

Aptus Estudios

De la evidencia a la práctica

*Serie: ¿Cómo aprenden los niños?*

# TEORÍA DE LA CARGA COGNITIVA EN PRÁCTICA EJEMPLOS PARA LA SALA DE CLASES

---

Junio de 2020

Documento original de



Traducido por Aptus con el apoyo de la Fundación Educacional Hernán Briones Gorostiaga. La traducción cuenta con el permiso del Centro de Estadísticas y Evaluación de la Educación de Australia. La precisión de la traducción es responsabilidad de los traductores.





DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

# Teoría de la carga cognitiva en práctica

## Ejemplos para la sala de clases

Centro de Estadísticas y Evaluación de la Educación



Traducido por Aptus con el apoyo de la Fundación Educacional Hernán Briones Gorostiaga. La traducción cuenta con el permiso del Centro de Estadísticas y Evaluación de la Educación de Australia. La precisión de la traducción es responsabilidad de los traductores.



## Más información

Si desea leer más información sobre la teoría de la carga cognitiva o si requiere referencias de la investigación que respalda este recurso, por favor vea la otra publicación de CESE, *Teoría de la carga cognitiva: un área de investigación que los profesores necesitan comprender*, visitando la página web de Aptus:

[www.aptus.org/sistematizacion-y-difusion-de-conocimiento/publicaciones/](http://www.aptus.org/sistematizacion-y-difusion-de-conocimiento/publicaciones/)

La versión original en inglés se puede obtener visitando la página web de CESE:

[www.cese.nsw.gov.au/publications](http://www.cese.nsw.gov.au/publications)

La teoría de la carga cognitiva surgió del trabajo del psicólogo educacional John Sweller y colegas en los años 1980 y desde entonces, se ha convertido en una teoría influyente de aprendizaje respaldada por una sólida base de evidencia. Puede encontrar una discusión más profunda de la teoría de la carga cognitiva y sus efectos en:

John Sweller, Paul Ayres y Slava Kalyuga 2011, *Cognitive Load Theory*, New York, Springer-Verlag.

CESE agradece a Profesor Emérito Sweller por sus observaciones a esta publicación.

# Tabla de contenidos

Más información	i
Introducción: La teoría de la carga cognitiva en la práctica	1
¿Cómo aprende el cerebro humano?	2
Estrategias de enseñanza que parten de la teoría de la carga cognitiva	3
¿Qué estrategia debo elegir para optimizar la carga cognitiva de mis estudiantes?	4
Estrategia 1: Adapte las lecciones según los conocimientos y habilidades existentes de los estudiantes	5
Estrategia 2: Utilice problemas resueltos para enseñar nuevo contenido o habilidades a los estudiantes	11
Estrategia 3: Aumente gradualmente la resolución independiente de problemas a medida que los estudiantes se vuelven más hábiles	15
Estrategia 4: Elimine la información innecesaria	19
Estrategia 5: Presente toda la información esencial de forma integrada	23
Estrategia 6: Simplifique la información compleja presentándola oral y visualmente	27
Estrategia 7: Incentive a los estudiantes a visualizar conceptos y procedimientos que han aprendido	31

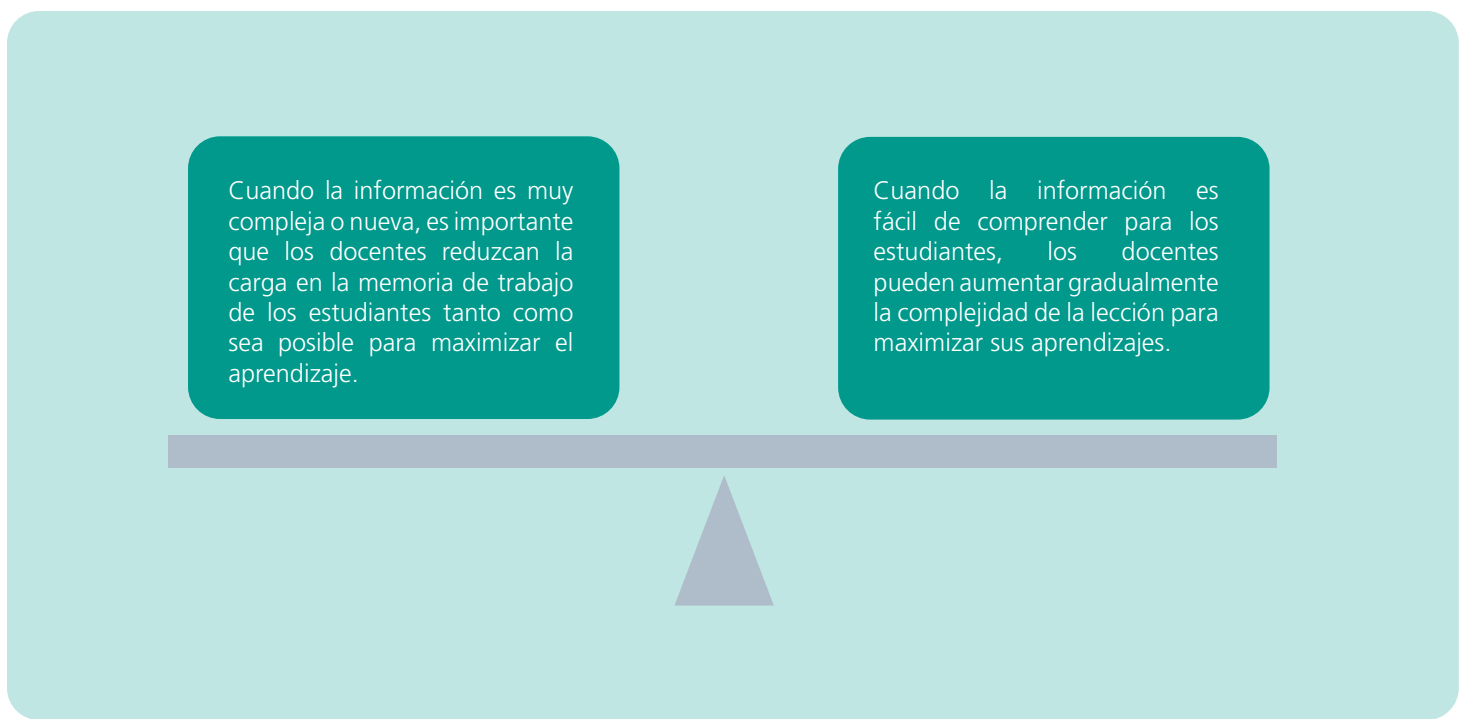
## Introducción: Teoría de carga cognitiva en práctica

---

Entender cómo aprende el cerebro humano puede ayudar a docentes a usar métodos de aprendizaje más efectivos. Esta publicación está pensada para ayudar a docentes a incorporar la teoría de la carga cognitiva en su práctica de enseñanza. Tiene el objetivo de ser un recurso práctico y usa ejemplos de los currículos de Nueva Gales del Sur para ilustrar cómo los docentes pueden usar la teoría de carga cognitiva en la sala de clases.

### ¿Qué es la teoría de la carga cognitiva?

Dylan Wiliam ha descrito la teoría de la carga cognitiva como “la cuestión más importante que los docentes deberían conocer”. La teoría de la carga cognitiva usa el conocimiento que tenemos sobre el cerebro humano para diseñar estrategias de enseñanza que maximizarán el aprendizaje. La teoría da sustento teórico y empírico a modelos de enseñanza explícita, en los que los docentes muestran a los estudiantes qué hacer y cómo hacerlo, en vez de que ellos mismos deban descubrir o construir la información. La teoría de la carga cognitiva apunta a cómo optimizar la carga en la memoria de trabajo de los estudiantes para ayudar a maximizar su aprendizaje.



Cuando la información es muy compleja o nueva, es importante que los docentes reduzcan la carga en la memoria de trabajo de los estudiantes tanto como sea posible para maximizar el aprendizaje.

Cuando la información es fácil de comprender para los estudiantes, los docentes pueden aumentar gradualmente la complejidad de la lección para maximizar sus aprendizajes.

# ¿Cómo aprende el cerebro humano?

## INFORMACIÓN NUEVA

El cerebro humano puede procesar solo una pequeña cantidad de información **nueva** a la vez.

### 1. MEMORIA DE TRABAJO

La información es procesada en la memoria de trabajo, donde almacenamos pequeñas cantidades de información nueva por un período muy corto de tiempo. Una persona promedio puede mantener aproximadamente siete piezas de información nueva a la vez en su memoria de trabajo, y puede procesar o pensar solo con cuatro piezas a la vez.

### OPTIMIZACIÓN DE LA CARGA

La información almacenada en la memoria a largo plazo puede reducir la carga en la memoria de trabajo. Esto ocurre porque no existen límites a la memoria de trabajo cuando opera información ya conocida.

### 2. APRENDIZAJE

El aprendizaje ocurre cuando transferimos exitosamente información nueva desde nuestra memoria de trabajo a nuestra memoria a largo plazo.

### SOBRECARGA

El aprendizaje puede frenarse, o incluso detenerse, si nuestra memoria de trabajo está sobrecargada, como cuando tenemos que procesar demasiada información nueva de una sola vez.

### 3. MEMORIA A LARGO PLAZO

La información es organizada y almacenada en nuestra memoria a largo plazo en "esquemas". Un esquema puede ser muy simple, con solo unas pocas piezas de información, o muy complejo con una enorme cantidad de información.

## INFORMACIÓN ALMACENADA

El cerebro humano puede procesar gran cantidad de información **almacenada** a la vez.

## Estrategias de enseñanza que parten de la teoría de la carga cognitiva

La teoría de la carga cognitiva está respaldada por una sólida base de evidencia que demuestra que los estudiantes aprenden mejor cuando reciben instrucción explícita junto con mucha práctica y retroalimentación. Mediante un gran número de pruebas controladas aleatorizadas (PCA), algunos investigadores han identificado varias estrategias que pueden ayudar a los profesores para maximizar el aprendizaje de los estudiantes. Estas estrategias funcionan al optimizar la carga en la memoria de trabajo de los estudiantes.



### ESTRATEGIA 1

**Adapte las lecciones según los conocimientos y habilidades existentes de los estudiantes**

“Efecto de la interactividad de los elementos”



### ESTRATEGIA 2

**Utilice problemas resueltos para enseñar nuevo contenido o habilidades a los estudiantes**

“Efecto del problema resuelto”



### ESTRATEGIA 3

**Aumente gradualmente la resolución independiente de problemas a medida que los estudiantes se vuelven más hábiles**

“Efecto de reversión de la experticia”



### ESTRATEGIA 4

**Elimine la información innecesaria**

“Efecto de la redundancia”



### ESTRATEGIA 5

**Presente toda la información esencial de forma integrada**

“Efecto de la atención dividida”



### ESTRATEGIA 6

**Simplifique la información compleja presentándola oral y visualmente**

“Efecto de la modalidad”



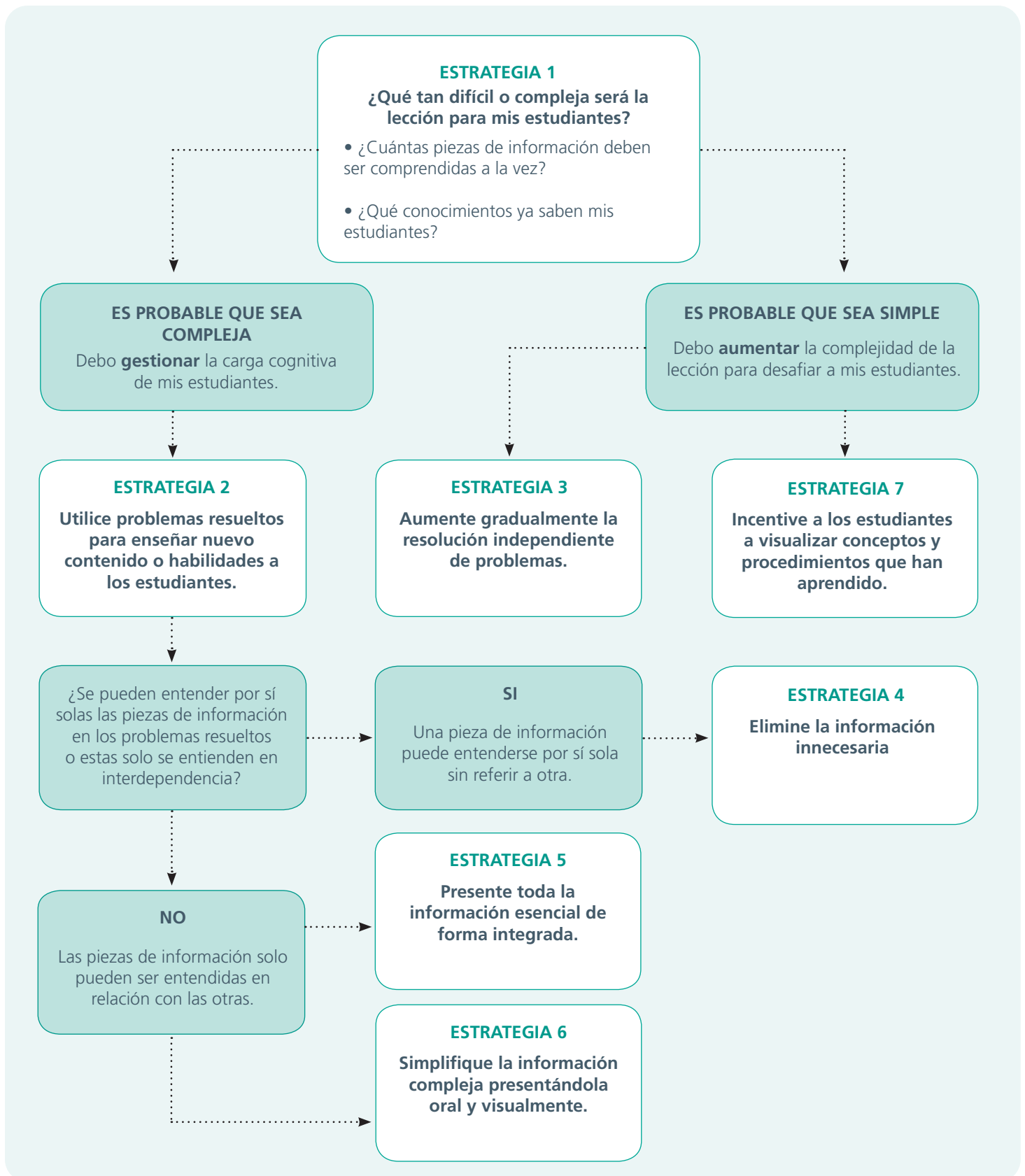
### ESTRATEGIA 7

**Incentive a los estudiantes a visualizar conceptos y procedimientos que han aprendido**

“Efecto de la imaginación”



# ¿Qué estrategia debo elegir para optimizar la carga cognitiva de mis estudiantes?





## ESTRATEGIA 1

### Adapte las lecciones según los conocimientos y habilidades existentes de los estudiantes

## Los estudiantes aprenden mejor cuando los docentes ajustan las lecciones a su conocimiento y habilidades existentes

Una de las principales implicancias de la teoría de la carga cognitiva para la enseñanza es la necesidad de optimizar la carga cognitiva de los estudiantes, encontrando el equilibrio correcto entre una carga demasiado grande y una demasiado pequeña. Para hacer esto en forma efectiva, los docentes deben tener un profundo entendimiento de dónde se encuentran los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Al enseñar una clase que es relativamente simple para los estudiantes, hay espacio en su memoria de trabajo para procesar un poco más de información. En este caso, los docentes deben apuntar a aumentar la complejidad de la tarea para desafiar a sus estudiantes. Sin embargo, cuando la tarea ya es compleja, no hay espacio en la memoria de trabajo de los estudiantes para procesar más información. En este caso, los docentes deben enfocarse en reducir la carga cognitiva.

### ¿Por qué esto es efectivo?

La razón por la cual la enseñanza es más efectiva cuando se ajusta al conocimiento existente de los estudiantes se debe a cómo aprende el cerebro humano y usa el conocimiento. El cerebro humano puede procesar solo una pequeña cantidad de información nueva a la vez, pero puede procesar enormes cantidades de información almacenada. Por esta razón, aprovechar la información ya almacenada en la memoria a largo plazo de los estudiantes puede ayudar a reducir la carga cognitiva –y así generar un aprendizaje más efectivo. Al sacar provecho del conocimiento existente de los estudiantes y gestionar la cantidad de información nueva que los estudiantes deben procesar a la vez, los docentes pueden maximizar el aprendizaje de los alumnos.

### ¿Cómo lo puedo usar en la sala de clases?

Los docentes deben considerar dos cosas al identificar cuán probable es que una lección signifique una carga cognitiva pesada para los estudiantes:

#### 1. La cantidad de piezas de información diferentes que se deben comprender a la vez para que el material haga sentido.

Por ejemplo, el conocimiento de que “uno más uno es dos” no es muy complejo, porque son necesarias pocas piezas de información para comprenderlo en conjunto. Por otro lado, una ecuación aritmética avanzada es bastante compleja porque contiene muchas diferentes piezas de información que se deben entender en relación.

#### 2. Los conocimientos previos del estudiante.

La información que es compleja para un principiante puede ser simple para un experto. Por ejemplo, un estudiante que está aprendiendo a leer puede considerar la tarea de leer la palabra “gato” compleja, pero un lector con experiencia lo encontrará demasiado fácil y será más beneficioso presentarle un desafío mayor.

Existen algunas técnicas que los docentes pueden usar para hacer la información compleja más accesible para los estudiantes. Estas incluyen:

##### El enfoque parte-todo

El profesor divide la tarea en una serie de subtareas, y gradualmente construye las habilidades de los estudiantes al resolver cada una de estas subtareas por separado, antes de incorporarlas, si es adecuado, a la tarea completa.

##### El enfoque todo-parte

El docente explica la tarea completa a los estudiantes desde el inicio, pero luego dirige su atención a cada subtarea. Este contexto puede ayudar a los estudiantes a entender cómo interactúan las subtareas entre sí.

Al enseñar nuevos contenidos a estudiantes sin muchos conocimientos previos, los docentes deben impartir una enseñanza muy detallada y completamente guiada.



A medida que el conocimiento y las habilidades de los estudiantes van aumentando, el docente debe impartir una mezcla de enseñanza guiada y práctica de resolución de problemas.



Finalmente, a medida que los estudiantes se vuelven muy competentes, los docentes deben impartir una guía mínima y hacer que los estudiantes practiquen sus habilidades mediante muchas tareas de resolución de problemas. Algunos estudiantes progresarán hacia la resolución autónoma de problemas más rápido que otros.



## ESTRATEGIA 1

### Ejemplos para la sala de clases

#### Ejemplo 1: Ciencias 2° medio

Un grupo de alumnos de 2° medio en Ciencias está aprendiendo la Segunda Ley de Newton y cómo las leyes de la física pueden describir y predecir el movimiento de los objetos. El objetivo de esta clase es que los estudiantes describan la relación entre fuerza, masa y aceleración. Entender las leyes de la física probablemente implique una carga cognitiva pesada para la memoria de trabajo de los estudiantes, porque deben entender los conceptos, la relación entre ellos y conocer la fórmula para la Segunda Ley de Newton. Para ayudar a gestionar la carga cognitiva de los estudiantes, la docente decide introducir la Segunda Ley de Newton usando el enfoque parte-todo.

#### ¿Cómo funciona?

La docente comienza la clase resumiendo el contenido que los estudiantes ya han visto en etapas previas de aprendizaje. Ella anota los cuatro conceptos relevantes en la pizarra –velocidad, aceleración, masa y fuerza– y hace que todos los estudiantes recuperen las definiciones de cada palabra. Anota las definiciones correctas en la pizarra.

- **La velocidad** es el paso con el que un objeto se mueve en una cierta dirección, calculada como “metros por segundo”.
- **La aceleración** es el paso con el que un objeto cambia su velocidad (es decir, aumenta o disminuye su velocidad), calculada como “metros por segundo por segundo”.
- **La masa** es la medida de cuánta materia se encuentra en un objeto, indicando su resistencia a la aceleración cuando se aplica fuerza. La masa se mide en kilogramos.
- **La fuerza** es un “empuje” o “tirón” sobre un objeto que resulta de la interacción con otro objeto, y es medida en “Newtons”. Un Newton es la cantidad de fuerza requerida para acelerar un objeto con una masa de un kilogramo un metro por segundo por segundo.

Luego, la docente explica a los estudiantes las relaciones entre estos dos diferentes conceptos. Ella chequea la comprensión pidiéndoles escribir tablas en sus cuadernos y llenar las secciones faltantes, antes de discutir con toda la clase sobre las respuestas correctas



La aceleración es directamente proporcional a la fuerza neta. En otras palabras, duplicar la fuerza neta resultará en la duplicación de la aceleración, siempre y cuando la masa no cambie. Vean la tabla a la derecha. Podemos ver que, cuando los números en la columna de la fuerza neta se multiplican por dos, también lo hacen los números en la columna de la aceleración, mientras la masa se mantenga igual.

Fuerza neta (N)	Masa (kg)	Aceleración (m/s/s)
10	2	5
20	2	10
Fuerza neta (N)	Masa (kg)	Aceleración (m/s/s)
40	2	20
80	2	?



La aceleración es inversamente proporcional a la masa. En otras palabras, al duplicar la masa la aceleración se reduce a la mitad, siempre y cuando la fuerza no cambie. Vean la tabla a la derecha. Podemos ver que, cuando los números en la columna de la masa se multiplican por dos, los números en la columna de la aceleración se reducen a la mitad, mientras la fuerza se mantenga igual.

Fuerza neta (N)	Masa (kg)	Aceleración (m/s/s)
80	2	40
80	4	20
80	6	10
80	?	5
80	32	?

Luego, ella explica la Segunda Ley de Newton a los estudiantes:

$$\text{Fuerza} = \text{masa} \times \text{aceleración}$$

Finalmente, entrega a los estudiantes muchos problemas resueltos para practicar el uso de la fórmula para predecir cómo la fuerza afecta al movimiento de un objeto (ver Estrategia 2: Utilice problemas resueltos para enseñar nuevo contenido o habilidades a los estudiantes, página 11).

Al organizar la lección sobre la Segunda Ley de Newton usando el enfoque parte-todo, la docente ha gestionado la carga cognitiva de sus estudiantes. En vez de sobrecargarlos con mucha información nueva que tuvieron que comprender al mismo tiempo, la docente les presentó solo un conjunto de información en cada momento. Para cuando llegasen a la tarea completa –la de usar la Segunda Ley de Newton para predecir cómo una fuerza afecta al movimiento de un objeto– los estudiantes ya conocieran el vocabulario y la relación entre los diferentes elementos.



## ESTRATEGIA 1

### Ejemplos para la sala de clases

#### Ejemplo 2: Inglés 4º básico

En la clase de Inglés, los estudiantes de 4º básico están aprendiendo cómo redactar, editar y presentar textos creativos, con un foco en textos narrativos. Los estudiantes han estado aprendiendo sobre algunas características del lenguaje como el uso de las comparaciones o símiles, y el objetivo de esta clase es que los estudiantes practiquen el uso de comparaciones al escribir su propio texto creativo. El docente sabe que esta tarea puede significar una carga cognitiva pesada en la memoria de trabajo de los estudiantes, ya que requiere que piensen sobre muchas cosas distintas a la vez. Aparte de recordar qué es una “comparación” y pensar en algunas comparaciones relevantes para agregar significado e interés a su cuento, los estudiantes deben pensar en la historia que quieren comunicar, la organización de las ideas y la estructura del texto, además del vocabulario y sintaxis apropiados, al mismo tiempo que monitorean todos estos elementos para asegurarse que sean adecuados a su público objetivo. Para ayudar a gestionar la carga cognitiva de sus estudiantes, el docente decide desglosar la tarea usando un género que sus estudiantes conocen bien, modelando la escritura, y usando preguntas y tareas que incluyen andamiaje.

#### ¿Cómo funciona?

En la primera parte de la lección, el docente resume lo que es un símil. Le pregunta a la clase si recuerdan la definición de símil y anota la definición correcta en la pizarra.

**Símil: una descripción que compara una cosa con otra. Usualmente incorpora las palabras “como” o “similar a”.**

Luego lee a la clase un texto conocido, pidiendo a los estudiantes que levanten la mano cuando escuchen una comparación. Después, muestra una imagen de un monstruo y hace una lluvia de ideas con los estudiantes para buscar comparaciones que describan cada una de las partes del cuerpo del monstruo. Las anota en la pizarra.

**Pelo como un plumero**

**Nariz como un cuchillo**

**Manos como garras**

**Dientes filudos como navajas**

**Una voz similar a una serpiente siseante**

Solicita a la clase dibujar su propio monstruo aterrador y luego les pide que piensen en tres comparaciones que describen a su monstruo y las anoten en sus cuadernos.

Luego, el docente usa un proceso de *pensar en voz alta* para modelar cómo escribir un fragmento usando comparaciones para describir un personaje temible.

“Voy a comenzar con la descripción de nuestro monstruo.”

**El monstruo medía más de diez metros, tenía el pelo como un plumero y la nariz como un cuchillo.**

“Luego le quiero mostrar al lector lo aterrador que era. ¿Alguien puede sugerir otra frase usando una comparación para describir lo aterrador que es nuestro monstruo?” El docente usa las sugerencias de los estudiantes para escribir la siguiente oración.

**Tenía dientes filudos como navajas que brillaban en la tenue luz de la cueva.**

“Ahora quiero mostrar cómo sonaba el monstruo, para dar al lector una descripción completa de lo temible que es. ¿Quién puede sugerir una comparación que describa cómo podría sonar un monstruo?” El docente usa las comparaciones de los estudiantes para crear las siguientes oraciones.

**Cuando habló, su voz era similar a una serpiente siseante. “Sal de mi casa,” dijo.**

“Ahora pienso que el monstruo podría atacar a la narradora, y tratar de echarla de su cueva.”

**De repente, se tiró hacia delante y trató de agarrarme con sus manos como garras.**

“Ahora, leamos lo que hemos escrito hasta ahora.”

**El monstruo medía más de diez metros, tenía el pelo como un plumero y la nariz como un cuchillo. Tenía dientes filudos como navajas que brillaban en la tenue luz de la cueva. Cuando habló, su voz era similar a una serpiente siseante. “Sal de mi casa,” dijo. De repente, se tiró hacia delante y trató de agarrarme con sus manos como garras.**

A continuación, el docente pide a la clase releer la historia, y revisar la ortografía, la puntuación y la gramática para ver si pueden encontrar errores.

Finalmente, solicita a los estudiantes volver al monstruo aterrador que dibujaron en sus cuadernos y escribir un párrafo que lo describa, usando los tres símiles que anotaron antes. Al final de la clase, les pide revisar su trabajo en términos de puntuación, tales como el uso de mayúsculas y puntos seguidos en los lugares correctos, errores de ortografía y precisión gramatical y la correcta estructura de las frases.

Al desglosar la tarea en partes –con un repaso del conocimiento existente, usando un modelaje de la escritura y con preguntas de andamiaje para guiar a los estudiantes en la escritura de sus comparaciones, el desarrollo de su propio texto y luego en la revisión de la ortografía, la puntuación y la precisión gramatical – el docente ha gestionado la carga cognitiva de sus estudiantes.

**¿Cuándo he usado esta estrategia en el último año?**

**¿Cómo puedo usar esta estrategia en mis futuras clases?**



## ESTRATEGIA 2

### Utilice problemas resueltos para enseñar nuevo contenido o habilidades a los estudiantes

Los estudiantes aprenden nuevos contenidos y habilidades de mejor manera cuando reciben muchos problemas resueltos.

Un “problema resuelto” es un problema que ya ha sido resuelto para el estudiante, con cada paso bien explicado y claramente mostrado. Las investigaciones demuestran consistentemente que los estudiantes que reciben muchos problemas resueltos aprenden nuevos contenidos de manera más efectiva que los estudiantes que deben solucionar el mismo problema ellos mismos.

#### ¿Por qué esto es efectivo?

Los problemas resueltos son efectivos porque proveen a los estudiantes con instrucción completamente guiada, lo que minimiza la carga innecesaria en la memoria de trabajo de los estudiantes. Cuando se enseña un nuevo contenido a los estudiantes, la instrucción completamente guiada mediante problemas resueltos es más efectiva que la resolución de problemas sin guía, ya que esta última deposita una pesada carga en la memoria de trabajo. Un estudiante a quien se le deja la tarea de resolver un nuevo tipo de problema con una guía mínima, tal vez podría solucionar el problema en forma correcta, pero dado que su memoria de trabajo estuvo sobrecargada, quizás no recuerde cómo resolver rápidamente el mismo problema en otra ocasión.

Los problemas resueltos gestionan la carga cognitiva y liberan espacio en la memoria de trabajo del estudiante. En vez de enfocarse solo en encontrar la respuesta correcta a un problema, los estudiantes logran enfocarse en el conocimiento más relevante, que es cómo resolver el problema. Esto significa que es más probable que recuerden a futuro cómo resolver el tipo de problemas que ya fue ejemplificado.





## ¿Cómo puedo usar esto en la sala de clases?

Los problemas resueltos se verán distintos en diferentes áreas de aprendizaje. Por ejemplo, en matemática, el docente podría mostrar a los estudiantes varios ejemplos de una ecuación algebraica completamente solucionada. En inglés, el docente podría modelar a los estudiantes cómo escribir un ensayo argumentativo, pensando en voz alta, cada paso del proceso. En tecnología de los alimentos, el docente podría demostrar cómo usar un equipo de preparación de alimentos en forma correcta y explicar los procedimientos en voz alta mientras lo haga.

Muchas de las estrategias descritas en esta publicación son maneras de asegurar que los problemas resueltos sean efectivos. Para usar problemas resueltos con éxito en las salas de clases, los docentes pueden:

Dirigir las clases según el conocimiento y las habilidades existentes de los estudiantes, dando muchos problemas resueltos cuando el contenido es nuevo, y gradualmente ir posibilitando la resolución independiente de problemas a medida que los estudiantes se vuelven más competentes.

**VER ESTRATEGIA 1, 2 y 3**

Eliminar la información no esencial que aumenta la carga cognitiva.

**VER ESTRATEGIA 4**

Presentar toda la información esencial de forma integrada para reducir las posibilidades de la sobrecarga cognitiva.

**VER ESTRATEGIA 5**

Hacer que la información compleja sea más accesible usando una combinación de voz e imágenes para presentarla.

**VER ESTRATEGIA 6**



## ESTRATEGIA 2

### Ejemplos para la sala de clases

#### Ejemplo 1: Inglés 3° básico

Una clase de Inglés de 3° básico está aprendiendo sobre las contracciones de las palabras. El objetivo de esta clase es que los estudiantes aprendan que el apóstrofe puede ser usado para señalar letras faltantes. El docente decide crear una hoja de trabajo para que los estudiantes practiquen colocar el apóstrofe al contraer palabras.

#### ¿Cómo funciona?

El docente comienza explicando las contracciones de palabras y da algunos ejemplos escribiendo dos frases con palabras contraídas en la pizarra.

1. I do not like eggs.  
I don't like eggs.
2. You are not the teacher; he is the teacher.  
You're not the teacher; he's the teacher.

Luego, entrega a los estudiantes una hoja de trabajo con diez parejas de frases. La primera frase en cada pareja es un problema resuelto de cómo se debe contraer una palabra correctamente. La segunda frase es casi idéntica a la primera, pero el estudiante debe colocar el apóstrofe correctamente. Por ejemplo:

3. She won't like them.  
The boy wont eat carrots.
4. There's a brown cow.  
On Friday theres a football game.
5. That's what I'd have done.  
Id eat her chocolate, but thats wrong.

Esto gestiona la carga cognitiva en la memoria de trabajo de los estudiantes y les permite enfocar su atención solo en las características claves del problema. Al hacer espacio en la memoria de trabajo de los estudiantes que les permita enfocarse en cómo resolver el problema, es más probable que recuerden la regla que les permitirá identificar correctamente la forma contraída.

## Ejemplo 2: Inglés 2° medio

Una clase de Inglés de 2° medio está estudiando “Sueño de una noche de verano” de Shakespeare. Al planificar su clase, la docente decide presentar a sus estudiantes un extracto de la importante primera escena de la obra de teatro. Esta presenta a muchos de los personajes principales y sus relaciones, entrega importante información narrativa y presenta algunos de los temas de la obra. El objetivo de la clase es que los estudiantes interpreten los eventos, las situaciones y los personajes en la escena, y analicen el lenguaje usado para expresar ideas sobre el amor, el tema principal de la obra.

### ¿Cómo funciona?

Para que sea más fácil para los estudiantes entender el extracto, la docente decide usar dos formas de problemas resueltos. Primero, entrega a los estudiantes una hoja de trabajo con un fragmento de la obra de teatro. Debajo de cada línea del texto shakesperiano original se encuentra una línea explicativa que simplifica el verso en inglés contemporáneo. Los estudiantes tienen tiempo para leer ellos mismos el extracto e interpretar la acción y los personajes en la escena usando la guía suministrada por la traducción en inglés moderno. Luego reciben una serie de preguntas de andamiaje para ayudarlos a entender cómo el autor ha usado el lenguaje para expresar ideas sobre el amor.

La lectura de un texto shakesperiano puede poner una carga cognitiva pesada en la memoria de trabajo de los estudiantes, porque, aparte de entender la acción de la escena, también necesitan entender el complejo inglés de la época isabelina, interpretar la forma poética y la imaginería, y reconocer las múltiples referencias a la religión y la mitología. Al entregar orientación y guía en la forma de problemas resueltos, se reduce la carga cognitiva, lo que les facilita a los estudiantes interpretar la obra y analizar cómo fue usado el lenguaje.

**¿Cuándo he usado esta estrategia en el último año?**

**¿Cómo puedo usar esta estrategia en mis futuras clases?**



### ESTRATEGIA 3

Aumente gradualmente la resolución independiente de problemas a medida que los estudiantes se vuelven más hábiles

Los estudiantes se benefician al recibir gradualmente mayores oportunidades de resolver problemas de manera independiente para practicar utilizando los conocimientos y las habilidades que han aprendido.

Aunque una instrucción completamente guiada es muy efectiva para enseñar contenido nuevo a los estudiantes, se vuelve menos efectiva en la medida que los estudiantes adquieren mayor experticia en una habilidad específica. Al final del proceso, la instrucción completamente guiada se vuelve redundante, o incluso contraproducente; y a los estudiantes les aporta más la resolución autónoma de problemas. En la medida que los estudiantes se vuelven más hábiles en la resolución de un tipo de problema específico, deberían gradualmente recibir más espacio para resolverlos de forma independiente.

#### ¿Por qué esto es efectivo?

A medida que los estudiantes desarrollan experticia en un área particular, la información que alguna vez fue esencial se vuelve contraproducente. Al recibir demasiada guía, los estudiantes más expertos pueden tratar de comparar de forma cruzada la guía entregada por el docente con lo que ya saben. Esta comprobación cruzada causa una carga innecesaria en la memoria de trabajo de los estudiantes, pero no agrega nada a su entendimiento.



## ¿Cómo puedo usar esto en la sala de clases?

Esta estrategia refuerza la necesidad del docente de dar a los estudiantes más oportunidades para la resolución independiente de problemas, de la siguiente manera:



Omitir algunos de los pasos de la solución en un problema resuelto.



De forma gradual, entregar a los estudiantes menos problemas resueltos.

Los docentes pueden continuamente monitorear los niveles de conocimiento y habilidades de los estudiantes y en respuesta a ello, ajustar sus estrategias de enseñanza en la medida en que los estudiantes se vuelvan gradualmente más competentes en un cierto tipo de habilidad o área de conocimiento.



## ESTRATEGIA 3

### Ejemplos para la sala de clases

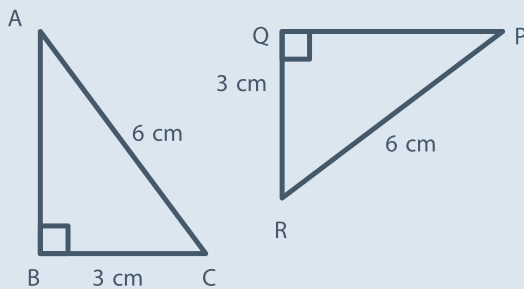
#### Ejemplo 1: Matemática 2° medio

Una clase de Matemática de 2° medio está aprendiendo razonamiento geométrico. El objetivo de la clase es que los estudiantes practiquen la comprobación de teoremas en triángulos congruentes y las propiedades de los ángulos. La docente sabe que sus estudiantes ya entienden las propiedades de los triángulos y cómo determinar si dos triángulos son congruentes. En esta clase, ella quiere que practiquen el cómo llevar a cabo las operaciones que demuestran si dos triángulos son congruentes.

#### ¿Cómo funciona?

La docente comienza la clase mostrando a los estudiantes un ejemplo resuelto de cómo comprobar que dos triángulos son congruentes. La operación demuestra que los triángulos son congruentes porque ambos tienen un ángulo recto y su hipotenusa y el otro lado son iguales.

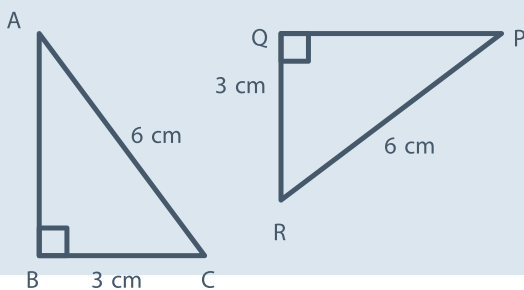
##### Ejemplo completamente resuelto



En  $\Delta ABC$  y  $\Delta PQR$ ,  
 $AC = PR$  (información dada)  
 $BC = QR$  (información dada)  
 $\angle ABC = \angle PQR = 90^\circ$   
 $\therefore \Delta ABC = \Delta PQR$  (RHS)

Luego presenta a los estudiantes varios problemas similares. En los primeros problemas falta solo un paso que los estudiantes deben completar. En los problemas siguientes faltan varios pasos que los estudiantes deben completar, y así sucesivamente.

##### Ejemplo completamente resuelto



En  $\Delta ABC$  y  $\Delta$ \_\_\_\_\_,  
 $AC = PR$  (\_\_\_\_\_)  
 $BC = QR$  (\_\_\_\_\_)  
 $\angle ABC = \angle PQR = 90^\circ$   
 $\therefore \Delta ABC = \Delta PQR$  (\_\_\_\_\_)

Hacia el final de la hoja de trabajo, faltan todos los pasos para solucionar el problema y los estudiantes deben ellos mismos solucionarlo entero.

Al gradualmente reducir la guía proporcionada a los alumnos, la docente ha gestionado su carga cognitiva y les ha permitido practicar sus habilidades de comprobación de figuras geométricas de manera autónoma.

## Ejemplo 2: Español 8° básico

Una clase de Español de 8° básico está practicando la traducción e interpretación de varios textos. El objetivo de la clase es que los estudiantes preparen una traducción escrita de un artículo del diario, del español al inglés. Los estudiantes ya tienen un sólido conocimiento de todo el vocabulario que aparece en el artículo, y han estado usando estas palabras en sus clases regularmente.

### ¿Cómo funciona?

El docente entrega a los estudiantes el artículo en español. Dado que sabe que los estudiantes ya tienen un sólido conocimiento del vocabulario usado en la clase, no incluye las definiciones del vocabulario clave en el texto. Luego les pide leerlo y finalmente, traducirlo al inglés.

Como el docente ha considerado el conocimiento existente de los estudiantes y ha ajustado la clase al no incluir las traducciones que los estudiantes ya conocen, el docente ha gestionado la carga en la memoria de trabajo de sus estudiantes de manera exitosa.

**¿Cuándo he usado esta estrategia en el último año?**

**¿Cómo puedo usar esta estrategia en mis futuras clases?**



## ESTRATEGIA 4

### Elimine la información innecesaria

Los estudiantes no aprenden de manera efectiva cuando su atención se enfoca en información no esencial.

A veces asumimos que dar información adicional a los estudiantes es útil o, a lo menos, inofensivo. Sin embargo, presentarles información no esencial puede impedir el aprendizaje. La información no esencial puede ser aquella que los estudiantes ya conocen, esa que no es directamente relevante para la clase, o la misma información presentada de múltiples maneras.

#### ¿Por qué esto es efectivo?

Cuando los estudiantes reciben información no esencial, es posible que no distingan entre la información necesaria para entender la clase y aquella que no es esencial y que no contribuye a su aprendizaje. La información no esencial se suma a la carga en su memoria de trabajo, pero no contribuye a su aprendizaje. Cuando la memoria de trabajo de los estudiantes se sobrecarga se les hace más difícil transferir conocimiento hacia su memoria a largo plazo y se inhibe el aprendizaje.

#### ¿Cómo puedo usar esto en la sala de clases?

En aquellas sesiones que son muy difíciles para los estudiantes se debe minimizar la información adicional que no es directamente relevante para la clase. En el caso de información menos compleja, no es tan importante minimizar la información.

La información que es esencial para estudiantes principiantes puede volverse redundante en la medida que avanzan. Por ejemplo, para estudiantes que recién han comenzado a aprender español, puede ser muy importante proporcionar un recordatorio de cómo conjugar los verbos. Para los estudiantes que ya hablan fluidamente castellano, esta información adicional es redundante y puede distraerles de la clase.



## Presentaciones en formato multimedia

Eliminar información no esencial es particularmente relevante cuando el docente hace clases usando presentaciones multimedia como por ejemplo PowerPoint.

En este tipo de clases es muy común incluir tanto explicaciones verbales como texto escrito simultáneamente. Por ejemplo, el docente podría mostrar a sus estudiantes una cita en una diapositiva de PowerPoint y leer la cita al mismo tiempo. Sin embargo, presentar la misma información de dos formas es redundante. La memoria de trabajo de los estudiantes puede sobrecargarse cuando se les pide escuchar y leer al mismo tiempo.

La mejor estrategia para los docentes para evitar sobrecargar la memoria de trabajo de los estudiantes es leer el texto en voz alta (sin presentarlo en la diapositiva), o dar un tiempo para dejar que los estudiantes lo lean ellos mismos, no ambas cosas. También es adecuado si, simultáneamente, el docente lee el texto en voz alta y presenta una imagen o un diagrama relevante en la diapositiva de PowerPoint (ver Estrategia 6).

Dado que la entrega de la misma información en forma escrita y oral puede sobrecargar la memoria de trabajo, existen algunas estrategias para reducir la posibilidad de que esto ocurra:

- El material se puede presentar en porciones más pequeñas. Por ejemplo, en vez de presentar una cita como un gran bloque de texto en una diapositiva de PowerPoint, el docente podría dividir la cita en pequeños fragmentos de texto en varias diapositivas.
- Los estudiantes, y no el docente, pueden regular la velocidad de la presentación. Es más probable que los estudiantes procesen la información si se les permite tomarse sus propios tiempos en cada diapositiva antes de pasar a la siguiente.





## ESTRATEGIA 4

### Ejemplos para la sala de clases

#### Ejemplo 1: Geografía 3° básico

Una clase de Geografía de 3° básico está aprendiendo sobre los tipos de clima. El objetivo de esta clase es identificar los principales tipos de clima en Australia. El docente sabe que esto es un tema nuevo para sus estudiantes, por lo tanto, es importante evitar sobrecargar su memoria de trabajo con información no esencial.

#### ¿Cómo funciona?

Al planificar su clase, el docente debe escoger entre dos hojas de trabajo que ilustran los seis principales tipos de clima en Australia.

La primera hoja de trabajo muestra un mapa de Australia con los seis tipos de clima principales, con cada región climática etiquetada y mostrada en distinto color. A la izquierda del diagrama se encuentra una clave que redescrive la misma información ya mostrada en el diagrama (por ejemplo: gris = ecuatorial, celeste = tropical, amarillo = desierto). La hoja de trabajo también incluye un divertido dibujo animado que no suma nada a la comprensión de los estudiantes.

La segunda hoja de trabajo también contiene un mapa de Australia que muestra los seis tipos de clima principales, con cada región climática etiquetada y mostrada en un color distinto. Carece de información no esencial que distraiga a los estudiantes del objetivo de la clase. El docente elige esta última hoja de trabajo.



Dado que ha seleccionado una hoja de trabajo que evita sobrecargar a los estudiantes con información innecesaria, ellos tienen espacio disponible en su memoria de trabajo para hacer el importante esfuerzo de transferir los conocimientos sobre los tipos de clima a su memoria a largo plazo.

## Ejemplo 2: Historia 8° básico

Una clase de Historia de 8° básico está abordando el tema “Aumentando el contacto”, que se enfoca en analizar el contacto entre las personas de pueblos indígenas y no indígenas en Australia. El objetivo de esta clase es que los estudiantes puedan describir las diferencias entre cómo se relacionan los indígenas y los no indígenas con la tierra y el país.

La docente decide usar una presentación en PowerPoint para mostrar a los estudiantes una fuente primaria que ilustra la relación de una persona no indígena con la tierra. Ella decide usar el diario de campo del explorador mayor Thomas Mitchell.

### ¿Cómo funciona?

La primera diapositiva incluye una fotografía del mayor Mitchell, con un breve listado de ítems que resume la información más importante. Mientras los estudiantes miran la fotografía, la docente se expresa oralmente sobre los puntos explicando el rol del mayor Mitchell en la colonización de Australia. La segunda diapositiva incluye una cita del diario en el que el mayor Mitchell describe el paisaje de Australia. El docente pide a los estudiantes leer en silencio la cita escrita, y les da tiempo suficiente para que lo hagan. Finalmente, pide a sus alumnos reflexionar sobre lo que la cita revela respecto de las relaciones de las personas no indígenas con la tierra y el país en el siglo XIX.

Al reducir el texto en la pantalla a un breve listado de los principales puntos y luego explicarlos en detalle de manera oral, la docente ha gestionado la carga cognitiva de sus estudiantes. Similarmente, al presentar solo la información textual de una forma a la vez –hablada o escrita– la docente ha vuelto a gestionar la carga cognitiva de sus estudiantes. Ambas estrategias liberan espacio en la memoria de trabajo de los estudiantes para así concentrarse en la transferencia de la información a su memoria a largo plazo.

¿Cuándo he usado esta estrategia en el último año?

¿Cómo puedo usar esta estrategia en mis futuras clases?



## ESTRATEGIA 5

### Presente toda la información esencial de forma integrada

Los estudiantes no aprenden de manera efectiva cuando su limitada capacidad de atención se tiene que dividir entre dos o más fuentes de información esencial que han sido separadas.

La sobrecarga cognitiva puede ocurrir cuando los estudiantes deben dividir su atención entre dos o más fuentes de información que han sido presentadas en forma separada, pero que solo pueden ser comprendidas al complementarlas entre sí.

#### ¿Por qué esto es efectivo?

Presentar la información en un formato dividido significa que los estudiantes deben mantener en sus cabezas simultáneamente dos piezas separadas de información e integrarlas mentalmente. Esto puede sobrecargar la memoria de trabajo e inhibir el aprendizaje. Se puede evitar la sobrecarga cognitiva si se presentan las diferentes fuentes de información en conjunto.

Existen dos tipos de información dividida que los docentes deben evitar:

#### Dividida en el tiempo

✗ Un docente de matemática explica cómo resolver una ecuación algebraica, pero muestra a los estudiantes un ejemplo de la ecuación varios minutos después.

#### Dividida en el espacio

✗ Un libro escolar de biología presenta en una página el diagrama del sistema respiratorio humano, pero la descripción de cada órgano respiratorio aparece recién en la página siguiente.



## ¿Cómo puedo usarlo en la sala de clases?

En la tabla que se muestra a continuación vemos algunos de los formatos de clases que incluyen múltiples fuentes de información y se dan ejemplos de cómo cambiarlos desde un formato dividido a uno integrado.

Formato de clase	Ejemplo	Formato dividido	Formato integrado
Una combinación de diagramas y explicaciones escritas.	Una clase de ciencia sobre el ciclo de vida de una rana.	Los estudiantes reciben un diagrama que ilustra el ciclo de vida de una rana, pero las explicaciones escritas de cada etapa del ciclo son presentadas en un cuadro de texto separado más abajo.	Las descripciones de cada etapa del ciclo de vida son incorporadas directamente en el diagrama, lo más cercano posible a la sección correspondiente.
Dos o más fuentes de información escrita.	Una clase de lenguaje en la que los estudiantes deben traducir un fragmento de texto con palabras desconocidas.	Los estudiantes reciben un fragmento de un texto escrito en francés y un diccionario francés-inglés para buscar las palabras desconocidas.	Las traducciones del vocabulario son incorporadas en el fragmento mismo, directamente arriba de cada palabra desconocida.
Estudiantes leen las instrucciones mientras aprenden a operar una parte de un software o un equipo.	Una clase sobre cómo usar una planilla Excel para crear fórmulas matemáticas en celdas.	Los estudiantes reciben un conjunto impreso de instrucciones que deben seguir mientras ingresan las fórmulas en las celdas.	Las instrucciones son incorporadas directamente en la planilla, con cada instrucción posicionada en la celda adyacente a donde se debe crear la fórmula.



## ESTRATEGIA 5

### Ejemplos para la sala de clases

#### Ejemplo 1: Inglés 7° básico

Una clase de Inglés de 7° básico está aprendiendo cómo se usa el lenguaje para crear capas de significado en los textos. El objetivo de la clase es que los estudiantes comprendan cómo se usan el sonido y el ritmo en la poesía. El docente decide usar "Mulga Bill's Bicycle", escrito por A. B. "Banjo" Paterson, para enseñar a los estudiantes el heptámetro yámbico. El docente diseña una hoja de trabajo para ayudar a los estudiantes a comprender el objetivo de la clase.

#### ¿Cómo funciona?

En esta hoja de trabajo, se aprecia que debajo de cada palabra hay una demostración visual de donde se coloca el énfasis en cada sílaba. Las definiciones de "yambo" y "heptámetro" se encuentran dentro de la misma ilustración, inmediatamente arriba de cada elemento.

#### Heptámetro yámbico

yámbico = una sílaba no tónica seguida por una sílaba tónica

Heptámetro = 7 grupos de yambos

'Twas Mul

ga Bill,

from Eag

lehawk

that caught

the cyc

ling craze:

He turned | away | the good | old horse | that served | him ma | ny days;  
He dressed | himself | in cyc | ling clothes, | resplend | ent to | be seen;  
He hurr | ied off | to town | and bought | a shin | ing new | machine;  
And as | he wheeled | it through | the door, | with air | of lord | ly pride,  
The grin | ning shop | assis | tant said, | 'Excuse | me, can | you ride?'

Al incorporar físicamente las cuatro diferentes fuentes de información en la hoja de trabajo –la definición, el diagrama, el poema y las definiciones de la lista de palabras– esta hoja de trabajo maneja la carga cognitiva que se exige a los estudiantes. Ahora que la memoria de trabajo de los estudiantes no está sobrecargada, tienen más espacio disponible para transferir el conocimiento del heptámetro yámbico a su memoria a largo plazo.

## Ejemplo 2: Matemáticas 3° básico

Una clase de 3° básico está aprendiendo a reconocer la conexión entre sumar y restar. El objetivo de la clase es que los estudiantes aprendan a resolver problemas aritméticos escritos. La docente decide usar una hoja de trabajo con problemas resueltos para ayudar a los estudiantes a practicar este tipo de problemas.

### ¿Cómo funciona?

La profesora entrega a sus estudiantes una hoja de trabajo que presenta una representación visual de cómo solucionar el problema al lado de cada enunciado.

Brian tiene 8 frutillas.



Charlie tiene 2 frutillas más que Brian.



Maggie tiene 3 frutillas menos que Charlie.



¿Cuántas frutillas tienen Maggie? **Respuesta: Maggie tiene 7 frutillas.**

Dado que la docente ya ha integrado el problema escrito y la solución en un mismo sitio, los estudiantes no necesitan integrar la información en sus cabezas. Esto reduce la carga en su memoria de trabajo y deja más espacio para transferir este conocimiento a su memoria a largo plazo.

¿Cuándo he usado esta estrategia en el último año?

¿Cómo puedo usar esta estrategia en mis futuras clases?



## ESTRATEGIA 6

### Simplifique la información compleja presentándola oral y visualmente

Los estudiantes pueden procesar información compleja más fácilmente cuando se les presenta en forma oral y visual al mismo tiempo.

Cuando hay dos o más fuentes de información que solo se pueden comprender en complemento, la carga cognitiva puede ser gestionada mediante la presentación de la información en forma oral y visual. Esta estrategia aumenta la capacidad de la memoria de trabajo de los estudiantes, creando mayor espacio mental para aprender.

#### ¿Por qué esto es efectivo?

Nuestras memorias de trabajo tienen dos “canales” separados, uno para lidiar con la información visual y otro para lidiar con la información auditiva. Al repartir la entrega de información sobre ambos canales al mismo tiempo, los docentes pueden gestionar la carga cognitiva y hacer que los estudiantes aprendan la información con mayor facilidad. Esto se puede lograr comunicando la información por medio de imágenes y sonido simultáneamente. Por ejemplo, el docente podría mostrar a los estudiantes un diagrama y explicarlo oralmente al mismo tiempo.

#### ¿Cómo puedo usar esto en la sala de clases?

Combinar información oral y visual es particularmente efectivo para enseñar contenidos complicados y difíciles de comprender. La memoria de trabajo de los estudiantes se sobrecarga fácilmente cuando intentan procesar mucha información nueva presentada solamente en forma visual, como, por ejemplo, una combinación de descripciones escritas y diagramas. Los docentes pueden aliviar la carga cognitiva de los estudiantes en este tipo de situaciones comunicando una parte de esta información en forma oral, como por ejemplo eliminando las descripciones escritas de los diagramas, y leyendo las descripciones en voz alta en su lugar.

Es importante recordar que esta estrategia solo se aplica a la información esencial; la información que no es esencial para la clase debe ser eliminada.

A primera vista, la Estrategia 6, “Simplifique la información compleja presentándola oral y visualmente” pareciera contradecir la Estrategia 5, “Presente toda la información esencial de forma integrada”. En realidad, ambas estrategias funcionan para reducir la carga cognitiva, solo que de diferente manera. Al presentar fuentes separadas de información en un solo lugar, la carga cognitiva se aliviana mediante la **reducción** de la cantidad total de información que los estudiantes deben procesar. Al comunicar información compleja de manera oral y visual, la capacidad de la memoria de trabajo de los estudiantes **aumenta** para que puedan procesar más información. Ver “¿Qué estrategia debo elegir para optimizar la carga cognitiva de mis estudiantes?”, página 4.



La estrategia de combinar información oral y visual es particularmente efectiva para enseñar material altamente estructurado, como procedimientos técnicos o procesos matemáticos. Sin embargo, se desconoce si esta estrategia es tan efectiva en áreas menos estructuradas, tales como las artes creativas.

Para que esta estrategia sea efectiva, los docentes deben:

**1. Desglosar las explicaciones orales en afirmaciones breves y simples.**

Usar frases largas y complejas en el lenguaje hablado exige mucho de la memoria de trabajo porque el estudiante debe retener mucha información para entender cada frase. Esto no deja mucha capacidad para absorber la información nueva.

**2. Usar pistas visuales para indicar a qué sección del diagrama refieren las explicaciones.**

Esto se podría hacer simplemente al indicar la sección relevante del diagrama. Esto es importante, porque si los estudiantes deben escuchar una descripción verbal y además buscar la sección relevante del diagrama, probablemente experimenten una sobrecarga cognitiva.





## ESTRATEGIA 6

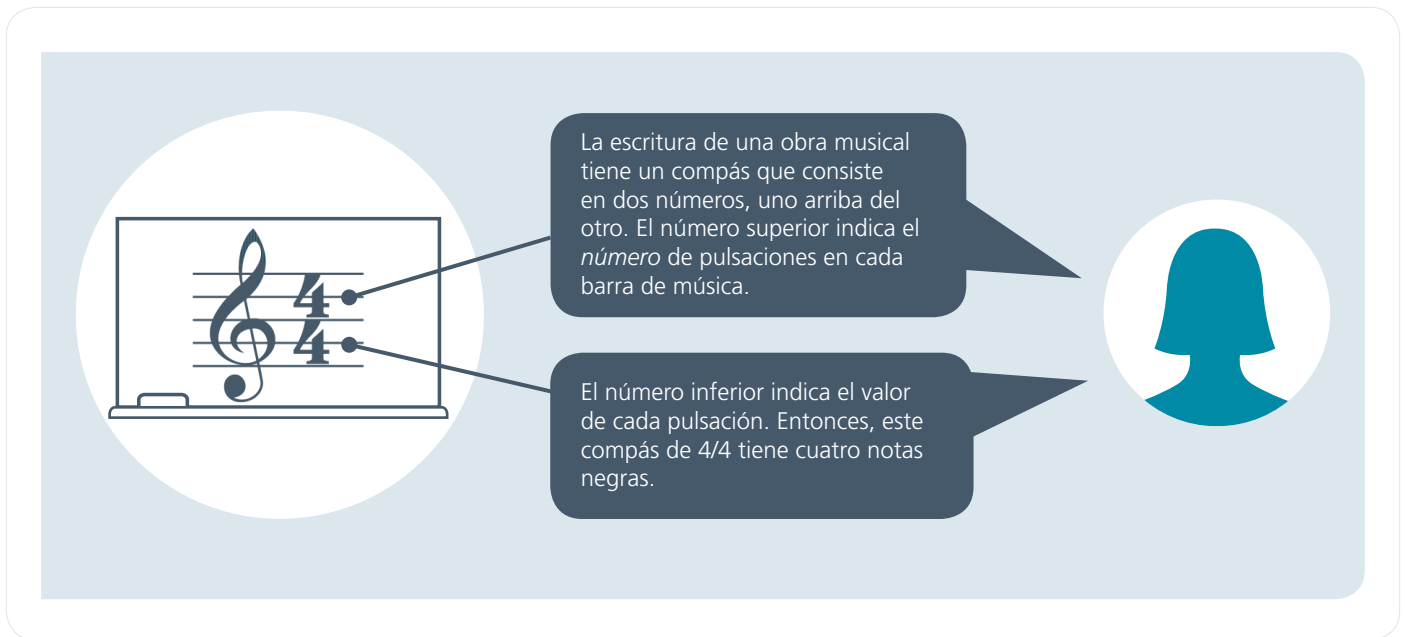
### Ejemplos para la sala de clases

#### Ejemplo 1: Música 7° básico

Una clase de 7° básico de Música está aprendiendo cómo leer una partitura. El objetivo de la clase es que los estudiantes comprendan el compás. La docente sabe que esta clase involucra dos fuentes de información separadas que deben ser comprendidas en conjunto: el compás y la descripción de cómo entenderlo. Esto creará una excesiva carga cognitiva para sus estudiantes. Ella tiene dos opciones para reducir esta carga. Podría presentar las dos fuentes de información en formato visual mediante un texto y un diagrama, procurando que estén integrados físicamente (Estrategia 5, página 21). O podría presentar las dos fuentes de información usando los canales auditivos y visuales de comunicación. Ella decide usar el segundo enfoque.

#### ¿Cómo funciona?

La docente muestra a los estudiantes una diapositiva de PowerPoint con un compás y explica que este indica la métrica de la obra musical. Mientras los estudiantes miran la diapositiva, ella verbalmente describe los pasos requeridos para leer el compás, indicando sus secciones relevantes mientras describe cada paso.



Al presentar las dos fuentes de información, tanto de manera oral como visual, la docente ha creado más “espacio” mental para aprender a leer compases. Al indicar, además, cada sección a la que está refiriendo en el diagrama, los estudiantes no deben buscarlas ellos mismos. Así se ha liberado la memoria de trabajo para aprender la habilidad de leer los compases.

## Ejemplo 2: Ciencia 6° básico

Una clase de 6° básico está aprendiendo cómo la energía eléctrica se puede transferir y transformar en circuitos eléctricos. El objetivo de esta clase es que los estudiantes aprendan cómo el carbón puede generar electricidad. La docente sabe que, para explicar este proceso, debería usar tanto texto escrito como un diagrama. Esto probablemente pondrá una excesiva carga en la memoria de trabajo de los estudiantes, así que la docente decide gestionar la carga cognitiva presentando la información de manera oral y visual.

### ¿Cómo funciona?

La docente crea una diapositiva de PowerPoint con un diagrama de flujo en el que se muestran cinco etapas de la generación eléctrica. Mientras los estudiantes miran la diapositiva, la docente explica cada una de las cinco etapas del proceso. Ella aborda las descripciones de cada etapa de forma breve y fácil de entender.

Al usar una combinación de comunicación oral y visual, la docente ha aliviado la carga cognitiva de sus estudiantes. Manteniendo, además, las descripciones verbales breves, la docente asegura que la estrategia sea efectiva.

¿Cuándo he usado esta estrategia en el último año?

¿Cómo puedo usar esta estrategia en mis futuras clases?



## ESTRATEGIA 7

### Incentive a los estudiantes a visualizar conceptos y procedimientos que han aprendido

Los estudiantes entienden y recuerdan mejor la información cuando visualizan aquello que han aprendido.

Incentivar a los estudiantes a visualizar aquello que han aprendido los ayuda a entender y recordar mejor la información. Una vez que los estudiantes tienen un buen entendimiento del contenido, el proceso mental de visualizar los ayuda a almacenar la información más efectivamente en su memoria a largo plazo. Se debe usar esta estrategia solo una vez que a los estudiantes se les vuelva familiar el contenido, ya que la visualización impone una carga bastante pesada.

#### ¿Por qué esto es efectivo?

El proceso de la visualización significa reproducir mentalmente un procedimiento o concepto. Por ejemplo, un estudiante que está aprendiendo a resolver un problema geométrico podría visualizar cada uno de los pasos para llegar a la solución. Cuando los estudiantes deben visualizar algo que han aprendido, deben recuperar la información que tienen almacenada en su memoria a largo plazo y procesarla en su memoria de trabajo. Este proceso mental ayuda a los estudiantes a involucrarse más profundamente con la información y comenzar a recordarla automáticamente sin mucho esfuerzo consciente.

#### ¿Cómo puedo usar esto en la sala de clases?

Recordar algo utiliza muchos recursos mentales, por lo tanto, estas estrategias serán efectivas solamente si se dispone de suficiente espacio mental en la memoria de trabajo. Por esta razón, visualizar conceptos es una práctica bastante útil una vez que los estudiantes tienen un buen entendimiento del contenido, pero esta estrategia no se debe usar con estudiantes que todavía no están familiarizados con el material.

Incentivar a los estudiantes a visualizar conceptos es una manera de adaptar estrategias para el aprendizaje de manera que se ajusten a los aprendices más competentes. Así, la estrategia es similar a los enfoques de omitir pasos de un problema resuelto o entregar cada vez menos de estos problemas a los estudiantes. En ese sentido, esta estrategia de visualización es a menudo más efectiva que ir "eliminando" el andamiaje, ya que evita entregar información redundante.





## ESTRATEGIA 7

### Ejemplos para la sala de clases

#### Ejemplo 1: Matemática 4º básico

Una clase de 4º básico está aprendiendo a leer e interpretar itinerarios simples. Los estudiantes han estado revisando itinerarios de buses para practicar esta habilidad. Ya han aprendido el procedimiento para leer un itinerario de buses usando muchos problemas resueltos. El objetivo de esta clase es que los estudiantes aprendan a leer los itinerarios de los buses de manera automática sin tener que pensar conscientemente en cada paso.

#### ¿Cómo funciona?

El docente decide incentivar a sus estudiantes a visualizar el proceso de leer un itinerario de buses. Por esto, comienza la clase mostrándoles un problema resuelto de cómo leer un itinerario.

Horario de Calle Roja a Calle Morada								
Paraderos	Número de la ruta							
	101	101	101	102	101	103	101	102
	am	am	am	am	pm	pm	pm	pm
Calle Roja	9:00	10:15	11:30	11:45 E	12:55	2:10	3:25	4:40 E
Calle Naranja	9:10	10:25	11:40		1:05	2:20	3:35	
Calle Amarilla	9:15	10:35	11:45		1:10	2:25	3:40	
Calle Verde	9:25	10:40	11:55	12pm	1:20	2:35	3:50	4:55
Calle Celeste	9:30	10:45	12:00		1:25	2:40	3:55	
Calle Azul	9:35	10:50	12:05		1:30	2:45	4:00	
Calle Morada	9:40	10:55	12:10	12:10	1:35	2:50	4:05	5:05

**01.**  
Encontrar Calle Amarilla en la fila de "Paraderos" y moverse hacia la derecha hasta que ambas líneas punteadas se topen.

**02.**  
Encontrar 103 en la sección del Número de la ruta y seguir la línea punteada hacia abajo.

**03.**  
El cuadro en el que se juntan las líneas indica la hora a la que el bus 103 parte desde Calle Amarilla – 2:25pm.

Luego, pide a los estudiantes que lean la instrucción número uno en el problema resuelto y que cuando estén seguros de que lo comprenden, den vuelta la hoja de papel y visualicen lo aprendido siguiendo la instrucción que acaban de leer. Les pide continuar este proceso para la segunda y tercera instrucción, hasta que hayan visualizado siguiendo todas las instrucciones.

Al incentivar a sus estudiantes a visualizar el proceso de leer un itinerario de buses, el docente les ha ayudado a construir esquemas más fuertes para este conocimiento en sus memorias a largo plazo. Mucha práctica de este tipo ayudará a que los estudiantes logren recuperar automáticamente este conocimiento desde su memoria a largo plazo sin mucho esfuerzo consciente.



## Ejemplo 2: Desarrollo Personal, Salud y Educación Física, 6° básico

Un sexto básico está aprendiendo a poner en práctica las habilidades motoras requeridas en el juego de cricket durante una clase de Educación Física y Salud. El objetivo de esta clase es practicar la postura correcta para batear y para agarrar el bate en cricket. Los estudiantes ya han estudiado diagramas y videos en que se muestra la correcta postura y agarre, y han estado practicando en parejas. La docente ha notado que a veces los estudiantes olvidan adoptar la postura correcta y sostienen el bate de manera incorrecta. Para ayudarlos a construir esquemas más sólidos sobre esta información en su memoria a largo plazo y para que puedan recordarla automáticamente, la docente decide pedir a los estudiantes que visualicen la postura y el agarre correctos.

### ¿Cómo funciona?

La docente pide a los estudiantes que se sienten con los ojos cerrados y se visualicen parados en el pitch. Les pide imaginarse usando la postura correcta que ya han aprendido. Luego les pide imaginarse a sí mismos sosteniendo el bate, usando el agarre correcto que han estado estudiando. Finalmente, les pide imaginarse que viene una pelota de cricket hacia ellos y que visualicen el uso de la técnica que han aprendido para pegar a la pelota de manera correcta. Ella incentiva a los estudiantes a imaginar esta secuencia varias veces más, antes de volver a practicar su postura y agarre en parejas.

Incentivar a los estudiantes a visualizar la postura y el agarre correctos los obliga a acceder a esta información en su memoria a largo plazo y procesarla en su memoria de trabajo. Este tipo de práctica requiere un gran esfuerzo mental, pero ayudará a los estudiantes a recuperar esta información automáticamente durante los juegos de cricket, con un mínimo esfuerzo consciente.

¿Cuándo he usado esta estrategia en el último año?

¿Cómo puedo usar esta estrategia en mis futuras clases?



Autor: CESE  
Noviembre 2018

Centre for Education Statistics and Evaluation  
GPO Box 33, Sydney NSW 2001, Australia

Visite nuestra página web para suscribirse al boletín de CESE

☎ 7814 1399

🐦 @nswcese

✉ info@cese.nsw.gov.au

🗨 Yammer

🌐 [cese.nsw.gov.au](http://cese.nsw.gov.au)

📖 CESE Blog