiales multimedia. La efectividad también se puede ver en términos de aprendizajes a largo plazo. A fin de obtener mejores resultados de aprendizaje, los docentes podrían utilizar las teorías de la instrucción que se derivan de la teoría de la carga cognitiva y del aprendizaje multimedia, así como de las dificultades deseables. Estas teorías ofrecen lineamientos prácticos para fomentar aprendizajes a largo plazo.

### **Estrategias para optimizar la capacidad cognitiva**

La teoría de la carga cognitiva (Kirschner et al., 2018; Sweller et al., 2011) es una perspectiva de la enseñanza y la instrucción que viene desarrollándose considerando los supuestos fundamentales de la cognición humana. La capacidad limitada de la memoria de trabajo, la disponibilidad de estructuras de conocimientos de la memoria de largo plazo, así como los procesos involucrados entre ambas memorias (integración y recuperación) juegan un papel crucial en la efectividad de la enseñanza y el aprendizaje. En esta sección se revisarán cuatro estrategias de enseñanza explícita: (1) evaluación de los conocimientos previos, (2) ejemplos resueltos, (3) resolución de problemas, y (4) enseñanza ajustada.

### **Evaluación de conocimientos previos**

La adquisición de conocimientos relevantes podría ser la razón de la escolaridad. Todo lo que las personas aprenden se almacena en un reservorio denominado memoria de largo plazo (Unsworth, 2019). Estos conocimientos se activan por las señales del ambiente y se usan para comprender la información que se percibe, para resolver problemas, aprender nuevos conocimientos, entre otros. La investigación del rol de los conocimientos previos en el aprendizaje muestra que el alto nivel de apoyo y guía a través de la enseñanza solo es apropiado para los estudiantes principiantes (Sweller et al., 2011). Si los estudiantes ya tienen estructuras previas de la tarea a aprender o saben cómo resolverla, pero reciben instrucción como si fueran principiantes, experimentarán una reversión parcial o total de su desempeño. Es decir, el desempeño de estudiantes avanzados podría ser igual o inferior que los

novatos (Sweller et al., 2011). Esto se ha encontrado en muchos temas curriculares (Chen et al., 2016a; Kalyuga et al., 2003) y en condiciones de aprendizaje individual y colaborativo (Zambrano et al., 2019).

El rol crucial de los conocimientos previos sugiere que la enseñanza incluya evaluaciones de diagnóstico basados en tareas para determinar cuáles conocimientos requiere un estudiante. Una evaluación basada en tareas significa que se evalúe si el estudiante puede o no resolver las tareas auténticas que se les enseñará en una semana o unidad de clases (Sluijsmans et al., 2008). Por ejemplo, resolver problemas verbales de ecuaciones cuadráticas, componer un pequeño ensayo sobre una época histórica del país, calcular el punto de equilibrio con los datos una pequeña empresa, desarrollar un juego en plataformas, entre otros. Es mejor si la evaluación de diagnóstico es similar a la evaluación sumativa y se aplica siempre que se inicie un nuevo tema/tarea (Sluijsmans et al., 2008). Los criterios o estándares de desempeño podrían ser usados para aplicar evaluaciones formativas o de proceso para conocer el nivel de adquisición de conocimientos (Van-Merriënboer y Kirschner, 2018).

## Ejemplos resueltos

En un continuo que va desde un más alto nivel de apoyo y guía hasta un más bajo nivel de apoyo y guía, los ejemplos resueltos pueden ser categorizados como una estrategia de alto nivel (Van-Merriënboer y Kirschner, 2018). Al parecer, los estudiantes principiantes, es decir, quienes no tienen conocimientos previos en la memoria de largo plazo sobre una tarea (fallaron en las pruebas de diagnóstico), son quienes más se benefician de una enseñanza con alto nivel de apoyo y guía. Los estudiantes

novatos generalmente experimentan muchas limitaciones mentales para comprender toda la nueva información simultáneamente (Hanham et al., 2017). La literatura sugiere que estas limitaciones se relacionan con los pocos recursos de la memoria de trabajo (Oberauer et al., 2018). Debido a que las personas pueden mantener simultáneamente unos pocos elementos nuevos en su memoria de trabajo, es mejor comenzar la enseñanza con ejemplos resueltos. (Oberauer et al., 2018)

Los ejemplos o tareas resueltas tienen tres partes: una formulación del problema, todos los pasos explicados para resolver el problema y la solución final (Atkinson et al., 2000). Los ejemplos resueltos pueden presentarse a través de un texto (libro de matemáticas para resolver una ecuación lineal), usando multimedia (video de YouTube sobre cómo diseñar un juego con Unity) o con modelamiento directo (los maestros demuestran repetidamente la ejecución de los pasos verbalizando las operaciones mentales). Estos ejemplos tienen la gran ventaja de centrar la atención de los estudiantes en la información relevante. Si no se provee ejemplos resueltos al inicio de la instrucción (enseñanza remota basada en el aprendizaje por descubrimiento, la solución de problemas, estudios de caso u otra técnica con bajo nivel de enseñanza), los estudiantes novatos podrían involucrarse en operaciones mentales no relacionadas con la tarea, experimentarían sobrecarga cognitiva y su aprendizaje será deficiente (McLaren et al., 2016).

## Resolución de problemas

En el continuo de apoyo y guía, la resolución de problemas se situaría como una estrategia de bajo nivel. La enseñanza remota basada en la resolución de problemas resultaría

mejor para los estudiantes avanzados. Esta estrategia consiste en presentar una formulación del problema, pero sin los pasos para resolverla ni la respuesta correcta. Por ejemplo, *dados* estos los costos fijos y variables, el precio, una ganancia marginal, y las unidades producidas anualmente por la microempresa, *calcule* el punto de equilibrio en unidades y en ventas, con y sin la ganancia marginal. El estudiante podría resolver estos problemas recuperando sus conocimientos relevantes de la memoria de largo plazo tales como conceptos, partes o fases (conocimientos declarativos) y los pasos de solución (conocimientos procedimentales) para el tipo de problema. Si no se provee problemas a resolver cuando los estudiantes han progresado en su aprendizaje (enseñanza basada en ejemplos resueltos o modelamiento), los estudiantes avanzados se podrían involucrar en operaciones mentales redundantes (cotejar lo que ya saben con lo que el ejemplo dice), experimentarán sobrecarga cognitiva y su desempeño será igual o más bajo que los estudiantes novatos (efecto de reversión de la experticia; Kalyuga et al., 2003).

### Enseñanza ajustada

Dado que los estudiantes novatos parecen aprender mejor con ejemplos resueltos y los estudiantes avanzados con resolución de problemas, la enseñanza remota y pospandemia sería más efectiva si se ajusta a la adquisición de los conocimientos en la memoria de largo plazo. La evidencia sugiere que la enseñanza ajustada produce mejor resultados que simplemente enseñar sin un mínimo de información del estado actual de los estudiantes (Chen et al., 2016b; Kalyuga, 2013). La enseñanza ajustada se puede llevar a cabo a través de tareas de aprendizaje con diferentes niveles de complejidad usando las tres estrategias

previamente descritas. Se sugiere usar las mismas tareas de aprendizaje como tareas de evaluación de los conocimientos previos. Los resultados de la evaluación deberían mostrar cuáles estudiantes tienen bajo, mediano o alto nivel de conocimientos previos. Con los estudiantes novatos se sugiere usar secuencias de ejemplos resueltos (nivel bajo de complejidad con un nivel alto de apoyo y guía). Para los estudiantes con conocimientos previos en desarrollo se podrían usar secuencias de ejemplos parcialmente resueltos (nivel medio de complejidad y de apoyo y guía). Y secuencias de resolución de problemas para los estudiantes avanzados (nivel alto de complejidad con nivel bajo de apoyo y guía).

### Estrategias para aprovechar el procesamiento dual

La enseñanza remota es posible gracias a la ubicuidad de los equipos tecnológicos (computadores, teléfonos móviles o tabletas) y el acceso a incontables recursos multimedia (texto escrito y narrado, e imágenes estáticas y dinámicas) a través de Internet. Por ejemplo, se podría diseñar clases basadas en video para que los estudiantes adquieran conocimientos conceptuales o para modelar la solución de un problema. A diferencia de las clases presenciales, cada estudiante podría observar el video las veces que desee según su capacidad cognitiva, sus conocimientos previos y/o la necesidad de ser guiado justo en el momento de la resolución de un problema.

Sin embargo, la enseñanza a través de recursos multimedia podría ser menos efectiva cuando impone operaciones mentales que no están relacionadas con la información que se debe aprender. La investigación del aprendizaje multimedia (Mayer, 2020), la cual surgió de los supuestos de la teoría

de la carga cognitiva y del procesamiento dual, provee unas estrategias para el uso de multimedios en la enseñanza remota. En esta sección se revisarán las siguientes: (1) principio multimedia, (2) principio de atención dividida, (3) principio de modalidad, (4) principio de redundancia, (5) principio de resaltado; (6) y principio de coherencia.

### Principio multimedia

Este principio parte del supuesto de que las personas pueden aprender mejor cuando se integran palabras e imágenes que solamente palabras (Mayer, 2020). Además, este término se refiere a la sólida investigación que ha encontrado que aprender con palabras e imágenes es más efectivo que aprender solo con palabras (Mayer, 2005). También se refiere, de forma más amplia, al aprendizaje apoyado por varias formas de contenido visual y verbal cuando se presenta en combinación (Mayer, 2020). El desarrollo de los formatos multimedia y el aumento del poder computacional han dado lugar a formas más variadas de contenido visual los cuales se están convirtiendo en componentes comunes de la enseñanza apoyada en multimedia. El contenido visual se puede proporcionar en forma de ilustraciones, gráficos, cuadros, fotografías, diagramas, animaciones, simulaciones, videos u otras representaciones visuales, que a su vez integran contenido verbal en texto o mediante narraciones. Este principio sugiere que los docentes no usen solamente información verbal en sus lecciones sino también imágenes relevantes.

### Principio de atención dividida

Este principio ocurre cuando los alumnos que estudian dos fuentes de información de forma integrada tienen mejor aprendizaje

que los alumnos que estudian las mismas fuentes de información, pero separadas espacial o temporalmente (Sweller et al., 2011). El principio de atención dividida es negativo para el aprendizaje y se observa con facilidad cuando los estudiantes se esfuerzan para integrar la información. Si la información está separada, por ejemplo, cuando en una página aparece una imagen y su explicación verbal en otra página, los estudiantes experimentarán más carga mental que si la imagen y su explicación verbal están en la misma página. La evidencia sugiere que se debe evitar la separación de las fuentes de información en los materiales multimedia para que los estudiantes no tengan la necesidad de integrar muchos elementos simultáneamente en la memoria de trabajo (Ayres et al., 2014).

### Principio de modalidad

Este principio es una derivación del supuesto de codificación dual de la teoría de aprendizaje multimedia (Mayer, 2012). Pone énfasis en los hallazgos que sugieren que los estudiantes aprenden mejor cuando la información verbal se presenta a través del canal auditivo y la información pictórica a través del canal visual (Low et al., 2014). El efecto de modalidad es un principio de instrucción que puede aumentar sustancialmente el aprendizaje porque, al parecer, al presentarse la información verbal a través del canal auditivo (usando narraciones) en lugar del canal visual (usando textos), quedaría más capacidad en el canal visual de la memoria de trabajo para procesar las imágenes relevantes de la tarea (Mayer, 2020).

### Principio de redundancia

El principio o efecto de redundancia está relacionado con el principio anterior: los

estudiantes aprenden menos cuando reciben la misma información verbal en dos formatos simultáneos, por ejemplo, visualmente a través de textos escritos y verbalmente a través de textos narrados (Yue et al., 2013). Esto no es difícil observar cuando los docentes leen los textos de una diapositiva mientras dan la clase en vivo o usan videos cuyas narraciones también aparece en los subtítulos. La eliminación de la información redundante, al parecer, disminuye la necesidad de conciliar la información de dos o más fuentes de información. En consecuencia, los materiales multimedia que eliminan el material redundante podrían generar un mejor aprendizaje que los que incluyen información redundante (Mayer y Fiorella, 2014).

### Principio de resaltado

A veces, los materiales multimedia que se usan en la enseñanza remota tienen demasiada información y los estudiantes no saben qué atender específicamente. El principio de señalización se refiere al hallazgo de que los materiales multimedia se vuelven más efectivos cuando se agregan señales o un resaltado que guía la atención sobre los elementos más relevantes o resaltan la organización del material (Alpizar et al., 2020; Schneider et al., 2018; Van-Gog, 2014). Por ejemplo, si se desea explicar la función del corazón usando una imagen que tiene todos los elementos del sistema circulatorio, los docentes podrían resaltar el corazón destacando la información verbal (textos con negrita o diferente color), añadir información visual (aumentar la imagen o una parte de ella) o agregar símbolos (fechas estáticas o en movimiento).

### Principio de coherencia

Este principio ocurre cuando las personas

aprenden mejor al excluirse del material multimedia la información verbal o pictórica ajena, decorativa (detalles seductores) o que no es relevante para la tarea (Mayer y Fiorella, 2014; Park et al., 2011; Sundararajan y Adesope, 2020). Por ejemplo, cuando la multimedia de una clase en vivo sobre la estructura y función de una molécula celular responsable de la síntesis de ATP incluye texto e imágenes sobre los movimientos musculares y el deporte. En general, los detalles seductores parecen atraer la atención de los estudiantes que no pueden controlar su atención y que tienen baja capacidad de memoria de trabajo (Korbach et al., 2016; Sanchez y Wiley, 2006). Para evitar los detalles seductores en la enseñanza remota y pospandemia, los docentes podrían aplicar tres medidas complementarias: (1) excluir de una presentación multimedia las palabras e imágenes interesantes pero irrelevantes; (2) excluir los sonidos y música interesantes pero irrelevantes; y (3) eliminar las palabras y símbolos innecesarios de una presentación multimedia (Mayer y Fiorella, 2014; Sundararajan y Adesope, 2020).

### Estrategias para fomentar aprendizajes duraderos

Al parecer, existe un supuesto generalizado de que el desempeño es igual al aprendizaje y que la enseñanza siempre fomenta aprendizaje a largo plazo. Sin embargo, este supuesto parece ser muy debatible a la luz de la evidencia de la investigación de las dificultades deseables (Soderstrom y Bjork, 2015). Los estudiantes que muestran un buen desempeño durante o inmediatamente después de una sesión de trabajo podrían fallar sustancialmente en evaluaciones demoradas (al siguiente día, semana o mes) de retención o de transferencia. Al parecer, aunque parece contra intuitivo, los aprendizajes duraderos están asociados a periodos inter-

estudio que fomentan el olvido, pero las tareas de recuperación posterior permite consolidar la información en la memoria de largo plazo de forma duradera (Roediger y Karpicke, 2010). La literatura sugiere unas estrategias categorizadas como dificultades deseables. En esta sección se revisarán las siguientes: (1) espaciar en lugar de acumular las sesiones de enseñanza o aprendizaje, (2) intercalar diferentes temas en lugar de practicar un solo tema a manera de bloque, (3) y usar pruebas en lugar de presentaciones reiteradas de la misma información.

### Práctica distribuida

La práctica distribuida es uno de los principios cognitivos más ampliamente estudiados y se ha observado en diferentes temas/tareas, estudiantes y escalas temporales (Bjork y Bjork, 2011; Carolina et al., 2019). Los hallazgos sugieren que distribuir las oportunidades de aprendizaje en varias sesiones (práctica espaciada), en lugar de proporcionar una sola sesión de aprendizaje en bloque (práctica masiva), conduce a una mejor retención a largo plazo (Bjork y Bjork, 2011); incluyendo en los cursos en línea (Panzarasa et al., 2015; Pereira et al., 2009). Es importante tener en cuenta que este principio no se refiere a aumentar el número de problemas de práctica, sino a la distribución temporal de la práctica. Por ejemplo, un día antes de la prueba, en lugar de dedicar dos horas seguidas para estudiar un texto, practicar la solución de un problema matemático o repasar una pieza en el piano, podría ser mejor distribuidor esa práctica en cuatro sesiones separadas (de 30 minutos). La práctica masiva podría estar asociada a un más alto desempeño a corto plazo. Sin embargo, los estudiantes que reciben clases distribuidas a lo largo del día o de diferentes días probablemente adquirirán conocimientos más duraderos.

### Práctica intercalada

La enseñanza intercalada sugiere que los estudiantes aprenden mejor cuando se alternan los temas o problemas (ABC, BAC, CAB) que si los problemas se estudian en un bloque de práctica (AAA, BBB, CCC) (Bjork y Bjork, 2011). La práctica de bloque podría ser muy efectiva para lograr un buen desempeño a corto plazo. Sin embargo, una prueba después de uno o más días podría revelar la ventaja de aprender diferentes tareas en orden aleatorio; aunque los estudiantes crean lo contrario (Simon y Bjork, 2001). Al parecer, la intercalación de diferentes tipos de tareas es más efectiva porque ayuda a los estudiantes a diferenciarlos entre ellos e identificar sus características esenciales. También parece ayudar a los estudiantes a construir asociaciones sólidas entre los tipos de tareas y las estrategias de solución más apropiadas. En contraste, la práctica en bloque permite a los estudiantes resolver las mismas tareas sin que puedan diferenciar satisfactoriamente sus aspectos distintivos.

### Práctica de recuperación

Este término se refiere al efecto positivo de usar pruebas inmediatas para recordar (recuperar la memoria) lo que se ha leído o practicado durante una sesión de estudio o clase. También se lo denomina *efecto de la prueba* (Buchin y Mulligan, 2017; Roediger y Karpicke, 2006). Como ocurre con las otras dos estrategias, esta promueve un aprendizaje a largo término en comparación con solo practicar o releer sin recuperar (comprobar) lo que se ha aprendido. Este término se usa para distinguir a las pruebas que se llevan a cabo como una práctica o actividad de aprendizaje de bajo riesgo o sin riesgo alguno, de las pruebas sumatorias que se administran para promover a un estudiante. La práctica de recuperación

incluye cualquier tipo de prueba de práctica que los estudiantes aplican sobre sí mismos para que puedan identificar sus deficiencias de conocimiento y se esfuerzan en mejorar. Según los resultados, al parecer, la enseñanza que se apoya en pruebas de recuperación tiene beneficios metacognitivos en términos de identificar si la información ha sido comprendida y/o aprendida (Bjork, 1994). Este principio sugiere que los docentes deben asignar tareas de adquisición de conocimientos conceptuales o procedimentales pero que vayan acompañadas de cuestionarios aprovechando las múltiples herramientas de pruebas que existen en la web.

Un diseño de enseñanza podría combinar las prácticas de distribución, intercalación y recuperación para lograr un aprendizaje duradero. Por ejemplo, en Fundamentos de Diseño Curricular se podría pedir que aprendan alrededor de 60 lineamientos de diseño para los pasos del modelo 4C-ID durante la primera semana. Se pide a los estudiantes que creen flashcards con una aplicación web escribiendo el nombre del principio en el anverso y la descripción del lineamiento en el reverso. Luego, se pide estudiar todas las *flashcards* relacionando el nombre con la descripción de cada lineamiento. Después de este primer estudio, se pide que mezclen las cartas y luego hacerse una prueba mirando el nombre del principio tratando de recordar el lineamiento. Indistintamente de si se logra o no recordar todos los lineamientos, se debe pedir que se repase cuidadosamente la descripción del lineamiento que está al reverso. Si falló en recordar algún lineamiento, lo ubica al final de las *flashcards* para repasarlo después en la misma sesión (práctica de recuperación). Luego, registra el número correcto de intentos y se aplica otra prueba con las tarjetas que falló sin dejar de revisar

la descripción. Después de esta fase, se debe guardar las tarjetas y estudiar el material de la asignatura de Política Educativa (práctica de intercalación). Horas más tarde vuelve a estudiar las *flashcards* de la misma forma. Ambas fases de estudio se las debe repetir al día siguiente y luego solamente cuando sea necesario (práctica distribuida). Siempre que reinicie el estudio debe barajar las cartas aleatoriamente.

## Conclusiones

Según la investigación reciente, la crisis global por la pandemia del COVID-19 está perjudicando los avances en los logros de aprendizaje, particularmente de los grupos de estudiantes con desventaja social y económica. La respuesta rápida de los gobiernos y organizaciones educativas de implementar la enseñanza remota ha ayudado a mantener la operación educativa, pero sin que pueda reducirse el impacto negativo en el logro académico, especialmente entre los sectores poblacionales con más carencias socioeconómicas. Además, el uso de computadores y materiales multimedia también impone otros costos cognitivos adicionales que perjudican el aprendizaje.

Ante esto, este trabajo tuvo el objetivo de exponer un conjunto de estrategias de enseñanza considerando el enfoque de guía explícita. La revisión de la discusión sobre los enfoques con (cognitivismo) y sin guía explícita (constructivismo) permitió concluir tentativamente que, aunque tienen elementos comunes, la literatura desde la perspectiva cognitiva podría ser más apropiada para orientar el trabajo docente porque tiene en cuenta las características específicas de los ambientes de enseñanza, de las tareas de aprendizaje y de los estudiantes. Al parecer, el enfoque de enseñanza explícita puede fomentar un más alto nivel de rendimiento en comparación con los enfoques de guía

mínima siempre que se tenga en cuenta la complejidad de la tarea y el nivel de conocimiento previo.

Los lineamientos didácticos que se presentan en este artículo pueden ayudar a diseñar una enseñanza ajustada a la capacidad cognitiva y los conocimientos previos, aprovechar mejor el uso de los materiales multimedia y promover aprendizajes duraderos. Según parece, las estrategias basadas en la gestión de la carga cognitiva, así como los efectos del procesamiento dual y de aprendizaje a largo plazo pueden ayudar a que los docentes usen más óptimamente las tecnologías de enseñanza remota y los entornos de aprendizaje pospandemia.

Una limitación de este trabajo es el grado de encapsulamiento de la revisión. El espacio de este artículo no permite especificar las condiciones (tipos de tareas, áreas curriculares, tipos de estudiantes) en que se investigaron las estrategias. Se anima al lector que revise en detalle la literatura específica. Además, se sugiere que los docentes puedan probar la efectividad y eficiencia de estas estrategias en la multiplicidad de condiciones de enseñanza remota. Es posible que una combinación de estrategias didácticas (ejemplos resueltos + modalidad + práctica intercalada) tenga más beneficios que otra (atención dividida + coherencia + recuperación). Estas combinaciones también representan una oportunidad para la investigación educativa futura.

## Referencias bibliográficas

- Alpizar, D., Adesope, O., & Wong, R. (2020, February 27). A meta-analysis of signaling principle in multimedia learning environments. *Educational Technology Research and Development* (68). 2095-2119. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09748-7>
- Atkinson, R., Derry, S., Renkl, A., & Wortham, D. (2000, June 1). Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research. *Review of Educational Research*, 70(2), 181-214. <https://doi.org/10.3102/00346543070002181>
- Ayres, P., & Sweller, J. (2014). The Split-Attention Principle in Multimedia Learning. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 206-226). Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139547369.011
- Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2011). Making Things Hard on Yourself, But in a Good Way: Creating Desirable Difficulties to Enhance Learning. In M. A. Gernsbacher, R. W. Pew, L. M. Hough & J. R. Pomerantz (Eds.), *Psychology and the Real World: Essays Illustrating Fundamental Contributions to Society* (pp. 56-64). Worth Publishers.
- Bjork, R. A. (1994). Memory and metamemory considerations in the training of human beings. In J. Metcalfe & A. P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 185-215). MIT Press. <https://www.gwern.net/docs/spacedrepetition/1994-bjork.pdf>
- Bruning, R., Schraw, G. y Norby, M. (2012). *Psicología cognitiva y de la instrucción* (5ª ed.). Pearson Educación.
- Bryson, J., & Andres, L. (2020, August 17). Covid-19 and rapid adoption and improvisation of online teaching: curating resources for extensive versus intensive

- online learning experiences. *Journal of Geography in Higher Education*, 44(4), 608-623. <https://doi.org/10.1080/03098265.2020.1807478>
- Buchin, Z., & Mulligan, N. (2017). The testing effect under divided attention [Abstract]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 43(12), 1934-1947. <https://doi.org/10.1037/xlm0000427>
- Carolina, E., Küpper-Tetzel, C., Weston, T., Kim, A., Kapler, I., & Foot-Seymour, V. (2019). Enhancing the Quality of Student Learning Using Distributed Practice. In J. Dunlosky & K. Rawson (Eds.), *The Cambridge Handbook of Cognition and Education* (pp. 550-584). <https://doi.org/10.1017/9781108235631.023>
- Chen, O., Kalyuga, S., & Sweller, J. (2016a, January 29). The Expertise Reversal Effect Is a Variant of The More General Element Interactivity Effect [Abstract]. *Educational Psychology Review*, (29), 393-405. <https://doi.org/10.1007/s10648-016-9359-1>
- Chen, O., Kalyuga, S., & Sweller, J. (2016b). When instructional guidance is needed. *The Educational and Developmental Psychologist*, 33(2), 149-162. <https://doi.org/10.1017/edp.2016.16>
- Cowan, N. (2016, April 14). *Working memory capacity* (1<sup>st</sup> ed.) [Classic Edition]. Routledge.
- Dennen, V., & Burner, K. (2008, September). The cognitive Apprenticeship Model in Educational Practice [Abstract]. In M. Spector, M. Merrill, J. Van Merriënboery, & M. Driscoll (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 425-439). Routledge Handbooks Online. [https://faculty.weber.edu/eamsel/Classes/Projects%20and%20Research%20\(4800\)/Teaching%20and%20Learning/Dennen%20&%20Burner%20\(2008\).pdf](https://faculty.weber.edu/eamsel/Classes/Projects%20and%20Research%20(4800)/Teaching%20and%20Learning/Dennen%20&%20Burner%20(2008).pdf)
- Engzell, P., Frey, A., & Verhagen, M. (2021, April 27). Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic. *Proceedings National Academy of Sciences of United States of America*, 118(17), e2022376118. 1-7 <https://doi.org/10.1073/pnas.2022376118>
- Eslava, M., Becerra, O., Cárdenas, J., Isaacs, M., & Mejia, D. (2020, November 25). The Socioeconomic Patterns of COVID Outside Advanced Economies: The Case of Bogotá. Documento CEDE, (45). SSRN. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3737832>
- Expósito, C. y Marsollier, R. (2020, julio/diciembre). Virtualidad y educación en tiempos de COVID-19. Un estudio empírico en Argentina. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1-22. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4214>
- Goodman, G. (2008, January 4). *Educational Psychology: An application of critical constructivism* (2<sup>nd</sup> ed.). Peter Lang Publishing.
- Hanham, J., Leahy, W., & Sweller, J. (2017, April 24). Cognitive Load Theory, Element Interactivity, and the Testing and Reverse Testing Effects [Abstract]. *Applied Cognitive Psychology*, 31(3), 265-280. <https://doi.org/10.1002/acp.3324>
- Huamán, L., Torres, L., Amancio, A y Sánchez, S. (2021, abril 13). Educación remota y desempeño docente en las instituciones educativas de Huancavelica

- en tiempos de COVID-19. *Apuntes Universitarios*, 11(3), 45-59. <https://bit.ly/2SANc8o>
- Jonassen, D. (2009). Reconciling a human cognitive architecture. In S. Tobias, & T. M. Duffy (Eds.), *Constructivist instruction: Success or failure?* (pp. 13-33). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Kalpana, T. (2014, January). A Constructivist Perspective on Teaching and Learning: A Conceptual Framework. *International Research Journal of Social Sciences*, 3(1), 27-29. <https://bit.ly/2Swrfao>
- Kalyuga, S. (2012). Rapid Dynamic Assessment for Learning. In M. Mok (Ed.), *Self-directed Learning Oriented Assessments in the Asia-Pacific. Education in the Asia-Pacific Region [Abstract]*. *Issues, Concerns and Prospects*, (18), 43-60. Springer. [http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-4507-0\\_3](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-4507-0_3)
- Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P., & Sweller, J. (2003). The Expertise Reversal Effect [Abstract]. *Educational Psychologist*, 38(1), 23-31. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep3801\\_4](https://doi.org/10.1207/s15326985ep3801_4)
- Kirschner, P., Sweller, J., & Clark, R. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102\\_1](https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1)
- Kirschner, P., Sweller, J., Kirschner, F., & Zambrano, R. (2018, April 25). From Cognitive Load Theory to Collaborative Cognitive Load Theory. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, (13), 213-233. <https://doi.org/10.1007/s11412-018-9277-y>
- Korbach, A., Brünken, R., & Park, B. (2016, October). Learner characteristics and information processing in multimedia learning: A moderated mediation of the seductive details effect. *Learning and Individual Differences*, (51), 59-68. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.08.030>
- Low, R., & Sweller, J. (2014). The Modality Principle in Multimedia Learning. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 227-246). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.015>
- Mayer, R. (2005). Introduction to Multimedia Learning [Abstract]. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 1-16). Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511816819.002
- Mayer, R. (2020, August 13). *Multimedia learning* (3<sup>rd</sup> ed.). Cambridge University Press.
- Mayer, R. (2012). Information processing [Abstract]. In K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, C. B. McCormick, G. M. Sinatra & J. Sweller (Eds.), *APA educational psychology handbook: Theories, constructs, and critical issues* (pp. 85-99). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13273-000>
- Mayer, R., & Fiorella, L. (2014, August). Principles for Reducing Extraneous Processing in Multimedia Learning: Coherence, Signaling, Redundancy,

- Spatial Contiguity, and Temporal Contiguity Principles [Abstract]. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 279-315). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.015>
- McLaren, B., van-Gog, T., Ganoë, C., Karabinos, M., & Yaron, D. (2016, February). The efficiency of worked examples compared to erroneous examples, tutored problem solving, and problem solving in computer-based learning environments. *Computers in Human Behavior*, 55(Part A) 87-99. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.038>
- Oberauer, K., Lewandowsky, S., Awh, E., Brown, G., Conway, A., Cowan, N., Donkin, C., Farrell, S., Hitch, G., Hurlstone, M., Ma, W., Morey, C., Nee, D., Schweppe, J., Vergauwe, E., & Ward, G. (2018). Benchmarks for models of short-term and working memory [Abstract]. *Psychol Bull*, 144(9), 885-958. <https://doi.org/10.1037/bul0000153>
- Panzarasa, P., Kujawski, B., Hammond, E., & Michael, C. (2015, October 23). Temporal patterns and dynamics of e-learning usage in medical education [Abstract]. *Educational Technology Research and Development*, (64), 13-35. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9407-4>
- Park, B., Moreno, R., Seufert, T., & Brünken, R. (2011, January). Does cognitive load moderate the seductive details effect? A multimedia study. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 5-10. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.05.006>
- Pastran, M., Gil, N. y Cervantes, D. (2020, agosto 1). En tiempos de coronavirus: las TIC'S son una buena alternativa para la educación remota. *Revista Boletín Redipe*, 9(8), 158-165. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i8.1048>
- Pereira, C., Taylor, J., & Jones, M. (2009, May 1). Less Learning, More Often: The Impact of Spacing Effect in An Adult E-Learning Environment. *Journal of Adult and Continuing Education*, 15(1), 17-28. <https://doi.org/10.1177/147797140901500103>
- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006, March 1). Test-Enhanced Learning: Taking Memory Tests Improves Long-Term Retention [Abstract]. *Psychological Science*, 17(3), 249-255. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x>
- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2010). Intricacies of spaced retrieval. A resolution [Abstract]. In A. S. Benjamin (Ed.), *Successful remembering and successful forgetting: A festschrift in honor of Robert A. Bjork* (pp. 23-48). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203842539>
- Roser, M., Ritchie, H., & Ortiz-Ospina, E. (2015). *Internet. Our World in Data*. <https://bit.ly/3yS79bx>
- Salas, D. (2020, noviembre / 2021, abril). Enseñanza remota y redes sociales: estrategias y desafíos para conformar comunidades de aprendizaje. *Revista Andina de Educación*, 4(1), 36-42. <https://doi.org/10.32719/26312816.2021.4.1.5>
- Salas, G., Santander, P., Precht, A., Scholten, H., Moretti, R. y López-López, W. (2020). COVID-19: impacto psicosocial en la escuela en Chile. Desigualdades y desafíos para Latinoamérica. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 38(2), 1-17. <https://bit.ly/3fPPpVo>

- Sanchez, C. A., & Wiley, J. (2006, March). An examination of the seductive details effect in terms of working memory capacity. *Memory & Cognition*, 34(2), 344-355. <https://doi.org/10.3758/BF03193412>
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S., & Rey, G. (2018, February). A meta-analysis of how signaling affects learning with media. *Educational Research Review*, 23, 1-24. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.11.001>
- Simon, D. A., & Bjork, R. A. (2001). Metacognition in motor learning [Abstract]. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27(4), 907-912. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.27.4.907>
- Sluijsmans, D., Straetmans, G., & van Merriënboer, J. (2008, April 30). Integrating authentic assessment with competence-based learning in vocational education: the Protocol Portfolio Scoring. *Journal of Vocational Education & Training*, 60(2), 159-172. <https://doi.org/10.1080/13636820802042438>
- Soderstrom, N., & Bjork, R. (2015, March 11). Learning Versus Performance: An Integrative Review. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 176-199. <https://doi.org/10.1177/1745691615569000>
- Sundararajan, N., & Adesope, O. (2020, February 26). Keep it Coherent: A Meta-Analysis of the Seductive Details Effect. *Educational Psychology Review*, (32), 707-734 <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09522-4>
- Sweller, J. (2016, December). Working Memory, Long-term Memory, and Instructional Design. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 5(4), 360-367. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2015.12.002>
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory*. Springer.
- Tobias, S., & Duffy, T. (Eds.). (2009). *Constructivist instruction: Success or failure?* Routledge/Taylor & Francis Group.
- Unsworth, N. (2019). Individual Differences in Long-term Memory. *Psychological Bulletin*, 145(1), 79-139. <https://doi.org/10.1037/bul0000176>
- Van-Gog, T. (2014). The Signaling (or Cueing) Principle in Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 263-278). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.014>
- Van-Merriënboer, J., & Kirschner, P. (2018). *Ten Steps to Complex Learning: A Systematic Approach to Four-Component Instructional Design* (3<sup>th</sup> ed.). Routledge.
- Vincent, K. (2014, February 16). Computer-based teaching module design: Principles derived from learning theories [Abstract]. *Medical Educational*, 48(3), 247-254. <https://doi.org/10.1111/medu.12357>
- Yue, C. L., Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2013). Reducing verbal redundancy in multimedia learning: An undesired desirable difficulty? *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 266-277. <https://doi.org/10.1037/a0031971>
- Zambrano, J. (2016, septiembre/diciembre). Aprendizaje complejo en la educación superior ecuatoriana. *Revista Ciencia*

*UNEMI*, 9(21), 158-167. <https://bit.ly/3fUjYt5>

Zambrano, R., Kirschner, F., Sweller, J., & Kirschner, P. (2019, October). Effects

of prior knowledge on collaborative and individual learning. *Learning and Instruction*, (63), <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.05.011>

Para citar este artículo utilice el siguiente formato:

Zambrano, J. y Yaguarema, M. (2021, julio/diciembre). Estrategias de enseñanza efectivas para los tiempos de y pospandemia. *YACHANA Revista Científica*, 10(2), 40-55.