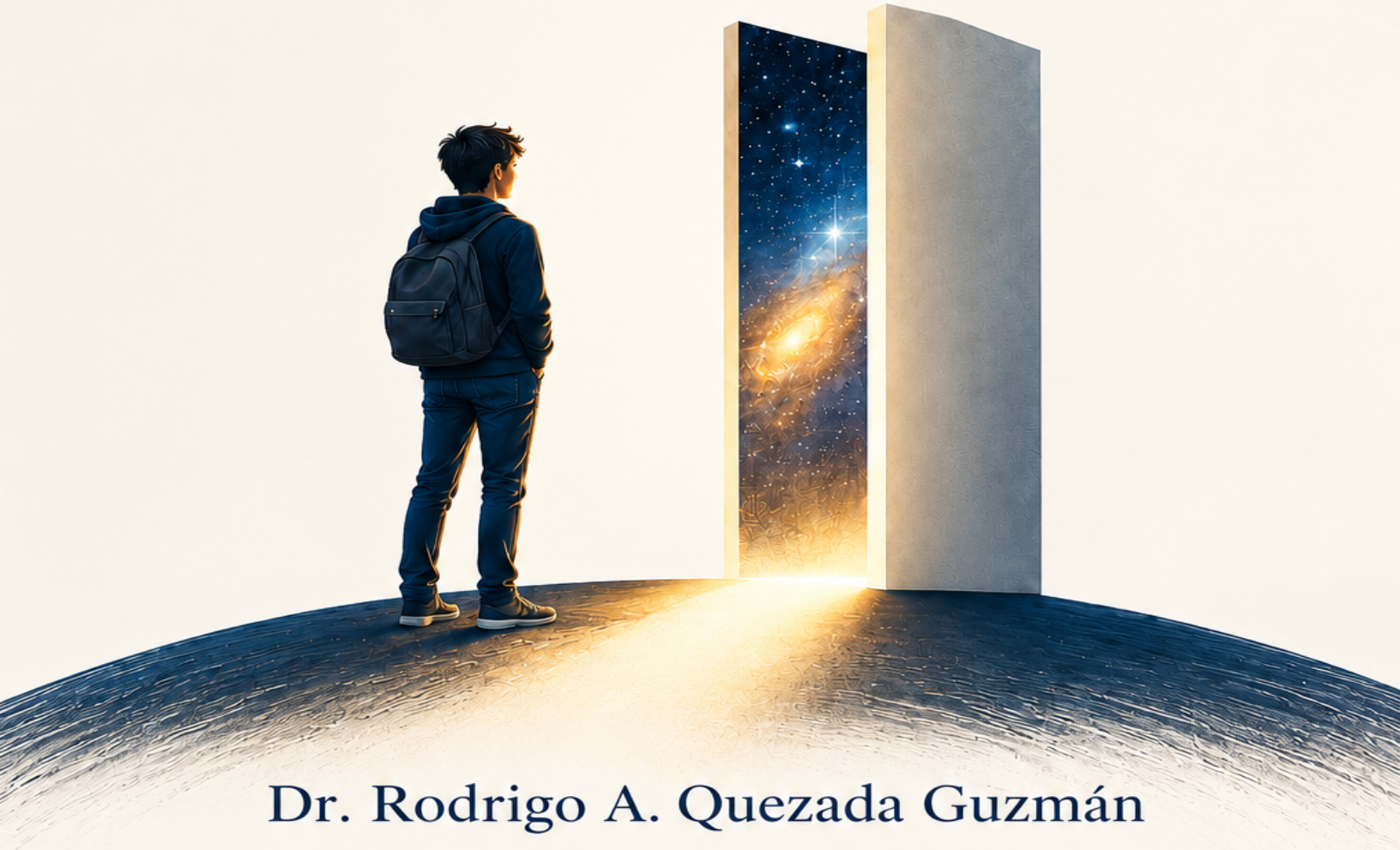
LA PEDAGOGÍA DEL ASOMBRO

CÓMO DESPERTAR LA CURIOSIDAD
QUE TRANSFORMA EL APRENDIZAJE.



Dr. Rodrigo A. Quezada Guzmán

LA PEDAGOGÍA DEL ASOMBRO

CÓMO DESPERTAR LA CURIOSIDAD
QUE TRANSFORMA EL APRENDIZAJE

Dr. Rodrigo A. Quezada Guzmán

Copyright © 2026 Rodrigo A. Quezada Guzmán

ISBN: 978-956-03-1078-1
Número de inscripción: 2026-A-10838

Título de la obra:
La Pedagogía del asombro.
Cómo despertar la curiosidad que transforma el aprendizaje

Edición: digital

Advertencia de derechos de autor

Ley N.° 17.336 sobre Propiedad Intelectual

Todos los derechos reservados.
Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de este libro, por cualquier medio o sistema - incluyendo fotocopia, digitalización, grabación, o cualquier otro método electrónico o mecánico - sin el permiso previo, por escrito, del autor.
Cualquier uso no autorizado de esta obra constituye una violación a las leyes de propiedad intelectual y será sancionado conforme a la legislación vigente.

Quezada Guzmán, Rodrigo Andrés
Chillán, Chile

Prólogo

En una época caracterizada por la inmediatez, la abundancia de datos e información y la presencia de tecnologías capaces de entregar respuestas antes de que la mente humana alcance a articular una pregunta, la educación se encuentra ante una encrucijada y un desafío como pocas veces ha experimentado. En nuestras aulas existe el riesgo de generar espacios de simple tránsito instruccional, donde la acumulación de contenidos reemplace la comprensión profunda y la rutina apague la chispa inicial con la que todo ser humano viene al mundo: la capacidad de maravillarse.

Es precisamente en este punto de inflexión histórica donde el Dr. Rodrigo Quezada Guzmán y su obra, *La pedagogía del asombro: Cómo despertar la curiosidad que transforma el aprendizaje*, emergen no solo como una propuesta neuroeducativa y pedagógica, sino también como un manifiesto humanista y cristiano sobre el sentido trascendente del acto de enseñar y aprender. El autor, doctor en Psicología Educativa, pedagogo, teólogo y experimentado académico, logra articular, en una síntesis sólida, los principios de una educación integral, orientada al desarrollo armonioso de las facultades del ser humano —intelectuales, afectivas, físicas y espirituales—, con la evidencia reciente de las neurociencias afectivas y cognitivas, el pensamiento filosófico clásico y las urgencias didácticas del aula contemporánea.

En la esencia del planteamiento del autor radica una verdad muchas veces olvidada: el aprendizaje profundo no comienza cuando el profesor enciende el proyector o dicta una definición; comienza en ese momento casi imperceptible en que la realidad supera nuestras expectativas e interrumpe, de manera súbita, nuestra indiferencia. Ese instante tiene un nombre: asombro.

A través de este libro somos conducidos desde la génesis del saber hacia una concepción epistemológica del aprendizaje, para desembocar en la secuencia natural del modelo CIMA, propuesta conceptual desarrollada por el autor que articula la curiosidad, el interés, la motivación y la autoeficacia. La pedagogía del asombro nos muestra que la curiosidad surge cuando el cerebro humano percibe un vacío cognitivo, una brecha entre aquello que comprende y la inmensidad de lo que aún queda por descubrir.

El texto aborda con arrojo pedagógico lo que el autor denomina «los enemigos del asombro», al identificar prácticas que persisten de manera habitual en las aulas. Al mismo tiempo, nos recuerda con claridad que los medios creados por el ser humano pueden entregar respuestas, pero solo una persona educada en el asombro puede formular preguntas significativas. Solo la búsqueda apasionada y el esfuerzo cognitivo logran transformar la mente y el corazón.

El Dr. Quezada apela con fuerza a la vocación del educador y advierte sobre las consecuencias de educar por inercia. Un profesor que ha perdido la capacidad de maravillarse ante la disciplina que enseña difícilmente podrá encender el fuego de la curiosidad en sus estudiantes. La enseñanza auténtica es un acto de contagio afectivo y espiritual y exige hombres y mujeres que se conciban a sí mismos no como meros transmisores de contenidos ni del pensamiento de otros, sino como genuinos creadores de experiencias capaces de diseñar momentos inolvidables, en los que el estudiante pueda mirar el mundo con nuevos ojos y exclamar con alegría: «¡Esto no lo sabía!»

Por todo ello, este libro es la consecuencia natural y ampliada del modelo CIMA y no constituye solo un aporte académico de relevancia para la Psicología Educativa; es también un texto de estudio y reflexión especialmente pertinente para nuestros formadores, para nuestros estudiantes de carreras de pedagogía y para todos aquellos que se niegan a aceptar la apatía como destino de las escuelas.

Que la lectura de estas páginas nos inspire a renovar, en nuestras aulas y en nuestro ejercicio docente, el deseo de que las nuevas generaciones jamás pierdan la posibilidad ni el derecho de maravillarse ante la belleza, la complejidad y el propósito con que el Creador ha revestido este mundo.

Dr. David A. Gómez Tapia
Decano
Facultad de Educación
Universidad Adventista de Chile

Introducción.

La llave que abre la puerta del aprendizaje.

"Antes de aprender algo nuevo, primero debemos sentir que existe algo que vale la pena descubrir."

Existe un momento, casi imperceptible, que antecede a todo aprendizaje verdadero. Ocurre antes de la explicación del profesor. Antes de la lectura de un libro. Antes de la búsqueda de una respuesta. Es el instante en que una persona se encuentra con algo que supera sus expectativas y experimenta una sensación profunda: **"Esto es interesante. Quiero saber más."**

Ese instante tiene un nombre: **asombro.**

Durante mucho tiempo, la educación, particularmente la pedagogía, se ha preocupado por responder una pregunta fundamental: ¿Cómo enseñar mejor?. Se han desarrollado metodologías, tecnologías, estrategias didácticas y modelos pedagógicos destinados a mejorar la calidad del aprendizaje. Sin embargo, existe una pregunta anterior que pocas veces ocupa el centro de la reflexión educativa:

¿Qué ocurre antes de que una persona quiera aprender?. Porque ningún aprendizaje profundo comienza realmente con una respuesta. Comienza con una apertura. Comienza cuando algo despierta nuestra atención. Comienza cuando aparece una pregunta. Comienza cuando la realidad deja de parecer completamente conocida.

Este libro nace precisamente desde esa convicción: **el asombro es la puerta de entrada del aprendizaje.**

El asombro ha sido estudiado desde múltiples disciplinas. La filosofía lo ha considerado el origen del pensamiento. La psicología lo ha relacionado con la curiosidad y la motivación. La neurociencia ha investigado su relación con la atención, la memoria y los procesos cognitivos. Sin embargo, este libro aborda el asombro desde una perspectiva particularmente importante: **la educación.**

La pregunta central que guía estas páginas no es solamente: ¿Qué es el asombro?

Sino: ¿Qué puede hacer el asombro por el aprendizaje? ¿Cómo puede un docente despertar la curiosidad de sus estudiantes? ¿Cómo puede una clase convertirse en una experiencia que invite a descubrir? ¿Cómo puede la educación evitar que los estudiantes pierdan esa capacidad inicial de maravillarse frente al mundo?.

Estas preguntas nos llevan a comprender que el asombro no es simplemente una emoción agradable. Es una fuerza pedagógica. Es un movimiento interno que prepara la mente para aprender.

Este libro puede comprenderse como una llave. Una llave que permite abrir una puerta que muchas veces permanece cerrada en los procesos educativos: la puerta de la disposición para aprender. Porque antes de que exista atención, debe existir algo que capture nuestra mirada. Antes de que exista curiosidad, debe existir algo que despierte nuestro interés. Antes de que exista una pregunta, debe existir una sensación de que hay algo que necesitamos comprender.

El asombro es ese primer movimiento. Es la llave maestra que activa el camino. La secuencia podría expresarse así:

Asombro → Curiosidad → Pregunta → Investigación → Comprensión → Aprendizaje profundo.

Cuando el asombro está ausente, el aprendizaje puede convertirse en una obligación externa. Pero cuando el asombro está presente, el conocimiento comienza a sentirse como una búsqueda personal.

Vivimos en una época paradójica. Nunca antes la humanidad había tenido tanto acceso a información. Nunca antes existieron tantas herramientas para aprender. Sin embargo, también vivimos rodeados de estímulos que pueden disminuir nuestra capacidad de detenernos, observar y maravillarnos.

La rapidez, la sobreinformación y la respuesta inmediata pueden crear la ilusión de que ya no existen misterios. Pero una educación verdaderamente profunda necesita recuperar una verdad esencial: el mundo todavía es digno de ser descubierto.

Un estudiante que se sorprende no es un estudiante distraído. Es un estudiante que ha encontrado una razón para mirar. Un estudiante que pregunta no es un estudiante que interrumpe. Es un estudiante que ha comenzado a aprender.

A lo largo de este libro, el profesor ocupa un lugar fundamental. No como un simple transmisor de contenidos. Sino como un creador de experiencias. Un docente capaz de diseñar momentos donde una pregunta pueda nacer. Donde una idea pueda provocar curiosidad. Donde un contenido pueda convertirse en descubrimiento.

Porque enseñar no consiste solamente en entregar respuestas. Consiste en ayudar a que aparezcan las preguntas correctas. El gran maestro no es aquel que logra que sus estudiantes dependan de sus respuestas. Es aquel que logra despertar en ellos el deseo permanente de seguir buscando.

Este libro no pretende entregar una receta definitiva para enseñar. Pretende algo más profundo: invitar a mirar el aprendizaje desde su origen.

Antes de las metodologías. Antes de las evaluaciones. Antes de los contenidos. Antes de las competencias. Está la persona. Y toda persona que aprende comienza haciendo algo profundamente humano: mirar el mundo y preguntarse.

En este sentido, ***La pedagogía del asombro*** puede entenderse también como una extensión y profundización de una idea que ya estaba presente en *El Modelo CIMA* (Quezada, R. 2026*)*.[1] En aquel modelo, la **Curiosidad** constituye el primer nivel de apertura hacia el aprendizaje. Este libro nace precisamente de la necesidad de detenernos en ese primer movimiento y examinarlo con mayor profundidad: ¿qué ocurre antes de que aparezca una pregunta?, ¿qué despierta la curiosidad?, ¿cómo se genera en un estudiante la disposición emocional y cognitiva para querer comprender?

Por eso, las páginas que tienes en tus manos amplían y profundizan ese primer nivel del Modelo CIMA. Aquí no solo se aborda la curiosidad como concepto, sino también aquello que puede provocarla: ***el asombro***. Se trata de comprender cómo una experiencia inesperada, una pregunta inquietante, una contradicción, una historia, una imagen o incluso un momento de silencio pueden abrir una brecha en aquello que creíamos conocer y despertar el deseo de descubrir.

[1] En la página 442 encontrarás un resumen de *El Modelo CIMA,* que propone una comprensión progresiva del aprendizaje a partir de cuatro dimensiones fundamentales: **Curiosidad, Interés, Motivación y Autoeficacia**. La **curiosidad constituye el primer nivel del proceso de aprendizaje**, porque permite despertar la atención del estudiante, generar preguntas y abrir la disposición necesaria para avanzar hacia el interés, la motivación y, finalmente, la confianza en la propia capacidad para aprender.

Esta perspectiva también nos lleva a una pregunta esencial sobre el comienzo de una clase. **¿Cómo debiera iniciarse una experiencia de aprendizaje?** No solamente desde el punto de vista cognitivo, sino también desde el emocional. Antes de pedirle a un estudiante que atienda, comprenda, analice o resuelva, quizá debamos conseguir que algo dentro de él se active: que algo le importe, que algo lo sorprenda, que algo despierte su deseo de saber.

Por eso, estas páginas son una invitación a recuperar una capacidad que nunca debimos perder: la capacidad de maravillarnos. Porque quizá el futuro de la educación no dependa solamente de tener mejores herramientas. Quizá dependa de volver a despertar aquello que siempre estuvo dentro de nosotros: la necesidad de descubrir.

El asombro no es el final del aprendizaje. Es el comienzo. Y cuando un estudiante vuelve a sorprenderse, algo extraordinario ocurre: la enseñanza deja de ser solamente transmisión de conocimiento. Se convierte en una experiencia de descubrimiento.

Tabla de contenido

PRÓLOGO **4**

INTRODUCCIÓN. **6**

PARTE I: EL ORIGEN DEL APRENDIZAJE **12**

CAPÍTULO 1. ¿POR QUÉ DEJAMOS DE SORPRENDERNOS? **13**
CAPÍTULO 2. EL ASOMBRO: LA EMOCIÓN OLVIDADA **26**
CAPÍTULO 3. EL ASOMBRO EN LA HISTORIA DEL PENSAMIENTO **37**

PARTE II: LA CIENCIA DEL ASOMBRO **64**

CAPÍTULO 4. EL CEREBRO QUE DESCUBRE **65**
CAPÍTULO 5. EL CEREBRO CURIOSO **91**
CAPÍTULO 6. CUANDO LAS EMOCIONES ENSEÑAN **111**

PARTE III: DEL ASOMBRO A LA CURIOSIDAD **131**

CAPÍTULO 7. EL MOMENTO EXACTO DONDE NACE UNA PREGUNTA **132**
CAPÍTULO 8. EL ARTE DE FORMULAR PREGUNTAS **152**
CAPÍTULO 9. CURIOSIDAD: LA PUERTA DEL APRENDIZAJE **172**

PARTE IV: LA PEDAGOGÍA DEL ASOMBRO **194**

CAPÍTULO 10. CÓMO COMENZAR UNA CLASE INOLVIDABLE **195**
CAPÍTULO 11. ESTRATEGIAS PARA DESPERTAR EL ASOMBRO **212**
CAPÍTULO 12. EL PODER DE LAS NARRATIVAS **263**
CAPÍTULO 13. EL CONFLICTO COGNITIVO **279**
CAPÍTULO 14. ENSEÑAR CON BELLEZA **294**

PARTE V: LOS ENEMIGOS DEL ASOMBRO **320**

CAPÍTULO 15. LA PEDAGOGÍA DEL ABURRIMIENTO **321**
CAPÍTULO 16. CUANDO EL PROFESOR DEJA DE SORPRENDERSE **344**
CAPÍTULO 17. TECNOLOGÍA SIN ASOMBRO **361**

PARTE VI: EL PROFESOR QUE INSPIRA **383**

CAPÍTULO 18. EL DOCENTE COMO CREADOR DE EXPERIENCIAS **384**
CAPÍTULO 19. EL AULA COMO LABORATORIO DE DESCUBRIMIENTO **403**

CAPÍTULO 20. EDUCAR PARA NO PERDER LA CAPACIDAD DE MARAVILLARSE 421

EPÍLOGO. EL DÍA QUE UN ALUMNO VOLVIÓ A DECIR: "¡NO LO SABÍA!" 437

SOBRE EL AUTOR. **443**

BIBLIOGRAFÍA 444

PARTE I: El origen del aprendizaje

Capítulo 1. ¿Por qué dejamos de sorprendernos?

El cerebro ama la novedad

"Nada despierta más al cerebro que aquello que nunca esperó encontrar."

Imagine que entra a su sala de clases como lo hace cada semana. Los estudiantes están sentados en sus puestos; algunos conversan, otros observan distraídamente sus teléfonos móviles y unos pocos miran por la ventana esperando que la clase termine antes de comenzar. Usted enciende el proyector, abre la primera diapositiva e inicia la explicación del contenido.

Han transcurrido apenas cinco minutos y una parte importante del curso ya ha desconectado su atención.

La pregunta es inevitable: **¿qué ocurrió?**

Con frecuencia atribuimos esta situación a la falta de interés de los estudiantes, a la influencia de las redes sociales o a una aparente escasa motivación por aprender. Sin embargo, la respuesta puede ser mucho más profunda. El problema no siempre radica en los estudiantes; muchas veces se encuentra en el funcionamiento mismo del cerebro humano.

El cerebro no fue diseñado para prestar atención a todo lo que ocurre a su alrededor. Si lo hiciera, colapsaría bajo una sobrecarga permanente de información. En cambio, fue creado para seleccionar cuidadosamente aquello que merece atención. Como explica Sousa (2022), la atención constituye un recurso limitado y el cerebro filtra continuamente la enorme cantidad de estímulos que recibe para concentrar sus recursos cognitivos solo en aquellos que considera relevantes.

Cada segundo nuestros sentidos reciben millones de estímulos. Colores, sonidos, movimientos, olores, palabras y sensaciones llegan simultáneamente al sistema nervioso. Sin embargo, apenas una pequeña parte de esa información alcanza la conciencia. El cerebro actúa como un sofisticado sistema de selección que

decide, de manera casi automática, qué información merece ser procesada y cuál puede ser ignorada. ¿En qué basa esa decisión?

Uno de sus criterios más importantes es la **novedad**.

Lo inesperado, lo extraño, lo diferente y lo incierto poseen un enorme poder para captar nuestra atención. Cuando algo desafía nuestras expectativas, el cerebro interrumpe momentáneamente su funcionamiento automático y dirige recursos adicionales hacia ese acontecimiento. Este fenómeno ha sido ampliamente documentado por la neurociencia, que demuestra que los estímulos novedosos activan regiones del cerebro relacionadas con la atención y el aprendizaje (Bunzeck & Düzel, 2006).

Desde una perspectiva antropológica, esta capacidad ha cumplido un papel fundamental en la vida humana. Desde los primeros tiempos, las personas han debido responder con rapidez ante aquello que podía representar un peligro: un ruido desconocido, un movimiento inesperado entre los arbustos o un cambio repentino en el entorno. La capacidad de detenerse, percibir lo inesperado y dirigir la atención hacia aquello que rompe con lo habitual forma parte de nuestra manera de relacionarnos con el mundo. El cerebro humano conserva este mecanismo de vigilancia y atención, aunque hoy pueda manifestarse en escenarios muy distintos, como una sala de clases.

Las investigaciones muestran que la detección de la novedad involucra una estrecha interacción entre el hipocampo (estructura fundamental para la formación de nuevos recuerdos) y el área tegmental ventral (VTA), una región del sistema dopaminérgico asociada con la motivación y la recompensa. Lisman y Grace (2005) describieron este circuito como un mecanismo mediante el cual el cerebro determina qué información merece ser incorporada a la memoria de largo plazo. Cuando un estímulo es percibido como novedoso, aumenta la liberación de dopamina, facilitando tanto la atención como la consolidación del aprendizaje.

Posteriormente, Wittmann, Bunzeck, Dolan y Düzel (2007) demostraron que incluso la **anticipación** de encontrar algo nuevo activa simultáneamente el hipocampo y el sistema de recompensa cerebral, mejorando el recuerdo posterior de la información. En otras palabras, el cerebro no solo aprende mejor cuando encuentra algo novedoso; también se prepara para aprender cuando espera descubrir algo desconocido.

Esta evidencia tiene profundas implicancias para la educación.

Cada vez que un profesor presenta una información completamente predecible, el cerebro del estudiante interpreta que no existe una razón especial para dedicarle recursos atencionales. Si todas las clases comienzan de la misma manera, si las explicaciones siguen siempre la misma secuencia y si las respuestas parecen evidentes desde el inicio, el sistema nervioso reduce progresivamente el nivel de atención.

Por el contrario, cuando aparece un elemento inesperado (una pregunta desconcertante, una imagen sorprendente, un experimento inusual, un objeto misterioso o una historia que desafía las expectativas) el cerebro responde de inmediato. La atención aumenta porque interpreta que podría encontrarse frente a información valiosa.

No lo hace por obediencia. Lo hace por necesidad biológica.

La neurocientífica Mary Helen Immordino-Yang (2016) sostiene que las emociones desempeñan un papel esencial en la construcción del conocimiento y que el interés constituye uno de los principales motores del aprendizaje profundo. Desde esta perspectiva, captar la atención no consiste únicamente en emplear técnicas llamativas, sino en generar experiencias emocionalmente significativas que despierten el deseo genuino de comprender.

En los últimos años, la teoría del procesamiento predictivo ha ofrecido una explicación aún más profunda de este fenómeno. Según Friston (2010), el cerebro funciona como una máquina de predicción: constantemente anticipa lo que está a punto de ocurrir y compara esas predicciones con la realidad. Cuando el entorno confirma sus expectativas, el procesamiento continúa de manera eficiente. Sin embargo, cuando aparece un acontecimiento inesperado, se produce un error de predicción, obligando al cerebro a detenerse, prestar atención y actualizar sus modelos internos del mundo.

Desde esta perspectiva, el asombro puede entenderse como la experiencia consciente que acompaña ese error de predicción. El cerebro descubre que la realidad no coincide con lo que esperaba y, como consecuencia, se activa la curiosidad.

Aquí encontramos una de las grandes paradojas de la educación contemporánea. Muchos docentes dedican enormes esfuerzos a perfeccionar sus explicaciones, diseñar mejores presentaciones o ampliar la cantidad de contenidos. Sin

embargo, pocas veces se preguntan si lograron despertar el interés inicial del cerebro.

La explicación más brillante resulta estéril si el estudiante nunca abrió la puerta de su atención.

Antes de enseñar contenidos, el profesor necesita provocar una interrupción en la rutina mental del estudiante. Debe generar una pequeña fractura en sus expectativas. Debe crear el espacio para que surja una pregunta. Esa ruptura tiene un nombre: **asombro**.

El asombro constituye la primera grieta en la indiferencia. Es el instante en que el cerebro reconoce que enfrenta algo que no puede explicar con los modelos mentales que posee. En ese preciso momento nace la curiosidad y, con ella, comienza el verdadero aprendizaje.

Por esta razón, enseñar no consiste únicamente en transmitir información. Consiste, antes que nada, en diseñar experiencias capaces de sorprender al cerebro. Porque un cerebro que no se asombra difícilmente preguntará.

Y un estudiante que no pregunta rara vez aprenderá de manera profunda.

La rutina mata la atención.

"El mayor enemigo del aprendizaje no siempre es la dificultad. Muchas veces es la previsibilidad."

Todo docente ha vivido esta experiencia. La primera vez que utiliza una estrategia didáctica novedosa, los estudiantes reaccionan con entusiasmo. Participan, preguntan y muestran un interés genuino por lo que ocurre en la sala de clases. Sin embargo, después de varias semanas utilizando exactamente la misma metodología, aquella estrategia que inicialmente despertó tanta curiosidad comienza a perder su efecto. Los estudiantes ya saben qué ocurrirá, anticipan cada paso de la clase y la atención disminuye progresivamente.

¿Qué ha cambiado?

La estrategia sigue siendo la misma. El profesor continúa explicando con dedicación y el contenido conserva su valor académico. Lo único que ha desaparecido es la **novedad**.

Este fenómeno no debe interpretarse como una falta de disciplina ni como una carencia de motivación por parte de los estudiantes. En realidad, responde a un principio fundamental del funcionamiento cerebral: **la habituación**.

La habituación es uno de los procesos de aprendizaje más antiguos y mejor documentados en la psicología experimental. Consiste en la disminución progresiva de la respuesta frente a un estímulo que se presenta repetidamente sin aportar información nueva o relevante (Rankin et al., 2009). Gracias a este mecanismo, el cerebro evita desperdiciar recursos atencionales en acontecimientos que considera previsibles y concentra su energía en aquello que podría representar una oportunidad o una amenaza.

Desde una perspectiva adaptativa, esta capacidad resulta extraordinariamente eficiente. Imagine que una persona vive cerca de una estación de trenes. Durante los primeros días, el sonido de cada locomotora interrumpe su concentración. Sin embargo, después de algunas semanas, apenas percibe ese mismo ruido. El sonido no ha disminuido; lo que ha cambiado es la respuesta del cerebro. Al comprobar repetidamente que ese estímulo no tiene consecuencias importantes, el sistema nervioso deja de asignarle atención.

Este mismo principio opera dentro del aula.

Cuando todas las clases siguen exactamente la misma estructura, el cerebro del estudiante aprende rápidamente a predecir lo que ocurrirá. Si cada sesión comienza con una presentación de diapositivas, continúa con una explicación magistral y finaliza con una actividad semejante a la de la semana anterior, el cerebro construye un modelo altamente predecible de la experiencia educativa. En consecuencia, disminuye el nivel de vigilancia y reduce la cantidad de recursos cognitivos destinados a procesar la información.

La atención, por tanto, no desaparece porque el contenido carezca de importancia, sino porque el cerebro considera que ya no necesita invertir un esfuerzo adicional para comprender lo que está ocurriendo.

Daniel Kahneman (2011) explica que gran parte de nuestra actividad mental cotidiana se encuentra gobernada por procesos automáticos, rápidos y de bajo

consumo energético, lo que él denomina Sistema 1. Siempre que una situación resulta familiar y predecible, el cerebro procura mantenerse en este modo automático. Solo cuando aparece un acontecimiento inesperado, ambiguo o cognitivamente desafiante, se activa el Sistema 2, caracterizado por un procesamiento más lento, deliberado y analítico.

Desde esta perspectiva, una clase completamente predecible favorece el predominio del procesamiento automático. El estudiante escucha, observa y, en muchos casos, incluso toma apuntes, pero lo hace sin un nivel profundo de implicación cognitiva. El cerebro no encuentra razones suficientes para abandonar el modo automático porque nada parece exigir una revisión de sus expectativas.

La neurociencia ha demostrado que los cambios inesperados en el entorno incrementan la actividad de las redes cerebrales relacionadas con la atención y el control cognitivo (Corbetta & Shulman, 2002). Dicho de otra manera, el cerebro está constantemente monitoreando el ambiente en busca de acontecimientos que rompan la regularidad. Cuando esos acontecimientos aparecen, la atención aumenta de forma casi inmediata.

Esta evidencia obliga a replantear una práctica muy extendida en educación. Tradicionalmente se ha considerado que una buena planificación consiste en mantener una estructura idéntica en todas las clases para proporcionar seguridad y organización al estudiante. Sin embargo, aunque la existencia de rutinas organizativas puede favorecer el clima del aula y reducir la carga cognitiva asociada a aspectos logísticos, ello no significa que la experiencia de aprendizaje deba ser completamente predecible.

Existe una diferencia fundamental entre rutinas de organización y rutinas cognitivas.

Las primeras ayudan a que la clase funcione con orden: los estudiantes saben cómo ingresar al aula, cómo entregar una actividad o cómo participar en una discusión. Estas rutinas liberan recursos mentales que pueden destinarse al aprendizaje (Kirschner, Sweller, & Clark, 2006).

Las segundas, en cambio, aparecen cuando cada experiencia de aprendizaje se desarrolla exactamente de la misma manera. Es esta previsibilidad cognitiva la que favorece la habituación y disminuye progresivamente la atención.

El desafío del docente no consiste, por tanto, en eliminar toda rutina. Sería un error pedagógico. El verdadero desafío consiste en mantener una estructura organizativa estable mientras introduce, de manera deliberada, elementos de sorpresa, incertidumbre y descubrimiento que impidan que el cerebro anticipe completamente la experiencia de aprendizaje.

En otras palabras, el estudiante necesita saber **cómo** funciona la clase, pero nunca debería saber completamente **qué** ocurrirá dentro de ella.

Allí reside una de las claves del asombro.

Cada elemento inesperado rompe momentáneamente la habituación. Una pregunta imposible, un objeto sobre la mesa, una historia inconclusa, un experimento, una imagen desconcertante o un dato que contradice el sentido común obligan al cerebro a revisar sus predicciones. Y cuando las predicciones se rompen, la atención vuelve a despertar.

Quizá por esta razón los mejores profesores no son necesariamente quienes dominan un mayor número de contenidos, sino aquellos que han comprendido que el cerebro necesita encontrar constantemente algo digno de ser descubierto.

La ilusión del "ya lo sé".

"El mayor obstáculo para aprender no siempre es la ignorancia. Con frecuencia es la convicción de que ya comprendemos aquello que apenas conocemos."

Imagine que pregunta a sus estudiantes:

- ¿Quién sabe cómo funciona un cierre de cremallera?

Casi todas las manos se levantarán.

Entonces les pide que lo expliquen paso a paso, con precisión.

En ese instante aparece el silencio.

Lo mismo ocurre con preguntas aparentemente sencillas: ¿cómo funciona un inodoro?, ¿cómo una bicicleta mantiene el equilibrio?, ¿cómo un lápiz escribe?,

¿por qué flotan los barcos de acero? La mayoría de las personas está convencida de conocer las respuestas hasta que intenta explicarlas con detalle.

Este fenómeno ha sido denominado por Rozenblit y Keil (2002) **la ilusión de profundidad explicativa** (*illusion of explanatory depth*). Sus investigaciones demostraron que las personas suelen creer que comprenden mucho mejor el funcionamiento del mundo de lo que realmente lo hacen. Solo cuando intentan explicar un fenómeno con precisión descubren los vacíos de su conocimiento.

Esta ilusión tiene profundas implicancias para la educación.

Cuando un estudiante piensa *"eso ya lo sé"*, su cerebro deja de buscar información adicional. No porque haya alcanzado una comprensión profunda, sino porque considera que el objetivo ya fue cumplido. La curiosidad desaparece porque el cerebro interpreta que no existe ninguna brecha entre lo que sabe y lo que necesita saber.

George Loewenstein (1994), en su influyente **Teoría de la Brecha de Información** (*Information Gap Theory*), explica precisamente este fenómeno. Según este autor, la curiosidad surge cuando una persona percibe una distancia entre el conocimiento que posee y el conocimiento que desea alcanzar. Esa brecha genera una tensión cognitiva que impulsa la búsqueda de respuestas. Sin embargo, cuando el individuo cree que dicha brecha no existe, la curiosidad simplemente no aparece.

En otras palabras, **la curiosidad no depende únicamente de cuánto sabemos, sino de cuánto creemos que nos falta por saber**.

Esta idea explica por qué muchos estudiantes dejan de interesarse por un tema apenas escuchan su título.

Cuando el profesor anuncia: "Hoy estudiaremos el sistema respiratorio", algunos alumnos piensan inmediatamente: *"Eso ya lo vi en la enseñanza media."* En realidad, quizá solo recuerden algunos conceptos generales, pero esa sensación de familiaridad basta para disminuir su disposición a explorar nuevos conocimientos.

El psicólogo Daniel Kahneman (2011) señala que el cerebro busca constantemente ahorrar esfuerzo cognitivo. Siempre que una situación parece familiar, el pensamiento automático genera rápidamente una sensación de

comprensión suficiente. Este mecanismo resulta extraordinariamente útil para la vida cotidiana, pero puede convertirse en un obstáculo para el aprendizaje cuando confundimos familiaridad con comprensión.

Algo semejante ocurre con el llamado **efecto Dunning-Kruger**. Dunning y Kruger (1999) demostraron que las personas con escasos conocimientos en un determinado dominio tienden a sobreestimar su nivel de competencia precisamente porque carecen de los conocimientos necesarios para reconocer sus propias limitaciones. Paradójicamente, cuanto menos saben, más difícil les resulta advertir todo lo que ignoran.

En educación, esta situación genera una paradoja.

Los estudiantes que realmente dominan un tema suelen ser conscientes de la enorme complejidad que aún queda por comprender. En cambio, quienes poseen conocimientos superficiales pueden experimentar una sensación de seguridad excesiva que reduce su motivación para seguir aprendiendo.

Desde esta perspectiva, uno de los mayores desafíos del docente consiste en romper la ilusión del "ya lo sé".

Pero hacerlo requiere sensibilidad pedagógica. No se trata de demostrar que el estudiante está equivocado ni de exponer públicamente sus errores. El objetivo es mucho más profundo: ayudarlo a descubrir, por sí mismo, que todavía existen preguntas que no había considerado.

Aquí el asombro vuelve a desempeñar un papel decisivo.

Cuando el profesor plantea una pregunta que contradice las expectativas del estudiante, presenta un fenómeno difícil de explicar o solicita una explicación detallada de algo aparentemente simple, la ilusión comienza a resquebrajarse. El estudiante descubre que su conocimiento era menos sólido de lo que imaginaba. Y en ese mismo instante reaparece la curiosidad.

La buena enseñanza no consiste únicamente en entregar respuestas. También consiste en formular preguntas que revelen aquello que todavía no sabemos.

En este sentido, el asombro no solo despierta la curiosidad; también combate una de las mayores barreras para el aprendizaje: la falsa certeza de que ya hemos llegado al final del camino.

Quizá por eso Sócrates afirmaba que la verdadera sabiduría comienza cuando reconocemos los límites de nuestro propio conocimiento. Más de dos mil años después, la psicología cognitiva continúa llegando, por caminos distintos, a una conclusión sorprendentemente similar.

Aprender comienza cuando dejamos de decir: **"Ya lo sé."**

Y empezamos a preguntarnos:

"¿Será realmente así?"

El costo educativo de la indiferencia.

"La indiferencia no es la ausencia de inteligencia. Es la ausencia de razones para querer aprender."

Existe una escena que se repite silenciosamente en miles de aulas alrededor del mundo.

El profesor explica con dedicación un contenido que considera importante. Ha preparado cuidadosamente su presentación, domina la materia y responde con precisión a las preguntas que surgen durante la clase. Sin embargo, mientras enseña, observa una realidad inquietante: algunos estudiantes miran el reloj, otros desvían la vista hacia la ventana, algunos revisan discretamente sus teléfonos móviles y varios parecen estar físicamente presentes, pero mentalmente ausentes.

Con frecuencia, esta situación se interpreta como una falta de compromiso por parte del estudiante. Se afirma que "los jóvenes ya no quieren aprender", que "han perdido el interés" o que "la tecnología ha destruido su capacidad de atención". Aunque estos factores pueden influir, atribuir el problema exclusivamente al estudiante constituye una simplificación excesiva.

La pregunta que este libro propone es diferente:

¿Qué ocurre cuando una experiencia educativa nunca logra despertar el asombro?. La respuesta es profunda. Aparece la indiferencia.

La indiferencia no debe entenderse como una emoción intensa, sino como un estado de desconexión cognitiva y emocional. El estudiante no rechaza activamente el aprendizaje; simplemente deja de encontrar razones para involucrarse en él. El contenido deja de representar un desafío intelectual y se transforma en una obligación externa.

Desde la perspectiva de la teoría de la autodeterminación, desarrollada por Deci y Ryan (2000), la motivación humana depende, entre otros factores, de que las personas perciban sentido, competencia y autonomía en las actividades que realizan. Cuando estos elementos desaparecen, la motivación intrínseca disminuye y el aprendizaje se convierte en una actividad meramente instrumental.

En el contexto escolar, la indiferencia constituye una de las expresiones más visibles de esta pérdida de motivación. Sin embargo, el problema no termina allí.

La indiferencia modifica la forma en que el estudiante procesa la información. La neurociencia ha mostrado que la atención, la emoción y la memoria forman un sistema profundamente integrado (Immordino-Yang, 2016). Aquello que carece de significado emocional tiene menores probabilidades de ser procesado profundamente y de consolidarse en la memoria de largo plazo.

Francisco Mora (2020) resume esta idea con una afirmación que ha llegado a convertirse en uno de los principios fundamentales de la neuroeducación:

"Solo se puede aprender aquello que se ama."

Más allá del sentido literal de esta expresión, su planteamiento subraya una verdad ampliamente respaldada por la investigación: **sin emoción resulta extraordinariamente difícil mantener la atención y construir aprendizajes duraderos**.

La indiferencia también produce un efecto menos visible, pero igualmente preocupante: reduce progresivamente la curiosidad.

Cuando un estudiante deja de formular preguntas, muchos docentes interpretan ese silencio como una señal de comprensión. Sin embargo, en numerosas ocasiones ocurre exactamente lo contrario. El silencio puede reflejar que el estudiante ha dejado de explorar intelectualmente la realidad. Ya no pregunta porque considera que nada de lo que ocurre en el aula merece una investigación más profunda.

En este punto, la educación enfrenta uno de sus mayores riesgos.

Una escuela puede cumplir rigurosamente con el currículo, desarrollar todas las unidades programadas y aplicar múltiples evaluaciones. No obstante, si durante ese proceso el estudiante nunca experimentó el deseo de comprender, probablemente habrá adquirido información, pero difícilmente habrá desarrollado una auténtica disposición hacia el aprendizaje permanente.

David Bueno (2019) sostiene que el aprendizaje significativo requiere que el cerebro establezca conexiones personales con el conocimiento. Cuando la experiencia educativa carece de interés o relevancia, dichas conexiones se debilitan y el aprendizaje pierde profundidad.

Por esta razón, el verdadero costo de la indiferencia no se refleja únicamente en las calificaciones. Se manifiesta en algo mucho más trascendente.

Cada vez que un estudiante deja de sorprenderse, disminuye la probabilidad de que formule nuevas preguntas. Cada vez que deja de preguntar, disminuye la probabilidad de que investigue. Cada vez que deja de investigar, disminuye la posibilidad de construir conocimiento por sí mismo.

En consecuencia, la indiferencia no solo afecta el rendimiento académico; afecta la relación que la persona establece con el conocimiento durante toda su vida.

Aquí emerge una de las responsabilidades más importantes del docente del siglo XXI. Su misión no consiste únicamente en enseñar respuestas. Consiste en crear las condiciones para que el estudiante sienta la necesidad de buscarlas.

La diferencia puede parecer sutil, pero transforma completamente la manera de comprender la educación.

En un modelo centrado exclusivamente en la transmisión de contenidos, el éxito consiste en que el profesor explique con claridad. En una pedagogía del asombro, el éxito comienza mucho antes. Comienza cuando el estudiante descubre que todavía existen preguntas que vale la pena hacerse.

Quizá ese sea el mayor desafío de la educación contemporánea. No enseñar más contenidos. Sino evitar que nuestros estudiantes pierdan la capacidad de maravillarse ante ellos.

Porque el verdadero fracaso educativo no ocurre cuando un estudiante responde incorrectamente una pregunta en un examen.

Ocurre cuando deja de formular preguntas para el resto de su vida.

Capítulo 2. El asombro: la emoción olvidada

¿Qué es realmente el asombro?.

"Toda gran pregunta nace de un instante de asombro."

Pocas palabras son tan utilizadas en el lenguaje cotidiano y, al mismo tiempo, tan escasamente definidas como la palabra **asombro**.

Decimos que un paisaje nos asombra, que una obra de arte nos deja maravillados, que un descubrimiento científico resulta fascinante o que un niño observa el mundo con asombro. Sin embargo, cuando intentamos responder con precisión qué es realmente el asombro, las respuestas suelen volverse imprecisas.

En educación ocurre algo semejante.

Con frecuencia se afirma que el profesor debe motivar, despertar el interés o captar la atención de sus estudiantes. No obstante, pocas veces se reconoce que antes de la motivación, antes de la curiosidad e incluso antes de la pregunta existe una experiencia emocional mucho más profunda: **el asombro**.

Durante décadas, la psicología dedicó una enorme atención al estudio de emociones como el miedo, la tristeza, la ira o la felicidad. Solo en los últimos años el asombro ha comenzado a recibir un interés creciente por parte de la investigación científica, especialmente desde la psicología positiva y las neurociencias afectivas (Keltner & Haidt, 2003).

Pero ¿qué distingue al asombro de otras emociones?

Una de las definiciones más influyentes fue propuesta precisamente por Dacher Keltner y Jonathan Haidt (2003). Según estos autores, el asombro aparece cuando una persona experimenta dos condiciones simultáneamente.

La primera es la percepción de **vastedad** (*perceived vastness*). La segunda es la necesidad de realizar una **acomodación cognitiva** (*need for accommodation*).

La vastedad no hace referencia únicamente al tamaño físico de un objeto. Algo puede parecer inmenso por sus dimensiones, como el océano o el universo, pero

también por su complejidad, por su belleza, por su profundidad intelectual o por su significado. Una idea filosófica, una teoría científica, una sinfonía o incluso una conversación pueden generar una sensación de inmensidad capaz de despertar el asombro.

Sin embargo, la verdadera esencia del asombro no reside en la vastedad. Reside en lo que ocurre inmediatamente después.

Cuando el cerebro descubre algo que no logra explicar mediante los conocimientos que ya posee, sus modelos mentales dejan de ser suficientes. La realidad excede aquello que la persona esperaba encontrar. En consecuencia, el cerebro necesita reorganizar su manera de comprender el mundo.

Este proceso fue denominado por Keltner y Haidt (2003) **acomodación cognitiva**, retomando un concepto originalmente desarrollado por Jean Piaget (1975). Mientras la **asimilación** incorpora la información nueva dentro de los esquemas existentes, la **acomodación** obliga a modificar esos esquemas porque ya no logran explicar la realidad.

En otras palabras, el asombro aparece cuando el conocimiento previo deja de ser suficiente. Esta idea posee enormes implicancias educativas.

Muchas veces suponemos que el aprendizaje comienza cuando el profesor entrega una explicación. Sin embargo, desde esta perspectiva, el verdadero aprendizaje comienza mucho antes: cuando el estudiante descubre que sus explicaciones actuales ya no alcanzan para comprender aquello que tiene frente a sí.

Aquí radica una diferencia fundamental entre información y transformación. La información puede añadirse a conocimientos ya existentes. El asombro, en cambio, obliga a reorganizarlos.

Por esta razón, el asombro constituye una emoción profundamente epistemológica. No solo modifica la manera en que nos sentimos; modifica la manera en que conocemos.

La neurociencia contemporánea comienza a respaldar esta idea. Investigaciones recientes muestran que las experiencias de asombro incrementan la atención, favorecen la apertura cognitiva, disminuyen el exceso de confianza y promueven una actitud de exploración intelectual (Chirico & Yaden, 2018). Lejos de ser una

emoción pasiva, el asombro prepara al cerebro para revisar sus creencias y construir nuevos modelos mentales.

Francisco Mora (2020) sostiene que el cerebro aprende cuando algo logra despertar su emoción y captar su atención. Desde esta perspectiva, el asombro constituye una de las experiencias emocionales más poderosas para iniciar el aprendizaje, porque interrumpe la rutina cognitiva y dirige todos los recursos mentales hacia aquello que necesita ser comprendido.

Quizá por esta razón los niños pequeños parecen aprender con tanta rapidez. Para ellos, casi todo constituye un descubrimiento.

Cada insecto, cada palabra nueva, cada sonido desconocido y cada fenómeno cotidiano representan oportunidades para reorganizar su comprensión del mundo. El asombro aparece una y otra vez porque prácticamente todo es nuevo.

Con el paso de los años ocurre algo diferente. No necesariamente dejamos de encontrar cosas extraordinarias. Comenzamos a creer que ya las conocemos.

La educación corre el riesgo de fortalecer esta ilusión cuando transforma el conocimiento en una sucesión de respuestas acabadas. Paradójicamente, cuanto más convencidos estamos de que comprendemos la realidad, menos espacio queda para el asombro.

Quizá por ello el mayor desafío de un buen profesor no sea explicar más. Sea devolver al estudiante la capacidad de mirar el mundo como si lo viera por primera vez. Porque allí donde reaparece el asombro, vuelve a nacer la curiosidad.

Y donde nace la curiosidad, comienza nuevamente el aprendizaje.

Diferencia entre sorpresa y asombro.

"No todo lo que sorprende produce aprendizaje. Pero todo aprendizaje profundo comienza con alguna forma de asombro."

En muchas ocasiones utilizamos las palabras *sorpresa* y *asombro* como si describieran exactamente la misma experiencia. Decimos que una persona quedó

sorprendida por una noticia o que un paisaje la dejó asombrada, sin detenernos a pensar que ambas emociones representan procesos psicológicos diferentes.

Desde la perspectiva educativa, distinguirlas resulta fundamental. No basta con sorprender a un estudiante. El verdadero desafío consiste en conducir esa sorpresa hasta el asombro.

La psicología contemporánea considera la **sorpresa** como una de las emociones básicas. Paul Ekman (1992), reconocido por sus investigaciones sobre las emociones universales, la describe como una respuesta breve que aparece cuando ocurre un acontecimiento inesperado. Su función principal consiste en interrumpir momentáneamente la actividad mental para dirigir la atención hacia un cambio repentino del entorno.

La sorpresa actúa como una alarma cognitiva. Su duración suele ser muy breve. En cuestión de segundos el cerebro responde una pregunta esencial: **¿Es esto una amenaza, una oportunidad o un acontecimiento irrelevante?**

Una vez respondida esa pregunta, la sorpresa desaparece y es reemplazada por otra emoción más estable: alegría, miedo, tristeza, interés o incluso indiferencia.

Por esta razón, una sorpresa puede captar la atención sin producir necesariamente un aprendizaje significativo.

Pensemos en un profesor que inicia su clase haciendo explotar un globo o realizando un truco de magia. Durante unos segundos toda la clase dirige su atención hacia él. Sin embargo, si esa experiencia no conduce a una reflexión posterior, el efecto desaparece rápidamente. Los estudiantes recordarán el truco, pero no necesariamente comprenderán el concepto que el docente deseaba enseñar.

El asombro funciona de manera distinta.

Según Keltner y Haidt (2003), el asombro aparece cuando la persona experimenta una realidad tan amplia, compleja o inesperada que sus esquemas mentales resultan insuficientes para comprenderla. No basta con observar algo inesperado. Es necesario que ese acontecimiento obligue al individuo a reorganizar su forma de interpretar el mundo.

Mientras la sorpresa pregunta:

"¿Qué ocurrió?"

El asombro pregunta:

"¿Cómo es posible que esto ocurra?"

La diferencia parece sutil. En realidad, transforma completamente el proceso de aprendizaje. La sorpresa interrumpe. El asombro permanece. La sorpresa llama la atención. El asombro modifica la comprensión. La sorpresa puede ser espectacular. El asombro siempre es significativo.

Desde la neurociencia, esta diferencia también resulta coherente.

La sorpresa se relaciona principalmente con la detección de un error de predicción. El cerebro identifica que algo no ocurrió como esperaba y dirige inmediatamente sus recursos atencionales hacia ese acontecimiento (Friston, 2010).

El asombro, en cambio, constituye una etapa posterior.

Después de detectar ese error de predicción, el cerebro comprende que sus explicaciones actuales ya no son suficientes. Entonces comienza un proceso de reorganización conceptual, semejante a la acomodación descrita por Piaget (1975).

Por ello, el asombro no es únicamente una emoción. Es también el comienzo de una transformación intelectual. Esta diferencia posee enormes implicancias para la práctica docente.

Con frecuencia los profesores buscan sorprender a sus estudiantes utilizando videos impactantes, imágenes llamativas, experimentos espectaculares o actividades poco habituales. Todas estas estrategias pueden ser valiosas, pero solo si representan el inicio de un proceso mucho más profundo.

Una clase memorable no es aquella que sorprende. Es aquella que deja preguntas abiertas cuando termina. La sorpresa constituye apenas la puerta de entrada. El asombro es el camino que conduce al aprendizaje.

Quizá por esta razón algunos de los recuerdos más significativos de nuestra vida no corresponden a experiencias simplemente sorprendentes, sino a momentos que cambiaron para siempre nuestra manera de comprender la realidad.

Una conversación. Un descubrimiento científico. Una obra de arte. La contemplación del cielo estrellado. El nacimiento de un hijo. La primera vez que observamos una célula al microscopio.

Todos esos acontecimientos tienen algo en común. No solo llamaron nuestra atención. Transformaron nuestra manera de mirar el mundo. Ese es precisamente el objetivo de la educación. No fabricar sorpresas. Sino provocar asombro.

Porque una sorpresa puede durar unos segundos. El asombro puede acompañar a una persona durante toda la vida.

El asombro como emoción epistemológica.

"El conocimiento no nace cuando encontramos respuestas. Nace cuando descubrimos que nuestras respuestas ya no son suficientes."

A lo largo de la historia, la educación ha dedicado enormes esfuerzos a responder preguntas. Sin embargo, pocas veces se ha detenido a estudiar el origen de esas preguntas.

¿Por qué un estudiante decide investigar un fenómeno?, ¿Por qué una persona siente la necesidad de comprender algo que hasta hace unos segundos parecía irrelevante?, ¿Qué ocurre en la mente humana antes de que aparezca el deseo de conocer?

Responder estas preguntas nos conduce a una idea que ha acompañado al pensamiento occidental desde sus orígenes: **el asombro constituye el punto de partida del conocimiento.**

Hace más de dos mil trescientos años, Aristóteles escribió una frase que continúa siendo una de las afirmaciones más profundas de toda la filosofía:

"Pues los hombres comienzan y comenzaron siempre a filosofar movidos por el asombro." (Aristóteles, *Metafísica*, I, 2, 982b12).

Con esta afirmación, Aristóteles no pretendía describir únicamente el origen de la filosofía. Estaba proponiendo una teoría sobre el origen mismo del conocimiento.

El ser humano comienza a conocer cuando descubre que la realidad es más grande que sus explicaciones. En ese instante aparece el asombro. Y con él, nace el deseo de comprender.

Esta idea ha sido retomada por numerosos filósofos y educadores a lo largo de la historia. Josef Pieper (2017) sostenía que el asombro constituye el fundamento de toda actitud filosófica auténtica, porque solo quien es capaz de maravillarse permanece abierto a la verdad. Del mismo modo, Hannah Arendt (2005) afirmaba que el pensamiento surge cuando dejamos de aceptar el mundo como algo obvio y comenzamos a interrogarlo.

La psicología contemporánea ha comenzado a ofrecer evidencia empírica que converge con esta antigua intuición filosófica.

Keltner y Haidt (2003) describen el asombro como una emoción que aparece cuando una experiencia supera los esquemas mentales disponibles y obliga al individuo a reorganizar su comprensión de la realidad. No se trata únicamente de experimentar admiración o sorpresa. Se trata de reconocer que nuestros modelos explicativos ya no alcanzan para interpretar aquello que tenemos delante.

Desde esta perspectiva, el asombro puede entenderse como una **emoción epistemológica**.

Las emociones epistemológicas son aquellas que intervienen directamente en la construcción del conocimiento. A diferencia de emociones como el miedo, la ira o la alegría, cuyo propósito principal está relacionado con la supervivencia o la adaptación social, las emociones epistemológicas regulan la manera en que buscamos, evaluamos y transformamos nuestro conocimiento (Muis et al., 2015). Entre ellas se encuentran la curiosidad, la duda, la confusión, el interés intelectual y, de manera muy especial, el asombro.

Todas cumplen una función común. Nos impulsan a conocer. Sin embargo, el asombro ocupa un lugar singular dentro de este conjunto de emociones.

La curiosidad nos mueve a buscar respuestas. La duda nos hace cuestionar nuestras certezas. La confusión nos advierte que algo no encaja. Pero el asombro hace posible que todas ellas aparezcan.

Es el primer movimiento del conocimiento. La primera grieta que se abre en nuestras certezas. La primera señal de que la realidad es más amplia que nuestros modelos mentales.

Esta comprensión posee profundas implicancias para la educación.

Durante mucho tiempo se ha entendido la enseñanza como un proceso destinado a transmitir respuestas. El profesor explica, el estudiante escucha y posteriormente demuestra cuánto ha aprendido mediante una evaluación.

Sin embargo, si Aristóteles tenía razón (y la evidencia científica actual parece respaldarlo) el aprendizaje comienza mucho antes de la explicación.

Comienza cuando el estudiante descubre que existe algo que todavía no comprende. En consecuencia, el papel del docente cambia radicalmente.

Su primera responsabilidad no consiste en responder preguntas. Consiste en provocar el nacimiento de ellas. Esto exige una transformación profunda de la práctica pedagógica.

La clase deja de ser un espacio dedicado exclusivamente a comunicar información. Se convierte en un lugar donde el conocimiento puede volver a nacer.

Cuando un profesor presenta una paradoja científica, un problema aparentemente imposible, una obra de arte desconcertante, un fenómeno natural difícil de explicar o una pregunta que desafía el sentido común, no está simplemente captando la atención. Está generando las condiciones para que el estudiante experimente una emoción epistemológica. Está creando el momento en que el conocimiento comienza.

Francisco Mora (2020) afirma que el cerebro solo aprende aquello que logra despertar su emoción. Sin embargo, podríamos ir un paso más allá.

No todas las emociones producen conocimiento. El asombro sí. Porque el asombro no se limita a conmover. El asombro reorganiza. Nos obliga a revisar nuestras ideas. A reconocer los límites de nuestras explicaciones. A formular nuevas preguntas. Y finalmente, a construir un conocimiento más profundo.

Quizá por eso los grandes descubrimientos científicos, las revoluciones filosóficas y las transformaciones culturales no comenzaron con una respuesta brillante.

Comenzaron con alguien que se atrevió a decir: **"No entiendo..."**

Y lejos de considerar esa frase como una debilidad intelectual, la convirtió en el punto de partida de una nueva forma de comprender el mundo. Tal vez ese sea también el verdadero propósito de la educación.

No formar estudiantes que crean saberlo todo. Sino personas que nunca pierdan la capacidad de asombrarse ante aquello que todavía no comprenden.

Cuando el mundo vuelve a ser interesante.

"Educar no consiste únicamente en enseñar contenidos. Consiste en devolver al estudiante la capacidad de maravillarse ante el mundo."

Cuando un niño pequeño observa una mariposa por primera vez, no necesita que nadie le explique por qué debería prestarle atención. Simplemente la contempla. La sigue con la mirada. Hace preguntas. Quiere tocarla. Desea comprender cómo puede un ser tan pequeño desplegar colores tan extraordinarios.

Algo semejante ocurre cuando descubre la lluvia, escucha un trueno, encuentra una piedra con formas extrañas o contempla por primera vez el cielo estrellado.

Para un niño, el mundo entero constituye una invitación permanente al descubrimiento. No necesita que alguien lo motive. El propio mundo ejerce esa función.

Con el paso de los años sucede algo diferente. Las cosas siguen siendo extraordinarias. Pero dejan de parecérnoslo. La costumbre transforma lo excepcional en cotidiano. La repetición convierte el misterio en rutina.

Comenzamos a caminar bajo el mismo cielo sin volver a levantar la mirada. Escuchamos el canto de los pájaros sin percibirlo. Utilizamos la electricidad, el lenguaje, los teléfonos móviles, los automóviles o Internet como si siempre hubieran existido, olvidando que detrás de cada uno de ellos existe una historia fascinante de preguntas, descubrimientos y creatividad humana.

El mundo no ha perdido su capacidad de sorprender. Somos nosotros quienes, muchas veces, hemos dejado de observarlo con atención.

Esta idea posee profundas implicancias para la educación. Con frecuencia los sistemas educativos intentan hacer que las asignaturas resulten más entretenidas mediante actividades dinámicas, recursos tecnológicos o metodologías innovadoras. Todas estas estrategias pueden enriquecer la experiencia de aprendizaje, pero ninguna de ellas constituye un fin en sí misma.

El verdadero objetivo no consiste en que la clase sea simplemente más entretenida. Consiste en que el estudiante vuelva a descubrir que el conocimiento le permite mirar el mundo de una manera diferente.

David Bueno (2019) sostiene que aprender implica modificar las conexiones neuronales que utilizamos para interpretar la realidad. Desde esta perspectiva, cada aprendizaje significativo representa literalmente una nueva forma de ver el mundo. No cambia únicamente lo que sabemos. Cambia aquello que somos capaces de percibir.

Francisco Mora (2020) afirma que el cerebro aprende cuando la información adquiere significado emocional. Sin embargo, ese significado rara vez surge del contenido aislado. Aparece cuando el estudiante comprende que aquello que está aprendiendo le permite interpretar mejor la realidad que lo rodea.

En ese momento ocurre algo extraordinario. El conocimiento deja de ser información. Se convierte en una nueva forma de contemplar el mundo.

Esta idea encuentra un notable respaldo en la psicología del asombro. Investigaciones recientes muestran que las experiencias de *awe*[2] no solo incrementan la curiosidad, sino que también favorecen la sensación de conexión con una realidad más amplia, disminuyen el egocentrismo intelectual y aumentan la disposición para explorar nuevas ideas (Stellar et al., 2018).

Quizá por ello las personas que experimentan asombro con frecuencia suelen conservar un fuerte deseo de aprender durante toda su vida. No porque sepan menos. Sino porque descubren continuamente cuánto queda todavía por conocer.

Aquí aparece una de las mayores responsabilidades del educador. Un buen profesor no solo transmite conocimientos. Enseña a mirar. Ayuda a descubrir preguntas donde otros únicamente observan respuestas. Convierte lo cotidiano

[2] Las experiencias de *awe* son experiencias de asombro profundo, sobrecogimiento o admiración intensa frente a algo que percibimos como extraordinario, vasto o difícil de comprender.

en extraordinario. Hace visible aquello que permanecía oculto. Despierta la conciencia de que la realidad siempre es más profunda de lo que aparenta.

En ese sentido, enseñar no consiste únicamente en explicar el mundo. Consiste en reconciliar al estudiante con él.

Cuando un profesor logra que un alumno observe con nuevos ojos una hoja, una ecuación matemática, un poema, un mapa, una reacción química, una pintura o una estrella, ha ocurrido algo mucho más importante que la simple adquisición de un contenido curricular. Ha recuperado una forma de mirar. Y cuando cambia la manera de mirar, cambia también la manera de aprender.

Quizá por ello los grandes maestros no se recuerdan solamente por lo que enseñaron. Se recuerdan porque cambiaron la forma en que sus estudiantes contemplaban la realidad. Después de conocerlos, el mundo dejó de parecer el mismo. Eso constituye, probablemente, la manifestación más profunda del aprendizaje. No memorizar más datos. Sino descubrir que la realidad es infinitamente más interesante de lo que imaginábamos.

Tal vez esa sea la misión más noble de toda educación. No llenar la mente de respuestas. Sino devolver a las personas una capacidad que nunca debieron perder: La capacidad de asombrarse.

Porque cuando el asombro regresa, el mundo entero vuelve a convertirse en un aula. Y cuando el mundo vuelve a ser interesante, aprender deja de ser una obligación para convertirse en una forma de vivir.

Capítulo 3. El asombro en la historia del pensamiento

Platón.

"Toda verdadera educación comienza cuando el estudiante descubre que la realidad es más profunda de lo que imaginaba."

Mucho antes de que existieran las neurociencias, la psicología cognitiva o la pedagogía moderna, los filósofos griegos ya habían identificado una experiencia humana que consideraban indispensable para el nacimiento del conocimiento.

La llamaron thaumazein.

El término griego **θαυμάζειν** (*thaumázein*) suele traducirse como *asombrarse*, *maravillarse* o *admirarse*. Sin embargo, ninguna de estas palabras expresa completamente su riqueza conceptual. Para los filósofos griegos, el *thaumazein* no describía simplemente una emoción pasajera. Representaba el momento en que la realidad dejaba de parecer obvia y comenzaba a convertirse en un problema digno de ser comprendido.

Platón fue uno de los primeros pensadores en reconocer la importancia de esta experiencia.

En el diálogo *Teeteto*, una de las obras más importantes dedicadas a investigar qué es el conocimiento, Platón pone en boca de Sócrates una afirmación que ha atravesado más de dos milenios de historia:

"Este sentimiento de admiración es muy propio del filósofo; pues la filosofía no tiene otro origen que este." (Platón, *Teeteto*, 155d).

No es casual que esta frase aparezca precisamente en una obra dedicada a reflexionar sobre la naturaleza del conocimiento. Platón comprendía que nadie comienza a buscar respuestas mientras crea que ya posee todas ellas.

El conocimiento no nace de la certeza. Nace del descubrimiento de que nuestras explicaciones resultan insuficientes.

Esta idea armoniza sorprendentemente con lo que hoy conocemos acerca del funcionamiento del cerebro. En los capítulos anteriores vimos que la curiosidad surge cuando aparece una brecha entre lo que creemos saber y aquello que descubrimos que todavía ignoramos (Loewenstein, 1994). También vimos que el asombro obliga al cerebro a reorganizar sus modelos mentales cuando la realidad supera sus expectativas (Keltner & Haidt, 2003).

Platón llegó a esa misma intuición por un camino completamente distinto. No observó neuronas. Observó personas. Advirtió que toda búsqueda sincera del conocimiento comenzaba cuando alguien reconocía que la realidad era más compleja de lo que había imaginado.

Desde esta perspectiva, el asombro no representa una debilidad intelectual. Constituye el primer acto de humildad del pensamiento.

Solo quien reconoce que todavía no comprende está verdaderamente preparado para aprender. Esta convicción atraviesa toda la pedagogía platónica.

En numerosos diálogos, Sócrates evita entregar respuestas inmediatas. En lugar de ello, formula preguntas que obligan a sus interlocutores a examinar críticamente sus propias certezas. Este procedimiento, conocido como **mayéutica**, no tenía como propósito confundir al discípulo, sino conducirlo hasta el momento en que descubría las limitaciones de sus propias explicaciones.

Ese instante era decisivo. No porque el estudiante hubiera encontrado una respuesta. Sino porque acababa de descubrir una pregunta auténtica.

Desde una perspectiva educativa contemporánea, este aspecto resulta extraordinariamente relevante. Con frecuencia evaluamos una clase por la claridad con que el profesor expone un contenido. Sin embargo, Platón nos invita a considerar otro criterio.

Una buena clase no termina únicamente cuando los estudiantes comprenden una respuesta. Termina cuando salen del aula con mejores preguntas que las que tenían al entrar.

Esta idea encuentra un notable respaldo en la investigación educativa actual.

Las preguntas profundas promueven procesos de razonamiento, metacognición y aprendizaje significativo mucho más intensos que la simple memorización de

información (Chin & Osborne, 2008). Cuando el estudiante formula preguntas genuinas, deja de ocupar un papel pasivo y comienza a construir activamente el conocimiento.

En este sentido, la mayéutica socrática puede interpretarse como una auténtica pedagogía del asombro. Sócrates no enseñaba despertando admiración hacia su propia sabiduría. Enseñaba provocando el descubrimiento de la ignorancia.

Podría parecer una estrategia desconcertante. Sin embargo, allí reside precisamente su genialidad.

Mientras muchos profesores intentan demostrar cuánto saben, Sócrates procuraba que sus discípulos descubrieran cuánto quedaba todavía por conocer. No destruía la confianza. Despertaba la curiosidad. No imponía respuestas. Hacía posible el nacimiento de preguntas.

Quizá por ello la influencia de Platón continúa vigente después de más de veinticuatro siglos. Porque comprendió una verdad que la neurociencia, la psicología y la educación contemporáneas parecen confirmar una y otra vez:

El conocimiento no comienza cuando alguien explica. Comienza cuando alguien se asombra. Y el mejor maestro no es necesariamente quien ofrece las respuestas más brillantes.

Es quien logra que sus estudiantes vuelvan a mirar el mundo con la misma admiración con la que un niño contempla aquello que descubre por primera vez.

Aristóteles: el asombro como origen del conocimiento.

"El asombro no es el final de la inteligencia. Es el lugar donde la inteligencia comienza."

Si Platón comprendió el asombro (*thaumázein*) como el nacimiento de la filosofía, Aristóteles profundizó esta intuición mostrando que esa experiencia constituye el primer movimiento de la inteligencia humana hacia el conocimiento. Para el filósofo de Estagira, el asombro no es simplemente una emoción pasajera producida por algo extraordinario; es la experiencia inicial que impulsa al ser

humano a abandonar la aceptación superficial de la realidad y comenzar una búsqueda racional de sus fundamentos.

En el primer libro de la *Metafísica*, Aristóteles afirma:

"Pues los hombres comienzan y comenzaron siempre a filosofar movidos por la admiración" (*Metafísica*, I, 2, 982b12).

Esta afirmación posee una importancia central en la historia del pensamiento, porque revela que la filosofía no surge inicialmente de la acumulación de conocimientos, sino de una actitud determinada frente a la realidad: la capacidad de reconocer que el mundo es más profundo de lo que parece (Aristóteles, 2014).

El ser humano comienza a filosofar cuando algo que parecía evidente deja de serlo. Una experiencia cotidiana se transforma en una pregunta. Un fenómeno observado se convierte en un misterio por comprender. Una realidad aparentemente conocida comienza a revelar dimensiones desconocidas.

Para Aristóteles, esta experiencia ocurre porque la inteligencia humana posee una tendencia natural hacia el conocimiento. Al inicio, el ser humano se sorprende ante aquello que resulta extraño o inexplicable; posteriormente, esa admiración lo conduce hacia preguntas más profundas sobre la naturaleza de las cosas, sus causas y sus principios fundamentales (Aristóteles, 2014).

Del asombro a la búsqueda de las causas.

Uno de los grandes aportes de Aristóteles fue mostrar que el asombro no debía permanecer solamente en la contemplación admirativa, sino que debía transformarse en investigación racional. El asombro pregunta:

¿Por qué ocurre esto?, ¿Por qué la realidad posee este orden?, ¿Cuál es la causa que explica aquello que observamos?.

Esta transición es fundamental, porque marca el nacimiento del pensamiento científico. Para Aristóteles, conocer verdaderamente algo significa comprender sus causas (*aitiai*). No basta saber que un fenómeno ocurre; es necesario comprender por qué ocurre y cuáles son los principios que lo sostienen (Aristóteles, 2014).

Por esta razón, la filosofía y la ciencia nacen de una misma raíz: una inteligencia que se niega a aceptar la realidad como algo completamente obvio.

El asombro abre la puerta. La investigación atraviesa esa puerta. La comprensión representa el objetivo final.

Esta relación entre asombro y conocimiento explica por qué Aristóteles consideraba que incluso las preguntas aparentemente simples podían conducir hacia los problemas más profundos de la existencia. La observación del movimiento, la vida, el cambio y el orden del universo llevó progresivamente al ser humano hacia preguntas metafísicas sobre el ser mismo (Reale, 2010).

El conocimiento no elimina el asombro.

Una de las intuiciones más profundas de Aristóteles es que aprender no significa eliminar completamente el misterio.

En una visión superficial del conocimiento, podría pensarse que cada respuesta disminuye nuestra capacidad de maravillarnos. Sin embargo, para Aristóteles ocurre exactamente lo contrario.

Cuanto más comprendemos la realidad, más descubrimos su complejidad. El conocimiento auténtico no destruye el asombro. Lo transforma.

La persona ignorante puede creer que comprende completamente una realidad porque nunca ha explorado su profundidad. En cambio, quien verdaderamente conoce descubre la inmensidad de aquello que todavía queda por investigar.

Esta idea aparece posteriormente en muchos pensadores científicos y filosóficos. La investigación contemporánea sobre el aprendizaje experto muestra que los individuos con mayor dominio de un campo no solamente poseen más información, sino también una conciencia más desarrollada respecto de los límites y complejidades de su propio conocimiento (National Research Council, 2000).

En este sentido, Aristóteles anticipó una característica fundamental del pensamiento profundo: saber implica reconocer cuánto queda todavía por conocer.

El asombro y la educación: enseñar a preguntar.

La comprensión aristotélica del asombro posee profundas implicaciones educativas.

Una educación centrada únicamente en transmitir información corre el riesgo de formar estudiantes capaces de reproducir respuestas, pero incapaces de formular preguntas significativas.

Aristóteles recuerda que el aprendizaje comienza antes de la respuesta. Comienza con una pregunta auténtica. El estudiante aprende profundamente cuando algo despierta su curiosidad intelectual y lo lleva a investigar más allá de la superficie.

Por esta razón, el verdadero educador no es solamente quien entrega contenidos, sino quien ayuda al estudiante a desarrollar una mirada capaz de interrogar la realidad. El maestro no debe simplemente decir:

"Esta es la respuesta."

Debe provocar también:

- "¿Por qué esto es así?"
- "¿Qué causa este fenómeno?"
- "¿Qué principios explican esta realidad?"

La educación basada en el asombro no elimina la incertidumbre; la transforma en una oportunidad para pensar.

Del mundo visible hacia la realidad última.

Aunque Aristóteles comienza desde la observación del mundo sensible, su pensamiento no termina allí. La investigación de las causas conduce finalmente hacia preguntas fundamentales sobre el ser, el movimiento y el principio último de la realidad.

En la *Metafísica*, Aristóteles desarrolla la idea de una ciencia primera dedicada al estudio del ser en cuanto ser (*to on hêi on*). Esta búsqueda representa el punto más elevado del pensamiento filosófico: comprender no solamente cómo

funcionan las cosas, sino por qué existe una realidad ordenada y cognoscible (Aristóteles, 2014).

Aquí aparece una dimensión profundamente significativa del asombro aristotélico. El ser humano no solamente se sorprende ante fenómenos particulares. Se sorprende ante el hecho mismo de que exista algo.

La existencia se convierte en la pregunta más profunda. La realidad deja de ser simplemente un objeto de estudio y se transforma en un misterio que invita a la inteligencia a buscar su fundamento.

El legado de Aristóteles: el asombro como primer maestro.

La gran contribución de Aristóteles a la historia del pensamiento fue mostrar que el asombro no pertenece a una etapa infantil del conocimiento, sino que permanece como una actitud fundamental de la inteligencia madura.

El niño pregunta porque descubre el mundo. El filósofo pregunta porque comprende que el mundo nunca deja de ser profundo. El científico pregunta porque reconoce que la realidad posee estructuras que todavía esperan ser descubiertas. Todos ellos participan de la misma experiencia inicial: la admiración ante aquello que existe.

Por eso, para Aristóteles, el asombro es el primer maestro del conocimiento.

Antes de toda teoría existe una pregunta. Antes de toda explicación existe una búsqueda. Y antes de toda búsqueda existe una inteligencia capaz de maravillarse.

San Agustín: el asombro ante el misterio del alma.

"Nos hiciste para ti, Señor, y nuestro corazón está inquieto hasta que descanse en ti" (Agustín de Hipona, 2010, *Confesiones*, I, 1).

Si Aristóteles comprendió el asombro como el comienzo de la filosofía y de la búsqueda racional de las causas, San Agustín introdujo una transformación decisiva en la historia del pensamiento: el asombro no solamente nace cuando contemplamos la grandeza del mundo, sino también cuando descubrimos el misterio que habita dentro de nosotros mismos.

Con Agustín, la pregunta filosófica experimenta un desplazamiento fundamental. La mirada ya no se dirige únicamente hacia el universo exterior. Se dirige hacia el interior del ser humano.

El asombro comienza a revelar que la criatura humana es, en sí misma, un misterio. Para Agustín, el ser humano es una realidad capaz de conocer el mundo, pero también capaz de preguntarse por su propio origen, propósito y destino. Esta capacidad de volver la mirada hacia sí mismo constituye uno de los rasgos más profundos de la interioridad humana (Agustín de Hipona, 2009).

Del cosmos al interior humano.

La filosofía antigua había buscado comprender principalmente la estructura de la realidad exterior. Los primeros pensadores griegos preguntaron por el principio (*arché*) del universo.

Platón dirigió la reflexión hacia la realidad inteligible. Aristóteles investigó las causas y principios del ser. Agustín recoge esta tradición, pero introduce una nueva profundidad: antes de preguntar qué es el mundo, el ser humano debe preguntarse quién es él mismo como sujeto capaz de conocer.

En sus *Confesiones*, Agustín expresa esta preocupación al reflexionar sobre aquellos que contemplan las maravillas del mundo exterior, pero olvidan examinar su propio interior:

"Los hombres salen a admirar las alturas de los montes, las enormes olas del mar, los largos cursos de los ríos, la inmensidad del océano y el movimiento de los astros, y se olvidan de sí mismos" (Agustín de Hipona, 2010, *Confesiones*, X, 8).

Esta afirmación no representa un rechazo de la naturaleza ni del conocimiento del mundo. Por el contrario, Agustín considera que la creación posee una belleza capaz de elevar la mente humana hacia Dios. Sin embargo, advierte que existe una búsqueda todavía más profunda: comprender el misterio del propio ser que contempla esa realidad (Gilson, 2007).

El mayor asombro no consiste solamente en descubrir la grandeza del universo. Consiste en descubrir que existe un ser capaz de preguntarse por ella.

El asombro como despertar interior.

En Agustín, el asombro adquiere una dimensión espiritual. No es únicamente una reacción intelectual ante algo desconocido. Es una experiencia que despierta el deseo humano de encontrar la verdad última.

Para Agustín, el ser humano posee una inquietud profunda porque su corazón está orientado hacia una realidad que supera los bienes temporales. Las cosas creadas pueden proporcionar satisfacción parcial, pero ninguna realidad limitada logra responder completamente al deseo humano de plenitud (Agustín de Hipona, 2010).

Esta inquietud no debe entenderse como una carencia negativa, sino como una señal de trascendencia. El deseo revela una apertura. La búsqueda revela una dirección. El asombro revela que la realidad visible apunta hacia una realidad más profunda.

De este modo, Agustín transforma el concepto clásico de admiración filosófica en una experiencia de búsqueda existencial.

El ser humano no solamente quiere saber cómo funciona el mundo. Quiere comprender qué significa existir dentro de ese mundo.

"Entra en ti mismo": la verdad en la interioridad.

Una de las expresiones más conocidas de Agustín aparece en su obra *De vera religione*:

"No salgas fuera de ti mismo; entra dentro de ti; en el hombre interior habita la verdad" (Agustín de Hipona, 2009, 39, 72).

Esta afirmación se convirtió en uno de los pilares del pensamiento agustiniano.

Sin embargo, no significa que Agustín rechace la investigación del mundo exterior. Su propuesta consiste en señalar que todo conocimiento auténtico requiere también una comprensión del sujeto que conoce.

El ser humano puede estudiar los movimientos de los astros, analizar la naturaleza o desarrollar grandes sistemas intelectuales, pero todavía necesita responder una pregunta fundamental:

¿Quién soy yo?

Esta dimensión interior será una de las mayores contribuciones de Agustín a la tradición occidental. La persona humana no es simplemente un objeto dentro del universo; es un sujeto consciente que experimenta, recuerda, desea y busca la verdad (Brown, 2000).

El asombro conduce entonces hacia una nueva pregunta: ¿Cómo es posible que un ser limitado tenga un deseo de verdad y eternidad?

El asombro como camino hacia Dios.

Para Agustín, la respuesta última a esta inquietud se encuentra en Dios.

La capacidad humana de buscar la verdad no es una simple función psicológica; expresa una apertura hacia aquello que trasciende al ser humano.

Agustín sostiene que la verdad no puede reducirse completamente a realidades cambiantes, porque la mente humana busca principios permanentes y universales.

Esta búsqueda de una verdad superior constituye una señal de la presencia divina en la interioridad humana (Gilson, 2007).

En este sentido, el asombro adquiere una dimensión teológica. La creación sorprende porque refleja la grandeza de su Creador. El alma sorprende porque posee una capacidad que supera lo puramente material. La búsqueda de la verdad sorprende porque revela una orientación hacia Dios.

El asombro no termina simplemente en una conclusión intelectual. Conduce hacia una relación.

Agustín y la educación: formar la interioridad.

La comprensión agustiniana del asombro posee profundas implicaciones educativas. Una educación reducida exclusivamente a la transmisión de información puede producir acumulación de conocimientos, pero no necesariamente sabiduría.

Para Agustín, conocer implica una transformación del sujeto que conoce. La verdad no solamente debe ser aprendida. Debe ser buscada. Debe ser interiorizada.

Esta perspectiva resulta especialmente relevante para la educación contemporánea, donde existe el riesgo de confundir aprendizaje con acumulación de datos. El estudiante no solamente necesita responder preguntas externas; necesita desarrollar la capacidad de formular preguntas sobre el significado de aquello que aprende.

El verdadero aprendizaje involucra tanto la comprensión del mundo como la comprensión de uno mismo. Por eso, un educador inspirado en Agustín no solamente pregunta: ¿Qué sabe el estudiante?

- También pregunta:
- ¿Qué está buscando?
- ¿Qué significado tiene aquello que aprende?
- ¿Cómo transforma ese conocimiento su manera de comprender la realidad?

El legado de San Agustín: el asombro como búsqueda de sentido.

La gran contribución de Agustín a la historia del pensamiento consiste en mostrar que el asombro no solamente abre la puerta del conocimiento. También abre la puerta del sentido.

El ser humano comienza admirando la grandeza del mundo, pero finalmente descubre una pregunta más profunda:

¿Por qué existe en mí el deseo de conocer?, ¿Por qué busco una verdad que supera todas las verdades particulares?, ¿Por qué mi corazón permanece inquieto hasta encontrar descanso?.

Agustín responde que esta inquietud revela la orientación más profunda del ser humano hacia Dios. Por eso, en la historia del asombro, Agustín representa un momento decisivo:

El asombro ya no es solamente la reacción ante algo extraordinario. Es el despertar de un alma que descubre que ella misma es una pregunta abierta hacia el infinito.

Tomás de Aquino: el asombro ante la grandeza del ser.

"La admiración es el principio de la filosofía, porque por ella los hombres comenzaron a filosofar" (Tomás de Aquino, 2001, *Comentario a la Metafísica de Aristóteles*, I, lect. 3).

En la historia del pensamiento, Tomás de Aquino ocupa un lugar singular porque logró realizar una de las síntesis intelectuales más importantes de Occidente: unir la tradición filosófica de Aristóteles con la visión cristiana heredada de San Agustín.

Si Aristóteles había mostrado que el conocimiento comienza con el asombro ante la realidad, y Agustín había revelado que esa búsqueda conduce hacia la interioridad del alma y hacia Dios, Tomás de Aquino integra ambas perspectivas afirmando que la creación misma constituye un camino racional hacia el conocimiento de su fundamento último.

Para Tomás, el asombro nace cuando la inteligencia descubre que la realidad posee una profundidad que supera la primera impresión de los sentidos.

Las cosas existen. Pero podrían no haber existido. El universo posee orden. Pero ese orden exige una explicación. La naturaleza manifiesta una racionalidad. Pero esa racionalidad conduce hacia la pregunta por su origen.

El asombro aparece entonces como el primer movimiento de una inteligencia que descubre que el ser no es algo trivial, sino un misterio digno de contemplación.

La recuperación de Aristóteles: la creación como realidad inteligible.

Uno de los acontecimientos intelectuales más importantes de la Edad Media fue el redescubrimiento de la filosofía aristotélica. Tomás de Aquino comprendió que la razón filosófica podía ofrecer una profunda comprensión del mundo creado sin entrar en contradicción con la fe cristiana (Gilson, 2007).

Para Tomás, la realidad posee una estructura racional porque procede de una inteligencia creadora. El mundo no es un conjunto de acontecimientos sin sentido. Posee orden. Posee naturaleza. Posee finalidad.

Esta convicción permitió que Tomás desarrollara una visión positiva del conocimiento humano. La inteligencia no es una capacidad limitada a organizar experiencias subjetivas; es una facultad capaz de alcanzar aspectos reales del mundo porque existe una correspondencia entre la mente humana y la estructura inteligible de la creación (Tomás de Aquino, 2001).

Por esta razón, estudiar la realidad no significa alejarse de Dios. Significa descubrir las huellas de su sabiduría.

Del asombro ante las cosas al asombro ante el ser.

Uno de los aportes más profundos de Tomás de Aquino consiste en llevar la pregunta filosófica hasta su nivel más radical. El ser humano comienza preguntándose por fenómenos particulares:

- ¿Por qué se mueve un objeto?
- ¿Por qué cambia la naturaleza?
- ¿Por qué existen determinadas propiedades en las cosas?
- Pero la inteligencia continúa preguntando:
- ¿Por qué existe algo?

Esta pregunta conduce al centro de la metafísica tomista: la reflexión sobre el ser (*esse*). Para Tomás, las criaturas reciben el acto de existir; no poseen la existencia por sí mismas como algo necesario. Por eso la inteligencia humana puede preguntarse por el fundamento último de todo aquello que existe (Tomás de Aquino, 2001).

La maravilla más profunda no consiste solamente en descubrir cómo funcionan las cosas. Consiste en descubrir que las cosas existen.

El asombro se convierte así en una experiencia metafísica. La realidad no solamente presenta problemas que resolver. Presenta un misterio que contemplar.

Las cinco vías: el asombro transformado en argumento racional.

Una de las expresiones más conocidas del pensamiento tomista son las llamadas "cinco vías" para demostrar la existencia de Dios desarrolladas en la *Suma Teológica*. Estas vías parten precisamente de elementos observables de la realidad:

1. El movimiento.
2. La causalidad.
3. La contingencia.
4. Los grados de perfección.
5. El orden del universo.

Tomás no comienza desde una idea abstracta de Dios, sino desde la experiencia del mundo. La realidad provoca preguntas porque revela una dependencia y un orden que apuntan hacia un fundamento superior (Tomás de Aquino, 2001, *Suma Teológica*, I, q.2, a.3).

Por ejemplo, al observar el movimiento, la inteligencia descubre que todo aquello que cambia recibe ese cambio de otro. Al investigar las causas, descubre una estructura de dependencia que conduce hacia la necesidad de una causa primera.

El asombro ante la realidad se transforma entonces en una búsqueda racional del origen último.

La contemplación: cuando conocer se convierte en admirar.

En Tomás de Aquino, el conocimiento alcanza su forma más elevada cuando se convierte en contemplación. Esto no significa abandonar la razón, sino llevarla hasta su plenitud.

La inteligencia humana no solamente busca dominar la realidad mediante explicaciones técnicas. Busca comprender su significado.

Para Tomás, contemplar significa detenerse ante la verdad y reconocer su grandeza. Esta actitud posee una dimensión profundamente relacionada con el asombro: quien contempla descubre que la realidad posee una riqueza que nunca puede ser agotada completamente (Pieper, 1998).

La persona superficial observa las cosas y rápidamente deja de prestar atención. La persona sabia observa las mismas cosas y descubre una profundidad renovada.

La diferencia no está solamente en el objeto observado. Está en la capacidad de mirar.

El asombro como humildad intelectual.

Una característica fundamental del pensamiento tomista es que el conocimiento verdadero produce humildad. Tomás de Aquino fue uno de los intelectuales más grandes de la historia medieval; sin embargo, comprendió que la inteligencia humana posee límites.

La razón puede alcanzar verdades importantes sobre la realidad, pero nunca puede abarcar completamente la totalidad del ser. Esta idea aparece especialmente en su comprensión de Dios. Si Dios es la plenitud infinita del ser, ninguna criatura finita puede comprenderlo completamente (Gilson, 2007).

El conocimiento auténtico no elimina el misterio. Lo profundiza. Quien sabe poco puede creer que todo es sencillo. Quien conoce profundamente descubre la inmensidad de aquello que todavía permanece oculto.

Tomás de Aquino y la educación: enseñar a contemplar.

La visión educativa de Tomás de Aquino posee una enorme actualidad. En una época donde la educación puede reducirse fácilmente a la adquisición de competencias y resultados medibles, Tomás recuerda que el conocimiento posee una dimensión contemplativa.

Aprender no significa solamente acumular información. Significa comprender la realidad. El estudiante no debería preguntarse únicamente:

"¿Qué debo memorizar?"

Sino también:

"¿Qué verdad existe detrás de aquello que estoy aprendiendo?"

La matemática puede revelar orden. La biología puede revelar complejidad y armonía. La historia puede revelar la profundidad de la experiencia humana. La filosofía puede revelar las preguntas últimas de la existencia.

Cuando la educación recupera el asombro, el conocimiento deja de ser una colección de datos y vuelve a convertirse en una búsqueda de la verdad.

El legado de Tomás de Aquino: el asombro ante el misterio del ser.

La gran contribución de Tomás de Aquino a la historia del pensamiento consiste en mostrar que el mundo es digno de investigación precisamente porque es digno de admiración.

La realidad no es un objeto vacío esperando ser utilizado. Es una creación llena de significado. El ser humano comienza preguntando por las cosas particulares, pero finalmente descubre la pregunta más profunda: ¿Por qué existe algo?

Esa pregunta nace del asombro. Y ese asombro impulsa a la inteligencia hacia una búsqueda que atraviesa toda la historia del pensamiento.

Desde Platón hasta Tomás de Aquino, la humanidad ha descubierto una misma verdad:

Antes de explicar la realidad, debemos aprender a admirarla Porque la inteligencia comienza cuando la mirada deja de ser indiferente.

Einstein: el asombro ante un universo inteligible.

"Lo más incomprensible del universo es que sea comprensible" (Einstein, citado en Calaprice, 2005, p. 206).

Pocas figuras de la ciencia moderna han expresado con tanta profundidad la relación entre conocimiento y asombro como Albert Einstein. Su vida intelectual estuvo marcada por una convicción fundamental: el universo no es solamente algo que puede ser medido y descrito, sino una realidad cuya estructura profunda despierta admiración.

Después de siglos de desarrollo científico, podría parecer que el avance del conocimiento debería reducir progresivamente el misterio del mundo. Si cada fenómeno recibe una explicación, entonces aquello que antes provocaba maravilla debería desaparecer.

Sin embargo, Einstein sostuvo una perspectiva completamente diferente. Para él, comprender la naturaleza no significaba eliminar el misterio, sino descubrir una profundidad todavía mayor en ella.

La ciencia no destruye el asombro. Lo transforma. Esta idea conecta sorprendentemente con la tradición filosófica anterior. Aristóteles había afirmado que los seres humanos comienzan a filosofar movidos por la admiración ante la realidad (Aristóteles, 2014). Siglos después, Einstein mostró que incluso la ciencia más avanzada continúa naciendo de esa misma actitud: la capacidad de maravillarse ante aquello que existe.

La ciencia como una nueva forma de admiración.

Einstein pertenece a una época en la que la ciencia alcanzó una capacidad extraordinaria para explicar los fenómenos naturales. Las leyes de Newton habían proporcionado durante siglos una descripción poderosa del universo físico; sin embargo, Einstein descubrió que esa comprensión todavía era limitada.

Su teoría de la relatividad especial (1905) transformó la comprensión del espacio y el tiempo al mostrar que estas dimensiones no son absolutas, sino relacionadas con el movimiento del observador (Einstein, 1905).

Posteriormente, la teoría de la relatividad general (1915) revolucionó la comprensión de la gravedad al proponer que esta no debía entenderse simplemente como una fuerza entre objetos, sino como una consecuencia de la estructura geométrica del espacio-tiempo (Einstein, 1916).

Estos descubrimientos no hicieron que el universo pareciera más sencillo. Lo hicieron más sorprendente. El espacio podía curvarse. El tiempo podía transcurrir de manera diferente. La materia y la energía podían entenderse como expresiones relacionadas de una misma realidad física. La naturaleza revelaba una profundidad que superaba las intuiciones comunes del ser humano.

El conocimiento científico no cerraba la puerta al misterio. Abría una puerta más amplia.

El asombro como origen de la investigación científica.

Para Einstein, la investigación científica comenzaba cuando el ser humano reconocía que algo aparentemente evidente escondía una realidad más profunda.

Esta actitud puede observarse en una de sus reflexiones más conocidas:

"El sentimiento más hermoso que podemos experimentar es el misterio. Es la fuente de todo arte verdadero y de toda ciencia verdadera" (Einstein, citado en Calaprice, 2005, p. 11).

Esta afirmación es fundamental porque muestra que, para Einstein, el misterio no representaba ignorancia. Representaba una invitación. La persona que reconoce el misterio comienza a preguntar. La persona que deja de maravillarse deja también de investigar.

En este sentido, Einstein comparte una profunda afinidad con los filósofos antiguos. El científico que observa el universo con verdadera profundidad se encuentra nuevamente ante la experiencia del asombro: descubre que la realidad es mucho más compleja, ordenada y sorprendente de lo que inicialmente había imaginado.

El misterio de un universo racional.

Uno de los aspectos más fascinantes del pensamiento de Einstein fue su admiración por la capacidad humana de comprender el universo.

La pregunta fundamental no era solamente cómo funciona la naturaleza. Era por qué la naturaleza posee una estructura que puede ser comprendida mediante la razón. ¿Por qué las matemáticas creadas por la mente humana describen con tanta precisión los fenómenos físicos?, ¿Por qué existe un orden donde podría existir solamente caos?, ¿Por qué el universo posee leyes constantes que pueden ser descubiertas?.

Einstein consideraba este hecho como uno de los grandes misterios de la existencia.

En una carta escrita en 1921 afirmó que lo eternamente incomprensible del mundo era su comprensibilidad, porque la relación entre la mente humana y la estructura racional del universo constituía algo profundamente sorprendente (Einstein, citado en Calaprice, 2005).

Aquí aparece una conexión significativa con Tomás de Aquino. Mientras Tomás veía la inteligibilidad del mundo como expresión de una creación ordenada por Dios (Tomás de Aquino, 2001), Einstein observaba desde la ciencia que el universo poseía una armonía matemática que desafiaba la explicación puramente superficial. Ambos reconocían algo semejante: La realidad posee una profundidad racional.

Einstein y los límites del conocimiento.

Aunque Einstein fue uno de los científicos más importantes de la historia, nunca consideró que la ciencia pudiera responder todas las preguntas humanas.

La física podía explicar mecanismos, relaciones y leyes naturales. Pero existían preguntas que pertenecían a un nivel diferente:

- ¿Por qué existe algo?
- ¿Por qué el universo posee orden?
- ¿Por qué la realidad puede ser comprendida?
- ¿Por qué existe belleza en las estructuras matemáticas de la naturaleza?

Estas preguntas muestran que el conocimiento humano posee límites.

Einstein distinguía entre el dominio científico de los hechos y las preguntas más amplias relacionadas con el sentido, la ética y la experiencia humana (Einstein, 1954).

El verdadero conocimiento, entonces, no conduce a una autosuficiencia intelectual. Conduce a una mayor humildad. Cuanto más descubrimos, más conscientes somos de la inmensidad de aquello que permanece por descubrir.

El asombro y la educación científica.

La visión de Einstein tiene profundas implicaciones para la educación.

Una enseñanza científica reducida a fórmulas, procedimientos y respuestas correctas puede transmitir información, pero puede perder aquello que originalmente impulsó la ciencia: la capacidad de preguntar.

El estudiante no debería aprender solamente que la gravedad funciona mediante ciertas ecuaciones. Debe descubrir que detrás de esas ecuaciones existe una pregunta fascinante sobre la estructura del universo. No debería solamente memorizar las propiedades de la luz. Debe maravillarse ante el hecho de que la luz revela algunas de las características más profundas de la realidad física.

La educación científica auténtica no elimina el misterio. Enseña a relacionarse inteligentemente con él.

Como señala la investigación educativa, los procesos de aprendizaje profundo se favorecen cuando los estudiantes experimentan curiosidad intelectual, conexión conceptual y motivación para explorar preguntas significativas (National Research Council, 2000).

El asombro no es contrario al conocimiento científico. Es uno de sus motores más poderosos.

El legado de Einstein: cuando comprender aumenta la admiración.

La contribución más profunda de Einstein no fue únicamente haber transformado nuestra comprensión del espacio, el tiempo y la energía. También recordó a la humanidad una verdad esencial:

La explicación científica no tiene por qué convertir el mundo en algo menos maravilloso. Al contrario.

Cuando conocemos más profundamente la realidad, descubrimos razones más profundas para admirarla. El universo no perdió su misterio porque aprendimos

sobre él. El universo reveló un misterio aún mayor. Así, Einstein representa un momento decisivo en la historia del asombro:

La ciencia moderna no destruye la admiración filosófica. La recupera. El científico auténtico no es quien mira la realidad y afirma:

"Ya no queda nada por descubrir."

Es quien, después de descubrir nuevas verdades, reconoce con humildad:

"Ahora comprendo cuánto más grande es la realidad de lo que imaginaba."

Porque el asombro no pertenece solamente al comienzo del conocimiento. También pertenece a su máxima profundidad.

Hannah Arendt: el asombro como despertar del pensamiento humano.

"El pensar tiene inevitablemente un efecto destructivo; disuelve todas las doctrinas y reglas aceptadas" (Arendt, 1978, p. 177).

Después de recorrer la historia del asombro desde Platón hasta Einstein, aparece una pregunta fundamental:

¿Qué ocurre cuando el ser humano pierde la capacidad de maravillarse?

Para Hannah Arendt, una de las pensadoras más influyentes del siglo XX, el peligro más profundo de la humanidad no consiste solamente en la falta de información o conocimiento técnico.

Consiste en la incapacidad de pensar.

En su análisis de la condición humana, Arendt mostró que la vida moderna podía alcanzar niveles extraordinarios de desarrollo científico y tecnológico, pero al mismo tiempo perder una capacidad esencial: detenerse ante la realidad y preguntarse por su significado (Arendt, 2016).

Desde esta perspectiva, el asombro no es únicamente el inicio de la filosofía o de la investigación científica. Es una condición necesaria para preservar la humanidad

del ser humano. Porque pensar comienza cuando algo deja de parecernos completamente obvio.

El regreso al origen: detenerse ante la realidad.

La tradición filosófica occidental comenzó con una experiencia de interrupción. El ser humano dejó de aceptar el mundo simplemente como algo dado.

Comenzó a preguntar. ¿Por qué existe algo? ¿Qué significa la justicia? ¿Qué es la verdad? ¿Qué es una vida buena?.

Arendt reconoce en esta actitud una característica fundamental del pensamiento filosófico: la capacidad de detener el flujo automático de la existencia cotidiana y abrir un espacio interior para la reflexión (Arendt, 1978).

En este sentido, el pensamiento nace de una experiencia cercana al asombro. Algo cotidiano comienza a aparecer como extraño. Algo aparentemente evidente revela una profundidad inesperada. La realidad vuelve a convertirse en una pregunta.

Esta idea conecta directamente con la tradición iniciada por Platón y Aristóteles. El asombro surge cuando el ser humano descubre que la realidad es más grande que sus primeras interpretaciones.

La pérdida del pensamiento y la banalidad del mal.

Uno de los aportes más conocidos de Arendt surgió a partir de su análisis del juicio a Adolf Eichmann, funcionario nazi juzgado en Jerusalén en 1961.

En su obra *Eichmann en Jerusalén*, Arendt desarrolló el concepto de la "banalidad del mal", con el cual señaló que actos profundamente destructivos pueden ser realizados por personas comunes cuando abandonan la capacidad de pensar críticamente sobre sus propias acciones (Arendt, 2003).

La idea central no era que el mal fuera superficial o poco importante. Era precisamente lo contrario. Arendt mostró que el mal puede avanzar cuando los

individuos dejan de preguntarse por el significado y las consecuencias de aquello que hacen.

La ausencia de pensamiento produce una especie de ceguera interior. La persona puede seguir procedimientos, obedecer órdenes y cumplir funciones, pero sin detenerse a examinar la dimensión humana y moral de sus decisiones.

Aquí aparece una relación profunda con el asombro:

El pensamiento comienza cuando dejamos de aceptar pasivamente la realidad. La pérdida del asombro puede convertirse en pérdida del juicio.

El asombro como resistencia a la indiferencia.

Para Arendt, pensar no significa simplemente acumular conocimientos. Una persona puede poseer mucha información y, sin embargo, carecer de verdadera capacidad reflexiva. El pensamiento implica una relación viva con la realidad.

Significa preguntarse:

¿Qué estamos haciendo? ¿Por qué actuamos de esta manera? ¿Qué consecuencias tienen nuestras decisiones?

En su obra *La vida del espíritu*, Arendt sostiene que el pensamiento establece un diálogo silencioso del ser humano consigo mismo (Arendt, 1978). Este diálogo interior permite examinar las experiencias, cuestionar las apariencias y conservar la capacidad de juicio.

El asombro cumple aquí una función esencial. La persona que se asombra no pasa indiferente ante el mundo. Observa, pregunta, reflexiona. El mundo no se convierte en algo automático, sino en una realidad que merece ser comprendida.

La natalidad: la posibilidad de comenzar nuevamente.

Uno de los conceptos más originales de Arendt es la idea de **natalidad**.

En *La condición humana*, Arendt afirma que el nacimiento representa la aparición de algo nuevo en el mundo: cada ser humano que llega posee la capacidad de iniciar acciones que antes no existían (Arendt, 2016).

Esta idea posee una relación profunda con el asombro. La persona que ha perdido la capacidad de maravillarse tiende a pensar que todo está determinado.

La persona que conserva el asombro descubre posibilidades nuevas. El mundo no es simplemente aquello que heredamos. También es aquello que podemos transformar. Cada generación recibe una realidad construida antes de ella, pero también posee la responsabilidad de renovarla.

Por eso, para Arendt, la educación tiene una misión fundamental: introducir a los nuevos seres humanos en un mundo común y prepararlos para asumir la responsabilidad de renovarlo (Arendt, 1996).

Arendt y la educación: recuperar la capacidad de mirar nuevamente.

La reflexión educativa de Arendt posee una gran importancia para el presente.

En su ensayo *La crisis de la educación*, advierte que educar no consiste solamente en adaptar a los jóvenes al mundo existente, sino en asumir responsabilidad por el mundo que será entregado a las nuevas generaciones (Arendt, 1996).

Esto implica una tarea más profunda que la simple transmisión de contenidos. La educación debe formar personas capaces de pensar. Un estudiante que solamente memoriza respuestas puede reproducir información. Pero un estudiante que aprende a maravillarse desarrolla la capacidad de formular nuevas preguntas.

La educación auténtica no debería eliminar la curiosidad mediante respuestas rápidas. Debe cultivar una relación profunda con la realidad. El buen profesor no solamente enseña qué pensar. Ayuda al estudiante a descubrir cómo pensar.

La crisis moderna: cuando todo se vuelve evidente.

Uno de los grandes peligros identificados por Arendt es la transformación del mundo en algo completamente funcional.

Cuando todo es evaluado únicamente por su utilidad, productividad o eficiencia, la realidad pierde su capacidad de sorprendernos. Las cosas dejan de ser contempladas. Solamente comienzan a ser utilizadas.

Esta preocupación resulta especialmente relevante en la sociedad tecnológica contemporánea. El exceso de información puede producir una paradoja:

Tenemos acceso a más datos que nunca, pero podemos perder la capacidad de detenernos a pensar sobre aquello que sabemos.

El problema no es la falta de información. Es la falta de profundidad. El asombro recupera precisamente esa profundidad perdida. Nos recuerda que la realidad no es solamente algo que usamos. Es algo que debemos comprender.

El legado de Hannah Arendt: proteger la capacidad de asombrarse.

La historia del pensamiento occidental puede comprenderse como una larga búsqueda motivada por el asombro.

Para Platón, fue el nacimiento de la filosofía. Para Aristóteles, el inicio del conocimiento. Para Agustín, la inquietud del alma que busca a Dios. Para Tomás de Aquino, la admiración ante el ser creado. Para Einstein, la maravilla ante un universo inteligible. Para Hannah Arendt, la defensa del pensamiento humano frente a la indiferencia.

Todos ellos coinciden en una misma intuición:

El ser humano comienza a comprender cuando reconoce que la realidad es más profunda que sus primeras impresiones.

El enemigo del pensamiento no es solamente la ignorancia. También es la costumbre. Porque aquello que dejamos de mirar con asombro, dejamos también de preguntarnos por ello.

Y aquello por lo que dejamos de preguntarnos puede terminar perdiendo significado. Por eso, una de las tareas más importantes de la educación y de la cultura contemporánea es recuperar la capacidad de mirar nuevamente.

Volver a preguntar. Volver a pensar. Volver a maravillarse. Porque mientras exista asombro, existirá la posibilidad de conocimiento, juicio y renovación humana.

PARTE II: La ciencia del asombro

Capítulo 4. El cerebro que descubre

Dopamina: la química de la curiosidad.

"El cerebro no está diseñado solamente para recibir información; está diseñado para buscar aquello que considera significativo."

La educación comienza mucho antes de que aparezca una explicación.

Antes de una clase. Antes de un concepto. Antes de una respuesta. Comienza cuando algo despierta la atención del estudiante.

Una pregunta inesperada. Un fenómeno sorprendente. Una contradicción. Una experiencia que rompe lo habitual.

Ese instante en que la mente se detiene y pregunta: "¿qué es esto?" representa uno de los momentos más importantes del aprendizaje humano.

La neurociencia contemporánea ha comenzado a revelar los mecanismos que participan en esta experiencia. Uno de los protagonistas fundamentales es un neurotransmisor conocido como **dopamina**, una sustancia química que cumple un papel esencial en los procesos relacionados con la motivación, la exploración y el aprendizaje (Schultz, 2016).

Durante mucho tiempo se popularizó la idea de que la dopamina era simplemente la "molécula del placer". Sin embargo, esta descripción resulta incompleta. La investigación neurocientífica ha demostrado que la dopamina participa principalmente en procesos relacionados con la anticipación de recompensas, la evaluación de experiencias y la motivación para actuar en búsqueda de algo considerado valioso (Berridge & Robinson, 1998; Schultz, 2016).

En otras palabras:

La dopamina no solamente responde a lo agradable. Responde a lo importante. Y aquello que despierta asombro suele convertirse precisamente en algo importante para el cerebro.

La sorpresa como señal de aprendizaje.

Uno de los descubrimientos más relevantes sobre la dopamina proviene de los estudios realizados por el neurocientífico Wolfram Schultz sobre el sistema de recompensa cerebral.

En sus investigaciones con animales, Schultz observó que las neuronas dopaminérgicas no respondían únicamente cuando ocurría una recompensa, sino especialmente cuando existía una diferencia entre lo esperado y lo que realmente sucedía (Schultz, Dayan, & Montague, 1997).

A esta diferencia se le denominó **error de predicción de recompensa** (*reward prediction error*). Cuando la realidad supera las expectativas, el cerebro genera una señal que indica:

"Esto es importante. Presta atención."

Este mecanismo posee una relación profunda con el asombro. El asombro aparece precisamente cuando existe una ruptura entre nuestras expectativas y la realidad. Esperábamos una cosa. Descubrimos otra. Pensábamos que comprendíamos algo. Encontramos una profundidad inesperada.

El cerebro interpreta esa discrepancia como una oportunidad para aprender. Por eso, una experiencia sorprendente puede producir una huella de memoria más profunda que una experiencia rutinaria.

El asombro activa la búsqueda.

La función de la dopamina no consiste únicamente en producir una sensación agradable. Su papel principal es impulsar la búsqueda.

La dopamina prepara al cerebro para explorar, investigar y actuar. Esta característica fue ampliamente estudiada por investigadores como Berridge y Robinson, quienes distinguieron entre dos procesos diferentes:

- **"Gustar" (*liking*)**: la experiencia subjetiva de placer.
- **"Desear" (*wanting*)**: la motivación que impulsa a buscar algo.

Según estos autores, la dopamina está mucho más relacionada con el segundo proceso: el impulso hacia aquello que consideramos relevante (Berridge & Robinson, 1998). Esta distinción tiene enormes implicaciones educativas.

Un estudiante no aprende profundamente solamente porque algo sea entretenido. Aprende cuando algo despierta una necesidad interna de comprender. El asombro activa esa necesidad. La pregunta surge. La mente busca. El conocimiento comienza a construirse.

La dopamina y la curiosidad intelectual.

La curiosidad representa uno de los puentes más importantes entre el asombro y el aprendizaje.

Cuando una persona experimenta curiosidad, reconoce una distancia entre lo que sabe y aquello que desea saber. Existe una brecha. Una pregunta abierta. Un vacío que busca ser completado.

La investigación neurocientífica ha mostrado que los estados de curiosidad intensa se relacionan con la activación de circuitos dopaminérgicos vinculados con la motivación y la memoria (Gruber, Gelman, & Ranganath, 2014).

En un estudio realizado con participantes humanos, Gruber y colaboradores encontraron que los estados de alta curiosidad favorecían una mayor actividad del sistema dopaminérgico y mejoraban la capacidad de recordar información posteriormente aprendida (Gruber et al., 2014).

Este hallazgo posee una enorme importancia pedagógica. El problema de muchas experiencias educativas no es que los estudiantes sean incapaces de aprender. Es que no siempre encuentran una razón interna para querer aprender.

La información presentada sin significado puede ser almacenada superficialmente. Pero aquello que despierta curiosidad adquiere valor emocional y cognitivo. El cerebro presta atención porque algo importa.

El profesor como diseñador de momentos de descubrimiento.

Si el asombro activa mecanismos relacionados con la curiosidad y la motivación, entonces la enseñanza no debería comenzar siempre entregando respuestas.

Muchas veces debería comenzar creando preguntas. Un profesor puede explicar directamente cómo funciona un fenómeno. Pero también puede presentar una situación que provoque una necesidad de explicación.

Puede mostrar una contradicción. Puede presentar un problema. Puede generar una experiencia inesperada. Cuando el estudiante siente la necesidad de comprender, el cerebro entra en un estado de búsqueda.

El aprendizaje deja de ser una recepción pasiva. Se convierte en exploración.

Esta idea coincide con los planteamientos de la psicología cognitiva sobre el aprendizaje significativo. Ausubel señaló que el factor más importante para aprender es aquello que el estudiante ya sabe, porque los nuevos conocimientos adquieren significado cuando pueden relacionarse con estructuras previas de comprensión (Ausubel, 2000).

El asombro funciona como un puente: Conecta lo conocido con lo desconocido.

El peligro de una educación sin sorpresa.

Una educación completamente predecible puede reducir las oportunidades de activar estos mecanismos naturales del aprendizaje.

Cuando los estudiantes conocen exactamente qué ocurrirá en cada momento, cuando las respuestas aparecen antes que las preguntas y cuando los contenidos se presentan desconectados de experiencias significativas, disminuye la posibilidad de generar curiosidad.

Esto no significa que toda clase deba transformarse en un espectáculo de sorpresas constantes. El aprendizaje profundo necesita estructura, disciplina y práctica. Pero necesita también momentos donde la realidad vuelva a aparecer como algo digno de exploración.

La rutina organiza. El asombro moviliza. La educación necesita ambas dimensiones.

La dopamina como mensajera del descubrimiento.

La gran enseñanza de la neurociencia sobre la dopamina es que el cerebro humano está diseñado para descubrir. No somos únicamente receptores de información. Somos buscadores de significado.

La dopamina participa en ese movimiento interno que nos impulsa a explorar, preguntar y comprender. Por eso, el asombro posee una importancia educativa tan profunda.

Cuando un estudiante se asombra, algo cambia en su relación con el conocimiento. La información deja de ser un dato externo. Se convierte en algo que desea comprender. La pregunta deja de ser una exigencia del profesor. Se convierte en una necesidad del propio estudiante.

Quizá por eso muchas experiencias educativas inolvidables no comienzan con una respuesta brillante. Comienzan con una pregunta que despierta algo dentro de nosotros. Porque antes de aprender necesitamos descubrir que vale la pena aprender. Y ese descubrimiento tiene, entre sus protagonistas principales, una molécula silenciosa:

La dopamina.

La atención: cuando el cerebro decide que algo importa.

"El aprendizaje no ocurre simplemente porque la información está presente; ocurre cuando la mente dirige sus recursos hacia aquello que considera significativo."

La educación comienza con una pregunta fundamental:

¿Cómo logra el cerebro decidir qué merece ser aprendido?

En cada instante, los sentidos reciben una cantidad enorme de información. Sonidos, imágenes, movimientos, palabras y estímulos internos compiten constantemente por acceder a nuestra conciencia. Sin embargo, el cerebro no puede procesar todo al mismo tiempo. Debe seleccionar. Debe priorizar. Debe decidir qué elementos de la realidad serán considerados relevantes.

Ese proceso recibe el nombre de **atención**.

La atención constituye uno de los mecanismos cognitivos más importantes para el aprendizaje, porque funciona como una puerta de entrada que permite que determinada información sea procesada con mayor profundidad mientras otra permanece en segundo plano (Posner & Petersen, 1990).

En otras palabras:

No aprendemos aquello que simplemente vemos. Aprendemos aquello a lo que prestamos atención. Por esta razón, comprender la relación entre asombro y atención resulta fundamental para comprender cómo aprende el cerebro.

La atención como selección de la realidad.

El cerebro humano vive rodeado de estímulos. En una sala de clases, por ejemplo, un estudiante puede percibir simultáneamente la voz del profesor, los sonidos del exterior, la temperatura del ambiente, las conversaciones cercanas, sus propios pensamientos y múltiples estímulos visuales.

Sin embargo, solamente una pequeña parte de esa información recibe un procesamiento consciente.

La atención actúa como un sistema de selección que permite concentrar los recursos mentales en aquello que posee mayor relevancia (Kahneman, 1973).

Daniel Kahneman explicó que la capacidad humana de procesar información es limitada y que la atención funciona como un recurso que debe distribuirse cuidadosamente (Kahneman, 1973). Cuando demasiadas demandas compiten simultáneamente, disminuye la capacidad de concentración y aumenta la posibilidad de un aprendizaje superficial.

Desde esta perspectiva, el desafío educativo no consiste únicamente en entregar más información. Consiste en lograr que esa información sea considerada importante por el cerebro. Y aquí aparece el papel del asombro.

El asombro como capturador de atención.

Uno de los rasgos más importantes del asombro es que interrumpe la rutina perceptiva.

La mente humana posee mecanismos que le permiten detectar cambios, novedades y acontecimientos inesperados. Cuando algo rompe nuestras expectativas, el cerebro aumenta su nivel de alerta y dirige recursos cognitivos hacia ese estímulo (Ranganath & Rainer, 2003).

Esto explica por qué una experiencia sorprendente suele captar nuestra atención con mayor facilidad. Un estudiante puede permanecer distraído durante varios minutos frente a una explicación rutinaria. Pero una pregunta inesperada puede cambiar completamente su estado mental:

- "¿Cómo sería posible que una persona pudiera vivir sin gravedad?"
- "¿Por qué una estrella que vemos hoy puede haber desaparecido hace miles de años?"
- "¿Cómo puede una pequeña semilla contener la información necesaria para convertirse en un árbol?"

La pregunta no solamente entrega información. Abre una búsqueda. El cerebro interpreta que existe algo relevante que debe comprender.

La novedad y el cerebro explorador.

La neurociencia ha demostrado que los estímulos novedosos producen una respuesta particular en el cerebro. Cuando encontramos algo nuevo, aumenta la actividad de regiones relacionadas con la orientación de la atención y la exploración del entorno (Ranganath & Rainer, 2003). La novedad funciona como una señal: "Detente y observa."

Sin embargo, es importante distinguir entre novedad y simple entretenimiento.

No todo estímulo novedoso produce aprendizaje profundo. Una experiencia puede llamar la atención momentáneamente y, aun así, no generar comprensión.

El asombro educativo posee una característica adicional:

La novedad debe estar conectada con significado. El objetivo no es sorprender al estudiante solamente para captar su mirada. El objetivo es sorprenderlo para despertar una pregunta que lo lleve a comprender.

Como señala Francisco Mora, uno de los principales divulgadores de la neuroeducación en español, la emoción y la atención son condiciones necesarias para que ocurra el aprendizaje, porque el cerebro aprende aquello que considera relevante (Mora, 2020).

Atención, emoción y significado.

Durante mucho tiempo se pensó que la atención era principalmente un proceso racional separado de las emociones. La investigación actual muestra una realidad diferente.

La atención está profundamente relacionada con los sistemas emocionales y motivacionales del cerebro. Aquello que tiene significado para una persona recibe prioridad. Aquello que carece de relevancia pierde capacidad de atraer sus recursos cognitivos (Immordino-Yang & Damasio, 2007).

Esta relación tiene enormes consecuencias educativas.

Un estudiante puede escuchar una explicación durante una clase completa, pero si el contenido no conecta con ninguna pregunta, emoción o experiencia previa, la atención será frágil.

En cambio, cuando el estudiante percibe que aquello que aprende posee valor, su cerebro asigna mayores recursos al procesamiento de esa información. El asombro cumple precisamente esa función: Transforma un contenido externo en una búsqueda personal.

La atención profunda y el aprendizaje significativo.

La atención no solamente permite recibir información. Permite construir conocimiento.

Cuando una persona dirige su atención hacia un fenómeno, comienza un proceso de elaboración mental: relaciona la nueva información con conocimientos previos, establece conexiones y construye modelos de comprensión (Ausubel, 2000).

Por eso, captar la atención del estudiante es solamente el primer paso. El objetivo final es conducir esa atención hacia una comprensión profunda. Una clase puede ser entretenida y mantener la mirada de los estudiantes durante un tiempo determinado. Pero una experiencia educativa verdaderamente poderosa logra algo más:

Hace que el estudiante continúe pensando después de la clase. El asombro permanece porque la pregunta permanece.

La atención en la era de la distracción.

La importancia de la atención se vuelve aún mayor en la sociedad contemporánea. Vivimos rodeados de estímulos diseñados para competir por nuestra concentración.

Pantallas, notificaciones, mensajes y múltiples fuentes de información generan una constante fragmentación de la atención.

Nicholas Carr ha advertido que los hábitos digitales pueden modificar nuestra relación con la lectura profunda y la concentración sostenida, favoreciendo formas más superficiales de procesamiento cuando no desarrollamos una disciplina consciente de atención (Carr, 2011).

En este contexto, la educación enfrenta un desafío fundamental:

No solamente debe transmitir conocimientos. Debe enseñar a atender. El estudiante necesita desarrollar la capacidad de detenerse, observar y profundizar. Precisamente aquello que el asombro produce de manera natural.

El profesor como arquitecto de la atención.

Si la atención determina qué información será procesada, entonces el profesor cumple un papel fundamental como diseñador de experiencias que despierten relevancia.

Un buen docente no compite contra la distracción solamente aumentando estímulos. Construye significado. Puede comenzar una clase con una pregunta. Puede presentar un problema. Puede mostrar una contradicción. Puede conectar un contenido con una experiencia humana universal.

Cuando esto ocurre, el estudiante deja de ser un receptor pasivo. Se convierte en un explorador. El aprendizaje comienza cuando la atención encuentra una razón para permanecer.

El legado educativo del asombro: enseñar al cerebro a mirar.

La atención es la primera gran puerta del aprendizaje.

Antes de recordar, debemos atender. Antes de comprender, debemos observar. Antes de aprender, debemos descubrir que algo merece nuestra atención. El asombro cumple ese papel fundamental. Nos detiene. Nos despierta. Nos invita a mirar nuevamente aquello que creíamos conocer.

La educación del futuro no será aquella que simplemente entregue más información. Será aquella que enseñe al cerebro humano a reconocer qué información merece ser buscada. Porque aprender comienza cuando algo logra capturar nuestra atención.

Y muchas veces, ese momento inicial tiene una forma muy antigua: La maravilla de descubrir algo nuevo.

La predicción: el cerebro que anticipa el mundo.

"El cerebro no espera pasivamente a que el mundo le entregue información. Intenta adivinar constantemente cómo será el mundo antes de experimentarlo."

Durante mucho tiempo imaginamos que el cerebro funcionaba como una cámara fotográfica. Los sentidos captaban información. Esa información ingresaba al cerebro. El cerebro la analizaba. Y finalmente aparecía el conocimiento.

Hoy sabemos que esta imagen resulta incompleta. La neurociencia contemporánea propone una idea muy diferente. El cerebro no comienza observando la realidad. Comienza anticipándola.

Antes de que nuestros ojos interpreten una escena, antes de que comprendamos una palabra o antes de reconocer un rostro familiar, el cerebro ya ha elaborado una hipótesis sobre lo que probablemente encontrará (Friston, 2010).

En otras palabras:

No vemos primero para comprender. Comprendemos parcialmente para poder ver. Esta afirmación parece paradójica, pero constituye una de las ideas más influyentes de las ciencias cognitivas actuales. Y posee una enorme importancia para comprender el papel del asombro en el aprendizaje.

El cerebro como una máquina de predicciones.

Karl Friston propuso que la función fundamental del cerebro consiste en reducir la incertidumbre generando modelos internos que permitan anticipar el comportamiento del entorno (Friston, 2010).

Estos modelos se construyen a partir de toda nuestra experiencia previa.

Cada recuerdo. Cada aprendizaje. Cada conversación. Cada error. Cada éxito. Con el paso del tiempo, el cerebro desarrolla una representación del mundo que le permite responder rápidamente a la mayoría de las situaciones cotidianas.

Gracias a ello podemos caminar sin pensar en cada movimiento. Reconocer inmediatamente el rostro de un amigo. Comprender frases incompletas. Leer palabras antes incluso de terminar de observarlas.

Gran parte de nuestra vida mental depende de esas predicciones automáticas. Sin ellas, cada experiencia sería completamente nueva y la vida cotidiana resultaría extraordinariamente lenta.

Como explica Andy Clark (2016), el cerebro funciona permanentemente formulando hipótesis sobre el mundo y comparándolas con la información que recibe de los sentidos.

Cuando la realidad contradice nuestras expectativas.

¿Qué ocurre cuando el mundo no coincide con aquello que el cerebro esperaba? Ocurre algo extraordinario. Aparece el **error de predicción**.

El cerebro descubre que su modelo interno necesita ser corregido. En ese instante aumenta la atención. Se movilizan recursos cognitivos. Se activa la exploración. Y comienza un nuevo aprendizaje (Friston, 2010).

Este fenómeno constituye uno de los fundamentos neurocientíficos del asombro. El asombro no aparece simplemente porque algo sea extraño. Aparece porque la realidad rompe una expectativa previa. Pensábamos que comprendíamos. Descubrimos que no era así. Creíamos conocer una explicación. Encontramos una mejor. El cerebro comprende que necesita reorganizar sus modelos internos.

El aprendizaje comienza precisamente allí.

El asombro como actualización del conocimiento.

Cada vez que una predicción falla, el cerebro enfrenta dos posibilidades:

1. La primera consiste en ignorar la nueva información para conservar sus creencias anteriores.
2. La segunda consiste en modificar sus modelos internos para representar mejor la realidad.

Aprender significa precisamente elegir la segunda opción. Por esta razón, el asombro posee un enorme valor educativo.

Cuando un estudiante experimenta una contradicción significativa, su cerebro percibe que existe una diferencia entre lo que esperaba y lo que realmente observa. La nueva información deja de ser un dato cualquiera. Se convierte en una necesidad de reorganización cognitiva.

Jean Piaget había descrito décadas antes un proceso semejante mediante los conceptos de **asimilación** y **acomodación**. Cuando una experiencia no puede ser explicada mediante los esquemas mentales existentes, el individuo necesita modificarlos para alcanzar un nuevo equilibrio cognitivo (Piaget, 1975).

La neurociencia contemporánea ofrece hoy una explicación biológica de ese mismo fenómeno. El error de predicción impulsa la actualización de nuestros modelos mentales.

¿Por qué las buenas preguntas enseñan tanto?.

Esta perspectiva permite comprender uno de los grandes secretos de la educación. Las mejores clases no siempre comienzan entregando respuestas. Muchas veces comienzan formulando preguntas.

Una buena pregunta produce una pequeña ruptura en las predicciones del estudiante. Hace visible una contradicción. Genera incertidumbre. Despierta curiosidad. El estudiante descubre que sus explicaciones anteriores son insuficientes. Y precisamente por eso aparece el deseo de aprender.

Como señala Stanislas Dehaene, el aprendizaje progresa cuando el cerebro detecta sus propios errores y utiliza esa información para corregir sus representaciones internas (Dehaene, 2020).

El error deja entonces de ser un fracaso. Se convierte en una oportunidad.

El peligro de una educación completamente predecible.

Existe una consecuencia pedagógica especialmente importante. Cuando todas las clases siguen exactamente el mismo formato, cuando todas las preguntas tienen respuestas previsibles y cuando el estudiante solamente reproduce información conocida, disminuyen las oportunidades para generar verdaderos procesos de actualización cognitiva.

El cerebro aprende mejor cuando encuentra desafíos ligeramente superiores a aquello que ya domina. No necesita confusión permanente. Necesita sorpresa significativa.

Una buena enseñanza mantiene un delicado equilibrio. Demasiada facilidad produce aburrimiento. Demasiada dificultad produce frustración.

El asombro aparece en ese espacio intermedio donde el estudiante descubre algo inesperado, pero todavía posible de comprender.

El profesor como diseñador de descubrimientos.

Desde esta perspectiva, enseñar consiste en mucho más que transmitir información. El profesor diseña experiencias capaces de desafiar los modelos mentales de sus estudiantes. Puede presentar una paradoja. Un experimento inesperado. Una imagen sorprendente. Una pregunta imposible de responder inmediatamente. Una situación cotidiana observada desde una perspectiva completamente nueva. Cuando esto ocurre, el cerebro deja de repetir automáticamente sus predicciones. Comienza a pensar.

La educación se convierte entonces en un proceso de reconstrucción permanente del conocimiento.

La predicción y el asombro cotidiano.

Quizá la enseñanza más hermosa de esta teoría sea que el asombro no depende únicamente de acontecimientos extraordinarios. Puede surgir en cualquier momento. Una hoja que cae. Una ecuación elegante. Un poema. Una conversación. Una célula observada al microscopio. Una fotografía del universo profundo. Cada una de estas experiencias puede modificar nuestras predicciones sobre la realidad.

El mundo vuelve a convertirse en una fuente inagotable de descubrimientos. El problema nunca ha sido la ausencia de maravillas. El problema es que nuestros modelos mentales pueden acostumbrarse tanto a la realidad que dejamos de verla. El asombro rompe esa costumbre. Nos obliga a mirar nuevamente.

El legado educativo de la predicción.

La neurociencia contemporánea nos recuerda que aprender no significa simplemente incorporar información nueva. Significa revisar continuamente nuestras explicaciones sobre el mundo.

Cada verdadero aprendizaje modifica una predicción anterior. Cada descubrimiento reorganiza nuestra comprensión. Cada experiencia de asombro amplía los límites de aquello que creíamos posible.

Por eso, la misión más profunda de la educación quizá no sea ofrecer respuestas definitivas. Sea ayudar al estudiante a construir modelos cada vez más ricos, más flexibles y más cercanos a la realidad. Porque el cerebro aprende cuando descubre que estaba equivocado.

Y pocas experiencias producen esa transformación con tanta fuerza como el asombro.

Error de predicción: cuando el cerebro descubre que estaba equivocado.

"Todo verdadero aprendizaje comienza cuando la realidad contradice nuestras certezas."

Pocas experiencias resultan tan incómodas para el ser humano como descubrir que estaba equivocado. Desde pequeños buscamos seguridad. Nos tranquiliza comprender cómo funcionan las cosas. Construimos explicaciones que nos permiten interpretar el mundo y actuar con confianza.

Sin embargo, el aprendizaje profundo no ocurre cuando todas nuestras explicaciones son confirmadas. Ocurre cuando alguna de ellas deja de funcionar.

La neurociencia contemporánea denomina a este fenómeno **error de predicción**.

Se trata de la diferencia entre lo que el cerebro esperaba encontrar y lo que finalmente encuentra en la realidad (Schultz, Dayan, & Montague, 1997; Friston, 2010).

Aunque pueda parecer un problema, este error constituye uno de los motores más poderosos del aprendizaje. El cerebro no aprende únicamente cuando recibe información nueva. Aprende cuando descubre que sus modelos internos necesitan ser corregidos.

El valor de equivocarse.

En muchos contextos educativos el error ha sido considerado un enemigo. Equivocarse suele asociarse con fracaso, baja capacidad o falta de preparación. Sin embargo, desde la perspectiva de las ciencias cognitivas ocurre exactamente lo contrario.

El error constituye una fuente privilegiada de información. Cuando una predicción resulta incorrecta, el cerebro recibe una señal que indica que su representación del mundo necesita ser actualizada (Friston, 2010).

Por esta razón, aprender implica necesariamente atravesar momentos de incertidumbre. No existe comprensión profunda sin revisión de las propias ideas.

El estudiante que nunca descubre un error difícilmente modificará su manera de pensar. Como afirma Stanislas Dehaene, el cerebro progresa cuando detecta discrepancias entre sus respuestas y la realidad, utilizando esa información para perfeccionar sus modelos internos (Dehaene, 2020).

El error no representa el final del aprendizaje. Representa su comienzo.

El cerebro recompensa la corrección.

Uno de los hallazgos más importantes de la neurociencia ha sido demostrar que los errores de predicción están estrechamente relacionados con la actividad del sistema dopaminérgico.

Los experimentos de Wolfram Schultz mostraron que determinadas neuronas modifican su actividad cuando el resultado obtenido difiere de lo esperado (Schultz et al., 1997).

Si el resultado es mejor de lo previsto, aparece una intensa señal dopaminérgica. Si el resultado es inferior a lo esperado, esa actividad disminuye. Ambas respuestas cumplen una función esencial:

Informar al cerebro que necesita ajustar sus expectativas futuras. Así, la dopamina no solo participa en la motivación, como vimos anteriormente. También interviene en la corrección del conocimiento.

Cada error de predicción constituye una oportunidad para construir explicaciones más precisas sobre el mundo.

El asombro como reconocimiento del error.

Existe una relación profunda entre el error de predicción y el asombro.

Con frecuencia imaginamos que el asombro consiste simplemente en admirar algo extraordinario. Sin embargo, desde una perspectiva cognitiva, el asombro

aparece cuando **nuestras expectativas resultan insuficientes** para explicar aquello que observamos.

Pensábamos que entendíamos. Descubrimos que no era así. Creíamos que una respuesta era suficiente. La realidad nos mostró una complejidad inesperada.

El asombro constituye, en gran medida, la experiencia consciente de un error de predicción. No produce únicamente sorpresa. Produce una reorganización del pensamiento. Por ello, las experiencias de asombro suelen permanecer en nuestra memoria. Marcan el momento exacto en que comenzamos a pensar de otra manera.

Piaget y el conflicto cognitivo.

Mucho antes del desarrollo de la teoría del cerebro predictivo, Jean Piaget había descrito un proceso semejante desde la psicología del desarrollo.

Según Piaget, los niños construyen esquemas mentales para comprender la realidad. Cuando una nueva experiencia no puede ser explicada mediante esos esquemas, aparece un estado de desequilibrio que obliga al individuo a reorganizar su conocimiento (Piaget, 1975).

Este proceso recibe el nombre de **acomodación**. La acomodación no consiste simplemente en añadir información. Consiste en modificar la estructura misma del pensamiento.

La neurociencia contemporánea ofrece hoy una explicación biológica de ese fenómeno. El conflicto cognitivo descrito por Piaget puede entenderse como una manifestación psicológica del error de predicción estudiado por las ciencias del cerebro.

Ambas perspectivas coinciden en un punto fundamental:

El aprendizaje exige transformación.

El profesor no elimina el error: lo aprovecha.

Esta comprensión tiene profundas implicaciones pedagógicas. Con frecuencia el profesor intenta evitar que los estudiantes se equivoquen. Explica rápidamente. Corrige inmediatamente. Entrega la respuesta antes de que aparezca la duda.

Sin embargo, cuando el error desaparece completamente del proceso educativo, también disminuyen las oportunidades para reconstruir el conocimiento.

Naturalmente, no se trata de promover errores permanentes ni de dejar al estudiante en la confusión. La función del docente consiste en diseñar experiencias donde las ideas previas puedan ponerse a prueba, ser examinadas críticamente y, cuando sea necesario, ser transformadas.

El error deja de ser un motivo de vergüenza. Se convierte en un recurso didáctico.

Como sostiene John Hattie, el aprendizaje mejora cuando los estudiantes reciben retroalimentación que les permite comprender la diferencia entre su desempeño actual y la meta de aprendizaje, utilizando esa información para avanzar (Hattie, 2012).

El error como puerta hacia la comprensión.

Muchas veces los aprendizajes más duraderos nacen de una equivocación. Un experimento que no produjo el resultado esperado. Una hipótesis que fue refutada. Una interpretación histórica que necesitó ser revisada. Una demostración matemática que reveló una contradicción.

Estos momentos poseen un enorme valor formativo porque muestran que el conocimiento no es un conjunto de respuestas inmutables. Es una construcción progresiva. La ciencia misma avanza de esta manera. Las teorías son constantemente evaluadas, corregidas y perfeccionadas a la luz de nuevas evidencias.

En este sentido, enseñar a convivir con el error significa enseñar a pensar científicamente.

Una cultura educativa que valore el descubrimiento.

Quizá uno de los mayores desafíos de la educación contemporánea sea transformar nuestra relación con el error.

Mientras el error continúe siendo entendido únicamente como un fracaso, muchos estudiantes preferirán repetir respuestas conocidas antes que aventurarse a formular preguntas nuevas.

Pero cuando el error se comprende como una oportunidad de aprendizaje, el aula se convierte en un espacio donde es posible explorar, investigar y construir conocimiento con libertad intelectual.

El asombro desempeña aquí un papel decisivo. Quien se asombra acepta que todavía no comprende completamente. Reconoce que sus explicaciones pueden ser insuficientes. Y precisamente por esa razón permanece abierto al aprendizaje.

La humildad intelectual comienza con la capacidad de admitir:

"Mi comprensión puede mejorar."

El legado educativo del error de predicción.

Cada vez que el cerebro descubre una diferencia entre lo que esperaba y lo que realmente ocurre, aparece una extraordinaria posibilidad de aprendizaje.

Ese instante puede producir frustración. Pero también puede producir crecimiento. Todo depende de cómo respondamos al error.

La educación más profunda no consiste en evitar que los estudiantes se equivoquen. Consiste en enseñarles a utilizar sus errores como instrumentos para comprender mejor la realidad. Porque el conocimiento no avanza cuando todas nuestras ideas son confirmadas. Avanza cuando tenemos el valor de revisar aquellas que ya no explican el mundo.

Y pocas experiencias despiertan ese proceso con tanta fuerza como el asombro.

La memoria: por qué recordamos aquello que nos sorprende.

"Aprender no consiste solamente en recibir información. Aprender consiste en conservar aquello que transforma nuestra comprensión del mundo."

Si la dopamina despierta la curiosidad y la atención decide qué información merece ser procesada, la memoria responde a una pregunta decisiva para toda educación: **¿Por qué algunas experiencias permanecen con nosotros durante años mientras otras desaparecen pocos minutos después?**

Todos hemos vivido esa paradoja.

Olvidamos el contenido de muchas clases. Pero recordamos con extraordinaria claridad el momento en que un profesor formuló una pregunta que cambió nuestra manera de pensar.

Olvidamos largas listas de datos. Pero permanecen en nuestra memoria aquellas experiencias que despertaron auténtico asombro.

Esta diferencia no ocurre por casualidad.

La neurociencia ha demostrado que la memoria no funciona como una cámara fotográfica que almacena todo lo que percibimos. El cerebro selecciona, organiza y fortalece únicamente una pequeña parte de la enorme cantidad de información que recibe cada día (Kandel, Koester, Mack, & Siegelbaum, 2021).

La pregunta entonces deja de ser: ¿Cómo almacenar más información?. Y se transforma en otra mucho más importante para la educación:

¿Cómo lograr que aquello que enseñamos merezca ser recordado?

La memoria es una construcción, no un almacén.

Durante mucho tiempo predominó la idea de que recordar consistía simplemente en guardar información dentro del cerebro. Actualmente sabemos que la memoria es un proceso mucho más dinámico.

Cada experiencia modifica físicamente las conexiones entre las neuronas mediante un fenómeno conocido como **plasticidad sináptica**, es decir, la capacidad del sistema nervioso para reorganizarse como consecuencia de la experiencia (Kandel et al., 2021).

Eric Kandel, Premio Nobel de Medicina en el año 2000 por sus investigaciones sobre los mecanismos biológicos de la memoria, demostró que aprender implica cambios reales en las conexiones neuronales. Cada nuevo aprendizaje fortalece determinados circuitos mientras otros permanecen débiles o desaparecen (Kandel, 2007).

En consecuencia, aprender no significa llenar un recipiente vacío. Significa transformar un cerebro. Cada experiencia significativa deja una huella. Cada comprensión reorganiza la manera en que interpretamos la realidad.

El asombro fortalece la memoria.

No todas las experiencias producen el mismo efecto sobre la memoria. El cerebro otorga prioridad a aquello que considera importante para la vida del individuo.

Precisamente por eso, los acontecimientos inesperados, emocionalmente significativos o profundamente novedosos suelen recordarse con mucha mayor facilidad.

Cuando una experiencia provoca sorpresa, curiosidad o admiración, aumenta la probabilidad de que sea consolidada en la memoria de largo plazo, ya que interactúan sistemas relacionados con la atención, la motivación y el aprendizaje (Gruber, Gelman, & Ranganath, 2014).

En otras palabras, el asombro actúa como una señal que dice al cerebro:

"Esto merece ser conservado."

Desde una perspectiva educativa, esta afirmación resulta extraordinariamente relevante. No basta con presentar contenidos correctos. Es necesario crear condiciones para que esos contenidos adquieran significado. El cerebro recuerda mejor aquello que considera valioso.

El hipocampo: el gran organizador de los recuerdos.

Uno de los protagonistas fundamentales de la memoria es una estructura cerebral llamada **hipocampo**.

Esta región participa activamente en la formación de nuevos recuerdos declarativos y en la consolidación de experiencias que posteriormente podrán ser recuperadas de manera consciente (Squire & Dede, 2015).

Podría decirse que el hipocampo actúa como un organizador de experiencias. No decide únicamente qué ocurrió. También ayuda a establecer relaciones entre los nuevos conocimientos y aquello que ya sabemos.

Aquí aparece nuevamente la importancia del asombro. Cuando un estudiante descubre una idea inesperada, el cerebro no la incorpora de manera aislada. Intenta conectarla con sus conocimientos previos.

El aprendizaje profundo consiste precisamente en esa reorganización progresiva del conocimiento.

David Ausubel expresó esta idea con una frase que se ha convertido en uno de los principios clásicos de la psicología educativa:

"El factor aislado más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia" (Ausubel, 2000).

El asombro favorece ese proceso porque obliga al estudiante a reorganizar aquello que creía comprender.

La emoción consolida el recuerdo.

La memoria y la emoción mantienen una relación inseparable. Las investigaciones de Antonio Damasio muestran que los procesos emocionales no representan un obstáculo para el pensamiento racional; por el contrario, participan activamente en la toma de decisiones y en la consolidación de experiencias significativas (Damasio, 2010).

Francisco Mora resume esta relación con una afirmación ampliamente conocida en neuroeducación:

"Solo se puede aprender aquello que se ama" (Mora, 2020).

Naturalmente, esta expresión no significa que únicamente aprendamos aquello que nos produce placer. Significa que el cerebro aprende mejor cuando aquello que estudia posee relevancia emocional.

El asombro constituye precisamente una emoción cognitiva. No es una emoción intensa como el miedo o la euforia. Es una emoción que abre la inteligencia. Despierta interés. Invita a explorar. Hace que el conocimiento deje de ser indiferente.

Por ello, una clase que logra despertar admiración posee mayores posibilidades de permanecer en la memoria que una clase basada exclusivamente en la repetición mecánica.

Recordar no es repetir.

Uno de los grandes errores educativos consiste en identificar memoria con memorización.

Memorizar puede significar repetir información durante un tiempo breve. Recordar implica poder reconstruir un conocimiento y utilizarlo en contextos nuevos.

Stanislas Dehaene explica que el aprendizaje auténtico ocurre cuando el cerebro construye modelos internos que permiten interpretar nuevas situaciones, no simplemente reproducir datos previamente almacenados (Dehaene, 2020).

Desde esta perspectiva, el objetivo de la educación no debería ser formar estudiantes capaces de repetir definiciones. Debe formar estudiantes capaces de comprender. Y comprender supone una memoria organizada alrededor de significados.

El asombro favorece precisamente esa organización. No recordamos solamente un dato. Recordamos el momento en que ese dato cambió nuestra manera de ver la realidad.

La memoria necesita tiempo.

Existe otro aspecto frecuentemente olvidado en educación. La memoria necesita tiempo para consolidarse. El aprendizaje profundo no ocurre instantáneamente.

Las conexiones neuronales se fortalecen mediante procesos de práctica, recuperación de la información, descanso y sueño (Kandel et al., 2021). Por esta razón, el asombro no reemplaza el esfuerzo. Lo orienta. La curiosidad despierta el deseo de aprender. La atención permite concentrarse. La memoria consolida y la práctica fortalece.

El aprendizaje significativo nace de la integración de todos estos procesos. El asombro abre la puerta. Pero atravesarla requiere perseverancia.

El profesor como constructor de recuerdos duraderos.

Quizá uno de los mayores desafíos de la educación consiste en preguntarse:

¿Qué recordarán nuestros estudiantes dentro de veinte años?. Probablemente no recordarán todas las diapositivas. No recordarán todas las fechas. No recordarán todas las definiciones. Pero es muy posible que recuerden una conversación. Una demostración inesperada. Una pregunta desafiante. Una experiencia que les permitió comprender algo por primera vez.

Los grandes profesores no solamente transmiten conocimientos. Construyen recuerdos intelectuales. Crean experiencias que reorganizan la manera de mirar el mundo. Y esas experiencias permanecen.

El legado educativo de la memoria.

La memoria no existe para almacenar el pasado. Existe para construir el futuro. Recordamos porque necesitamos comprender mejor las nuevas experiencias.

Aprendemos porque cada nuevo conocimiento transforma nuestra capacidad de interpretar la realidad. El asombro ocupa un lugar privilegiado dentro de este

proceso. Lo que nos maravilla recibe atención. Lo que recibe atención puede consolidarse. Lo que se consolida modifica nuestra comprensión del mundo.

Quizá por eso los aprendizajes más importantes de la vida casi nunca comienzan con una obligación. Comienzan con un descubrimiento.

Porque el cerebro recuerda con mayor profundidad aquello que alguna vez logró sorprenderlo.

Capítulo 5. El cerebro curioso

¿Por qué hacemos preguntas?

"La pregunta es el puente que une el asombro con el conocimiento."

Pocas acciones parecen tan naturales como hacer una pregunta. Los niños preguntan por qué el cielo es azul. Por qué las estrellas brillan. Por qué las hojas cambian de color. Por qué las personas envejecen. Por qué existe la muerte. ¿Por qué? ¿Por qué? ¿Por qué?.

Durante los primeros años de vida, el ser humano parece impulsado por una necesidad inagotable de comprender el mundo. Sin embargo, algo cambia con el paso del tiempo. Muchos adultos dejan de preguntar.

Muchos estudiantes aprenden que lo importante no es formular buenas preguntas, sino responder correctamente las preguntas de otros.

La curiosidad comienza a ceder espacio a la repetición. Y con ella puede disminuir también una de las fuerzas más importantes del aprendizaje.

La pregunta surge porque el cerebro detecta una diferencia entre lo que sabe y aquello que necesita saber. Existe una brecha. Un vacío de comprensión. Una tensión intelectual que busca resolverse.

Desde la psicología cognitiva, George Loewenstein denominó este fenómeno la **teoría de la brecha de información**, según la cual la curiosidad aparece cuando una persona percibe que existe una distancia entre su conocimiento actual y el conocimiento que desea alcanzar (Loewenstein, 1994). En otras palabras:

Preguntamos porque nuestro cerebro reconoce que todavía no comprende completamente la realidad.

La curiosidad como necesidad cognitiva.

Con frecuencia pensamos que la curiosidad constituye simplemente un rasgo de personalidad. Algunas personas serían curiosas. Otras no.

La investigación actual propone una visión diferente. La curiosidad representa un proceso cognitivo profundamente relacionado con la manera en que el cerebro construye conocimiento (Kidd & Hayden, 2015).

Cuando una persona identifica una pregunta cuya respuesta considera significativa, se activan sistemas relacionados con la motivación, la atención y la memoria, favoreciendo el aprendizaje posterior (Gruber, Gelman, & Ranganath, 2014).

La pregunta no constituye únicamente una consecuencia del aprendizaje. Con frecuencia es su punto de partida. Primero aparece la duda. Luego comienza la búsqueda. Finalmente surge la comprensión.

El cerebro no tolera fácilmente los vacíos.

Una de las características más interesantes del pensamiento humano es su tendencia a buscar explicaciones. El cerebro intenta constantemente construir una representación coherente del mundo.

Cuando descubre una contradicción o una ausencia de información, experimenta una especie de tensión cognitiva. La pregunta aparece como un intento de reducir esa incertidumbre.

Esta idea se relaciona estrechamente con la teoría del cerebro predictivo estudiada en el capítulo anterior. Si el cerebro funciona construyendo modelos para anticipar la realidad (Friston, 2010), entonces cada pregunta representa el reconocimiento de que uno de esos modelos resulta insuficiente.

Preguntar significa admitir:

"Mi explicación todavía no alcanza."

Desde una perspectiva educativa, esta afirmación posee un enorme valor. El estudiante que pregunta no demuestra ignorancia. Demuestra que su pensamiento está activo.

La infancia: la edad del asombro.

Los estudios sobre el desarrollo infantil muestran que los niños pequeños realizan una cantidad extraordinaria de preguntas espontáneas.

Estas preguntas no obedecen simplemente al deseo de conversar. Representan auténticos intentos por comprender el funcionamiento del mundo (Gopnik, 2009).

Alison Gopnik compara el aprendizaje infantil con el trabajo de un científico. Los niños observan. Formulan hipótesis. Experimentan. Corrigen sus explicaciones. Y vuelven a comenzar.

Cada pregunta constituye una herramienta para perfeccionar sus modelos mentales. Quizá por eso los niños preguntan tanto. No porque sepan menos. Sino porque todavía conservan intacta la capacidad de asombrarse.

¿Qué ocurre con la curiosidad en la escuela?.

Esta pregunta resulta inevitable. Si todos los niños manifiestan una curiosidad tan intensa, ¿por qué muchos estudiantes parecen perderla a medida que avanzan en su escolaridad?. Las respuestas son múltiples.

En algunos casos, las preguntas reciben respuestas demasiado rápidas. En otros, se privilegia la memorización sobre la exploración. A veces el error genera temor. Otras veces el currículo deja poco espacio para investigar. Poco a poco, algunos estudiantes descubren que formular preguntas no siempre es valorado.

Aprenden que lo importante consiste en repetir respuestas correctas. Ken Robinson advirtió que muchos sistemas educativos han tendido a privilegiar la uniformidad y la respuesta correcta por encima de la creatividad y la exploración intelectual (Robinson, 2015).

Aunque la escuela no elimina completamente la curiosidad, sí puede fortalecerla o debilitarla. Todo depende del tipo de experiencias que ofrezca.

El profesor que enseña a preguntar.

Existe una diferencia profunda entre un profesor que responde preguntas y un profesor que enseña a formularlas.

Responder transmite información. Enseñar a preguntar desarrolla pensamiento. Las grandes preguntas poseen una característica común. No pueden responderse únicamente con memoria. Obligan a observar, relacionar, inferir, argumentar, buscar evidencias y pensar.

Como señala John Hattie, el aprendizaje profundo ocurre cuando los estudiantes participan activamente en procesos de razonamiento, reflexión y evaluación de sus propias ideas (Hattie, 2012).

Las preguntas constituyen uno de los instrumentos más poderosos para lograrlo. No cualquier pregunta. Son aquellas que nacen del asombro.

La pregunta como acto de humildad.

Existe también una dimensión ética de la pregunta. Preguntar significa reconocer que nuestro conocimiento posee límites. Quien cree conocer todas las respuestas deja de investigar. Quien acepta que todavía puede aprender permanece intelectualmente vivo.

Esta actitud recuerda la antigua afirmación atribuida a Sócrates:

"Solo sé que nada sé."

Más allá de la precisión histórica de la frase, expresa una verdad profunda:

La sabiduría comienza cuando reconocemos la insuficiencia de nuestras propias explicaciones. El asombro y la humildad intelectual caminan juntos. Ambos reconocen que la realidad siempre puede enseñarnos algo más.

Educar para preguntar.

Quizá una de las tareas más importantes de la educación del siglo XXI no consista en aumentar la cantidad de respuestas disponibles.

Vivimos rodeados de información. Las respuestas pueden encontrarse en pocos segundos mediante un dispositivo móvil o una inteligencia artificial.

La verdadera diferencia estará en la calidad de las preguntas. Las buenas preguntas permiten interpretar la información. Relacionarla. Evaluarla. Descubrir su significado.

Por ello, formar estudiantes curiosos representa un desafío mayor que formar estudiantes memorísticos.

Las respuestas pueden olvidarse. La capacidad de preguntar acompaña toda la vida.

El legado educativo de la curiosidad.

Cada pregunta auténtica representa una declaración de esperanza. Significa que el ser humano cree que la realidad puede comprenderse mejor. Que existe algo por descubrir. Que el conocimiento todavía puede crecer. El asombro constituye la chispa inicial. La pregunta es el primer paso.

Después vendrán la investigación, la reflexión y el aprendizaje. Por eso, quizá el éxito de un profesor no deba medirse únicamente por la cantidad de respuestas que entrega. También debería evaluarse por las preguntas que deja resonando en la mente de sus estudiantes cuando termina la clase.

Porque una buena respuesta puede cerrar una conversación. Pero una buena pregunta puede abrir una vida entera de aprendizaje.

La recompensa cerebral: cuando aprender se convierte en una necesidad.

"El cerebro no busca únicamente respuestas. Busca la satisfacción de descubrirlas."

¿Por qué una persona dedica horas a resolver un problema matemático?, ¿Por qué un científico persevera durante años intentando demostrar una hipótesis?, ¿Por qué un niño insiste una y otra vez hasta descubrir cómo funciona un juguete?, ¿Por qué sentimos satisfacción cuando finalmente comprendemos una idea que antes parecía imposible?

La respuesta no se encuentra únicamente en la educación, la cultura o la personalidad. También se encuentra en la biología del cerebro.

Aprender produce una forma particular de recompensa. No porque todo aprendizaje sea agradable. Sino porque el cerebro ha evolucionado para valorar el descubrimiento como una conducta que favorece la adaptación y la supervivencia (Schultz, 2016).

Cada vez que comprendemos algo nuevo, nuestro sistema nervioso interpreta que ha mejorado su capacidad para desenvolverse en el mundo. Y esa mejora posee un valor biológico.

Aprender tiene valor para el cerebro.

La probabilidad de sobrevivir, durante siglos, dependió casi exclusivamente de aquellos que aprendían rápidamente. Reconocer nuevos alimentos. Identificar peligros. Comprender cambios en el ambiente. Recordar caminos seguros.

Cada nuevo aprendizaje aumentaba las posibilidades de adaptación. Por esta razón, el cerebro desarrolló mecanismos capaces de reforzar aquellas conductas que favorecen el descubrimiento (Berridge & Robinson, 1998).

Cuando una persona resuelve un problema, encuentra una explicación o descubre una relación que antes ignoraba, el sistema de recompensa cerebral participa reforzando esa experiencia.

El cerebro, por decirlo de manera sencilla, "celebra" haber aprendido. No porque el conocimiento sea un lujo intelectual. Sino porque representa una ventaja para comprender y anticipar el mundo.

La satisfacción de comprender.

Todos hemos experimentado ese momento. Después de varios intentos, una idea finalmente cobra sentido. Una ecuación comienza a entenderse. Un texto difícil se vuelve claro. Una pieza del rompecabezas encuentra su lugar. Entonces aparece una sensación difícil de describir.

No es únicamente alegría. Es comprensión.

Los psicólogos cognitivos denominan a esta experiencia el **"momento ¡ajá!"**, una forma de insight en la que una solución emerge de manera repentina después de un período de búsqueda (Kounios & Beeman, 2015).

Lejos de ser un fenómeno anecdótico, estas experiencias poseen un profundo valor educativo. El cerebro recuerda especialmente aquellos momentos en que reorganiza significativamente su comprensión de la realidad. El aprendizaje deja de sentirse como una obligación externa. Se transforma en una conquista personal.

La curiosidad necesita una recompensa.

La curiosidad no puede sostenerse indefinidamente si nunca encuentra respuestas. Preguntar constituye solamente el primer paso. El descubrimiento alimenta el deseo de seguir preguntando.

Las investigaciones muestran que cuando las personas obtienen la respuesta a una pregunta que realmente les interesaba, se activan circuitos relacionados con la motivación y el aprendizaje, fortaleciendo además la memoria de esa información (Gruber, Gelman, & Ranganath, 2014).

Este fenómeno ayuda a explicar por qué una buena experiencia educativa genera otra. Un descubrimiento exitoso aumenta la disposición para emprender nuevas búsquedas.

La curiosidad se fortalece cuando encuentra significado. Por eso, la educación no debería limitarse a despertar preguntas. También debe ofrecer oportunidades para que los estudiantes experimenten la satisfacción de comprender.

El placer del descubrimiento y la motivación intrínseca.

No todas las recompensas poseen el mismo origen.

Durante décadas, numerosos sistemas educativos han utilizado principalmente recompensas externas para motivar el aprendizaje: calificaciones, premios, reconocimientos o sanciones.

Aunque estas estrategias pueden modificar la conducta, no siempre fortalecen el deseo genuino de aprender.

Edward Deci y Richard Ryan, creadores de la Teoría de la Autodeterminación, demostraron que la motivación más estable surge cuando las personas experimentan autonomía, competencia y sentido personal en aquello que realizan (Deci & Ryan, 2000).

Cuando un estudiante comprende una idea por sí mismo, experimenta precisamente esa sensación de competencia. No aprende solamente para obtener una nota. Aprende porque descubrir resulta profundamente satisfactorio.

El asombro alimenta esta motivación intrínseca. La recompensa ya no depende exclusivamente del profesor. Proviene del propio acto de comprender.

El profesor como diseñador de descubrimientos.

Esta perspectiva transforma la manera de entender la enseñanza. El profesor no es únicamente un transmisor de contenidos. Es un diseñador de experiencias de descubrimiento. Una explicación entregada demasiado pronto puede resolver una duda. Pero también puede impedir que el estudiante experimente la satisfacción de encontrar la respuesta mediante su propia exploración.

Naturalmente, esto no significa abandonar al estudiante a la frustración. Significa acompañarlo en un proceso donde pueda construir progresivamente el conocimiento.

Jerome Bruner sostuvo que el aprendizaje por descubrimiento favorece una comprensión más profunda porque el estudiante participa activamente en la construcción del significado (Bruner, 2004).

La recompensa más poderosa no consiste en recibir una respuesta. Consiste en llegar a ella.

Cuando aprender deja de ser una obligación.

Quizá uno de los mayores desafíos de la educación contemporánea sea transformar la percepción que muchos estudiantes tienen del aprendizaje. Para algunos, estudiar representa únicamente una exigencia externa. Una acumulación de tareas. Una sucesión de evaluaciones.

Sin embargo, cuando el conocimiento se presenta como una oportunidad para comprender mejor el mundo, cambia también la relación emocional con el aprendizaje. El estudiante comienza a experimentar que aprender posee un valor en sí mismo. No porque alguien lo premie. Sino porque comprender amplía su manera de habitar la realidad.

En ese momento, la curiosidad deja de depender de incentivos externos. Comienza a sostenerse desde el interior.

La recompensa más importante.

Existe una recompensa más profunda que cualquier reconocimiento académico. Es la transformación del propio pensamiento. Cada vez que comprendemos algo nuevo, el mundo cambia ligeramente. No porque la realidad se haya modificado. Sino porque nuestra manera de verla ya no es la misma.

El asombro inicia ese proceso. La curiosidad lo mantiene vivo. El descubrimiento produce satisfacción. Y esa satisfacción impulsa una nueva búsqueda.

Así se forma uno de los ciclos más extraordinarios del aprendizaje humano.

Asombro = Pregunta = Exploración = Comprensión = Nueva curiosidad.

Este ciclo constituye uno de los fundamentos biológicos y pedagógicos del aprendizaje permanente.

El legado educativo de la recompensa cerebral.

La educación alcanza uno de sus mayores logros cuando el estudiante descubre que aprender puede convertirse en una recompensa por sí mismo.

En ese momento deja de estudiar únicamente para aprobar. Comienza a estudiar para comprender. La curiosidad deja de ser un requisito escolar. Se transforma en una forma de relacionarse con el mundo.

Quizá esa sea la verdadera misión del profesor. No despertar una curiosidad pasajera. Sino ayudar a que cada estudiante descubra el inmenso placer intelectual de comprender.

Porque quien experimenta esa satisfacción rara vez deja de aprender.

Curiosidad y aprendizaje profundo.

"No aprendemos profundamente aquello que simplemente escuchamos. Aprendemos profundamente aquello que sentimos la necesidad de comprender."

Existe una diferencia fundamental entre **recordar información** y **transformar nuestra manera de pensar**.

Un estudiante puede memorizar una definición para responder una evaluación y olvidarla pocos días después. Otro puede descubrir una idea que reorganiza completamente su comprensión de un fenómeno y conservar ese aprendizaje durante toda la vida.

Ambos aprendieron. Pero no aprendieron de la misma manera.

La educación contemporánea distingue cada vez con mayor claridad entre el **aprendizaje superficial**, centrado principalmente en la reproducción de información, y el **aprendizaje profundo**, orientado a comprender, relacionar, aplicar y transferir el conocimiento a situaciones nuevas (Biggs & Tang, 2011).

La diferencia entre ambos no depende únicamente de la cantidad de contenidos enseñados. Depende, sobre todo, de la calidad de los procesos cognitivos que el estudiante pone en marcha. Y en ese proceso, la curiosidad ocupa un lugar decisivo.

Cuando el aprendizaje deja de ser acumulación.

Durante mucho tiempo, enseñar fue entendido como transmitir información. El profesor explicaba. El estudiante escuchaba. Posteriormente demostraba cuánto recordaba. Este modelo permitió formar generaciones enteras, pero también mostró una importante limitación. Recordar datos no garantiza comprenderlos.

David Perkins señala que uno de los grandes desafíos de la educación consiste en lograr que el conocimiento sea utilizado de manera flexible para interpretar nuevas situaciones y resolver problemas auténticos (Perkins, 2010).

Aprender profundamente significa precisamente eso. No consiste solamente en saber. Consiste en comprender. Y comprender implica reorganizar la manera en que interpretamos la realidad.

La curiosidad transforma la calidad del aprendizaje.

Cuando un estudiante siente curiosidad, cambia completamente su relación con el conocimiento. La información deja de percibirse como una exigencia externa. Se convierte en una respuesta buscada activamente. Este cambio modifica múltiples procesos cognitivos.

Como vimos en el capítulo anterior, la curiosidad incrementa la atención, fortalece la consolidación de la memoria y favorece la actividad de circuitos cerebrales relacionados con la motivación y el aprendizaje (Gruber, Gelman, & Ranganath, 2014).

Sin embargo, sus efectos no terminan allí. La curiosidad también favorece una forma distinta de pensar. El estudiante compara ideas. Relaciona conceptos. Formula hipótesis. Busca explicaciones. Evalúa evidencias. El aprendizaje deja de ser pasivo. Se convierte en investigación.

Comprender significa establecer conexiones.

Uno de los rasgos característicos del aprendizaje profundo consiste en la capacidad para establecer relaciones entre conocimientos aparentemente diferentes.

El estudiante deja de observar los contenidos como unidades aisladas. Comienza a descubrir patrones. Principios. Estructuras. Transferencias.

Esta idea fue desarrollada ampliamente por David Ausubel al afirmar que el aprendizaje adquiere significado cuando la nueva información logra integrarse con los conocimientos previos del estudiante (Ausubel, 2000).

La curiosidad favorece precisamente ese proceso. Quien pregunta no busca solamente una respuesta. Busca una explicación que pueda incorporarse a su propia comprensión del mundo.

Cada nuevo aprendizaje modifica los anteriores. Y los anteriores ayudan a interpretar los nuevos.

La curiosidad favorece la transferencia.

Uno de los objetivos más importantes de la educación consiste en lograr que los estudiantes utilicen lo aprendido en situaciones distintas de aquellas donde adquirieron el conocimiento.

A este proceso se le denomina **transferencia**.

La transferencia constituye uno de los indicadores más sólidos del aprendizaje profundo.

Una persona comprende verdaderamente cuando puede aplicar una idea en contextos nuevos, resolver problemas diferentes y adaptar sus conocimientos a situaciones inesperadas (National Research Council, 2000).

La curiosidad favorece esta capacidad porque impulsa al estudiante a comprender las razones que explican un fenómeno y no solamente sus resultados.

Quien comprende el "por qué" posee mayores posibilidades de utilizar ese conocimiento en circunstancias diferentes.

Pensar antes que repetir.

El aprendizaje profundo requiere tiempo. Requiere reflexión. Requiere diálogo. Requiere equivocarse y corregirse. No puede reducirse a la repetición mecánica de información.

John Hattie, a partir de cientos de metaanálisis sobre educación, concluye que los aprendizajes más sólidos aparecen cuando los estudiantes participan activamente en procesos de pensamiento, reciben retroalimentación de calidad y desarrollan la capacidad de evaluar sus propias ideas (Hattie, 2012).

La curiosidad favorece precisamente esa participación activa.

Un estudiante curioso no espera pasivamente que el profesor entregue todas las respuestas. Busca comprender. Pregunta. Relaciona. Discute. Explora. Aprender deja de ser recibir. Comienza a ser construir.

El papel del profesor.

Esta comprensión transforma profundamente la tarea docente. El profesor ya no aparece únicamente como un expositor de contenidos. Se convierte en un mediador del pensamiento.

Su misión consiste en crear condiciones para que los estudiantes desarrollen preguntas auténticas y dispongan de las herramientas necesarias para investigarlas.

Jerome Bruner sostenía que enseñar no consiste en simplificar el conocimiento hasta volverlo trivial, sino en organizarlo de manera que el estudiante pueda descubrir progresivamente sus principios fundamentales (Bruner, 2004).

La curiosidad representa el punto de partida de ese descubrimiento. Por ello, enseñar profundamente no significa explicar más. Significa despertar el deseo de comprender más.

El aprendizaje profundo y el Modelo CIMA.

La curiosidad ocupa el primer lugar dentro del Modelo CIMA porque ningún aprendizaje verdaderamente significativo comienza con la obligación (Quezada, 2026).[3] Comienza con una pregunta.

El estudiante necesita descubrir que existe algo digno de ser comprendido. Solo entonces la atención encuentra un propósito. La memoria encuentra significado. La motivación encuentra dirección.

El conocimiento deja de ser una colección de datos. Se convierte en una herramienta para interpretar el mundo. El aprendizaje profundo no aparece al final del proceso educativo. Comienza en el instante mismo en que el estudiante experimenta asombro y decide buscar una explicación.

La curiosidad es el puente entre ambos momentos.

Educar para comprender.

Vivimos en una época donde la información se encuentra disponible con una facilidad sin precedentes.

Las respuestas pueden obtenerse en segundos. Sin embargo, comprender continúa siendo una tarea profundamente humana. La inteligencia artificial puede ofrecer datos. Los libros pueden transmitir conocimientos. Los profesores pueden explicar conceptos. Pero únicamente el estudiante puede construir significado. Y

[3] En la introducción, ubicada en la página 6, encontrarás en el pie de página una breve explicación del Modelo CIMA.

ese proceso comienza cuando nace una pregunta que realmente desea responder.

Por eso, el gran desafío de la educación contemporánea no consiste solamente en enseñar más contenidos. Consiste en despertar una curiosidad suficientemente fuerte para que los estudiantes quieran recorrer el camino del conocimiento por sí mismos.

El legado educativo de la curiosidad.

Cada descubrimiento importante de la humanidad comenzó con alguien que se negó a aceptar la realidad como algo completamente explicado.

Un filósofo preguntó. Un científico observó una anomalía. Un niño quiso saber por qué. La curiosidad siempre ha sido el primer movimiento del conocimiento.

Cuando una escuela protege esa curiosidad, protege también la posibilidad del aprendizaje profundo. Porque el conocimiento más valioso no es aquel que se impone desde afuera. Es aquel que nace desde el interior de una mente que ha vuelto a maravillarse.

Y mientras exista curiosidad, siempre existirá la posibilidad de seguir aprendiendo.

La neurociencia de la incertidumbre.

"El aprendizaje comienza cuando el cerebro reconoce que todavía no posee todas las respuestas, pero descubre que puede encontrarlas."

La incertidumbre suele ser considerada un estado incómodo. No saber qué ocurrirá. No comprender completamente una situación. No conocer una respuesta.

En la vida cotidiana intentamos reducir la incertidumbre tan pronto como sea posible. Buscamos información. Pedimos explicaciones. Consultamos mapas.

Leemos instrucciones. Investigamos. En todos estos casos existe un mismo objetivo: Recuperar la sensación de comprensión.

Sin embargo, desde la perspectiva de la neurociencia, la incertidumbre no constituye únicamente un problema. También representa una extraordinaria oportunidad para aprender.

El cerebro humano ha evolucionado precisamente para desenvolverse en un mundo incierto. Cada día necesita anticipar acontecimientos, interpretar información incompleta y tomar decisiones antes de disponer de todas las evidencias (Friston, 2010).

Por esta razón, una cierta dosis de incertidumbre no paraliza el aprendizaje. Lo pone en marcha.

El cerebro busca reducir la incertidumbre.

Como vimos en el capítulo anterior, el cerebro funciona elaborando predicciones sobre la realidad. Estas predicciones permiten actuar con rapidez y eficiencia. Pero cuando la información disponible resulta insuficiente, aparece un estado de incertidumbre.

En ese momento el cerebro necesita decidir. ¿Ignorar la información?, ¿Esperar?, ¿O explorar para comprender mejor la situación?

Karl Friston sostiene que gran parte de la actividad cerebral puede entenderse como un esfuerzo permanente por reducir la incertidumbre mediante la actualización de los modelos internos con los que interpretamos el mundo (Friston, 2010).

Desde esta perspectiva, aprender significa precisamente disminuir la incertidumbre mediante una comprensión más precisa de la realidad.

Cada nuevo conocimiento reduce parcialmente aquello que desconocíamos. Pero también abre nuevas preguntas. Por eso el aprendizaje nunca termina.

La incertidumbre que despierta la curiosidad.

No toda incertidumbre produce el mismo efecto. Existe una diferencia importante entre la incertidumbre que motiva y la incertidumbre que paraliza.

Cuando el desafío parece imposible, aparece ansiedad. El estudiante siente que no posee los recursos necesarios para comprender.

En cambio, cuando la dificultad resulta alcanzable, la incertidumbre despierta curiosidad. El cerebro interpreta que la respuesta puede encontrarse mediante exploración y esfuerzo.

George Loewenstein describió este fenómeno al explicar que la curiosidad surge cuando percibimos una brecha de conocimiento suficientemente clara para despertar interés, pero no tan grande como para generar desesperanza (Loewenstein, 1994).

La educación eficaz se desarrolla precisamente en ese equilibrio. Ni demasiada certeza. Ni demasiada confusión. Sino el grado justo de incertidumbre para impulsar el descubrimiento.

El equilibrio entre seguridad y desafío.

La psicología educativa ha demostrado que el aprendizaje más significativo ocurre cuando las tareas representan un desafío adecuado para las capacidades del estudiante.

Lev Vygotsky denominó a este espacio la Zona de Desarrollo Próximo, entendida como la distancia entre lo que una persona puede hacer por sí sola y aquello que logra con la ayuda de un docente o de un compañero más experimentado (Vygotsky, 1979).

Desde una perspectiva neurocientífica, esta zona puede entenderse como un espacio donde la incertidumbre permanece bajo control. Existe suficiente dificultad para despertar curiosidad. Pero también suficiente apoyo para mantener la confianza.

Si todo resulta evidente, desaparece el interés. Si todo parece imposible, aparece el abandono. La buena enseñanza encuentra el delicado punto de equilibrio entre ambos extremos.

La incertidumbre y el aprendizaje profundo.

El aprendizaje profundo exige convivir durante un tiempo con preguntas sin respuesta. Los grandes descubrimientos científicos no aparecieron de manera inmediata. Tampoco las grandes obras filosóficas ni los avances tecnológicos.

Todos ellos requirieron personas capaces de permanecer durante largos períodos investigando aquello que todavía no comprendían.

Esta capacidad recibe actualmente el nombre de **tolerancia a la incertidumbre**, una competencia cada vez más valorada en contextos científicos, profesionales y educativos (Immordino-Yang, 2016).

Aprender profundamente significa aceptar que comprender requiere tiempo. Que algunas respuestas llegarán después de varios intentos. Que la duda no representa un fracaso. Representa una etapa natural del conocimiento.

La escuela y el miedo a no saber.

Paradójicamente, muchos estudiantes aprenden que no saber constituye un motivo de vergüenza. Temen equivocarse. Evitan formular preguntas. Prefieren guardar silencio antes que reconocer una duda.

Con el tiempo, algunos llegan a creer que un buen estudiante es quien siempre tiene la respuesta correcta.

Pero la ciencia muestra exactamente lo contrario. El aprendizaje comienza cuando reconocemos aquello que todavía ignoramos. El asombro implica precisamente esa disposición.

Quien se asombra admite que la realidad es más amplia que sus explicaciones actuales. Y esa actitud constituye una fortaleza intelectual, no una debilidad.

Como señala Carol Dweck, las personas con una **mentalidad de crecimiento** consideran que las dificultades y los errores forman parte natural del proceso de aprender, mientras que una mentalidad fija tiende a interpretar la incertidumbre como evidencia de incapacidad (Dweck, 2016).

La forma en que interpretamos el "no saber" condiciona profundamente nuestra disposición para seguir aprendiendo.

El profesor como administrador de la incertidumbre.

Quizá una de las funciones más importantes del docente consista en gestionar cuidadosamente la incertidumbre del aula. No eliminarla por completo. Pero tampoco permitir que se transforme en angustia.

Un profesor puede comenzar una clase con una pregunta inesperada. Con una paradoja. Con un experimento cuyo resultado contradiga las intuiciones de los estudiantes. Con una imagen difícil de interpretar. Con un problema cuya solución todavía permanezca oculta.

Estas estrategias generan una incertidumbre productiva. Los estudiantes perciben que existe algo por descubrir. Y precisamente por eso la atención aumenta. La curiosidad se activa. El aprendizaje comienza.

Como explica Mary Helen Immordino-Yang (2016), las emociones que acompañan los procesos de reflexión y descubrimiento desempeñan un papel fundamental en la construcción de aprendizajes duraderos. La incertidumbre, cuando es pedagógicamente bien gestionada, puede convertirse en una poderosa aliada del pensamiento.

El Modelo CIMA y la incertidumbre.

Dentro del Modelo CIMA, la curiosidad constituye el primer movimiento del aprendizaje porque transforma la incertidumbre en una oportunidad de descubrimiento.

El estudiante deja de percibir el "no saber" como una amenaza. Comienza a experimentarlo como una invitación. La incertidumbre ya no representa un vacío que debe evitarse. Se convierte en el espacio donde nace el conocimiento.

En este sentido, el asombro posee una función profundamente transformadora. No elimina las preguntas. Las hace valiosas. No elimina la incertidumbre. La convierte en el motor que impulsa la búsqueda.

El legado educativo de la incertidumbre.

Toda educación auténtica conduce inevitablemente hacia territorios desconocidos. Nadie aprende algo verdaderamente nuevo permaneciendo siempre dentro de aquello que ya comprende.

Por eso, educar no consiste únicamente en entregar certezas. Consiste también en enseñar a convivir con las preguntas. A explorar lo desconocido. A perseverar cuando las respuestas todavía no aparecen.

Quizá el mayor regalo que un profesor pueda ofrecer a sus estudiantes no sea una explicación perfecta. Sea la confianza necesaria para seguir pensando cuando aún no la tienen. Porque el aprendizaje más profundo comienza precisamente allí.

En ese instante en que el cerebro acepta que todavía no comprende completamente la realidad. Y, en lugar de retroceder, decide avanzar.

Capítulo 6. Cuando las emociones enseñan

Emoción y memoria.

"No recordamos todo lo que vivimos. Recordamos, sobre todo, aquello que nos conmovió."

Si preguntáramos a un grupo de personas qué recuerdan de su primer día de escuela, muchas serían capaces de describir con sorprendente precisión el rostro de su profesor, el color del aula o la emoción que experimentaron al entrar por primera vez.

En cambio, muy pocas podrían recordar qué contenido aprendieron durante esa jornada.

Esta diferencia revela una característica fundamental del funcionamiento del cerebro. La memoria no depende únicamente de la información que recibimos. Depende también de la emoción con la que esa información fue vivida.

Durante siglos, la tradición educativa tendió a considerar que las emociones y la razón pertenecían a mundos diferentes. Pensar era una actividad racional. Sentir era un fenómeno secundario que, en ocasiones, incluso podía interferir con el aprendizaje.

La neurociencia contemporánea ha transformado profundamente esta visión.

Hoy sabemos que emoción y cognición no son procesos independientes. Constituyen sistemas profundamente integrados que colaboran de manera permanente durante el aprendizaje (Damasio, 2010).

No aprendemos primero para sentir. Con frecuencia sentimos primero para poder aprender.

La emoción señala lo que importa.

Cada segundo nuestros sentidos reciben una enorme cantidad de información. Sin embargo, el cerebro no puede procesarla toda con la misma profundidad.

Necesita seleccionar, priorizar, decidir qué merece ser conservado. Las emociones cumplen precisamente esa función. Actúan como un sistema de relevancia biológica que indica qué acontecimientos poseen mayor importancia para el individuo (LeDoux, 2015).

Cuando una experiencia despierta sorpresa, alegría, admiración o incluso preocupación, aumenta la probabilidad de que esa información sea consolidada en la memoria de largo plazo.

No porque las emociones sustituyan al pensamiento. Sino porque ayudan al cerebro a decidir qué vale la pena recordar. Francisco Mora resume esta idea con una frase ampliamente conocida en el ámbito de la neuroeducación:

"Solo se puede aprender aquello que se ama" (Mora, 2020, p. 73).

Más allá del sentido literal de la expresión, el autor subraya una idea esencial: aquello que posee significado emocional recibe un tratamiento privilegiado por parte del cerebro.

La amígdala y el hipocampo: una alianza para recordar.

Dos estructuras cerebrales desempeñan un papel especialmente importante en esta relación entre emoción y memoria.

La amígdala, involucrada en el procesamiento de la relevancia emocional de las experiencias, y el hipocampo, responsable de la formación y consolidación de nuevos recuerdos declarativos (Kandel, Koester, Mack, & Siegelbaum, 2021).

Lejos de funcionar de manera aislada, ambas regiones mantienen una comunicación constante. Cuando una experiencia posee un fuerte componente emocional, la actividad de la amígdala influye sobre el hipocampo, aumentando las probabilidades de que esa experiencia sea almacenada de forma más estable (McGaugh, 2018).

Por esta razón recordamos con tanta claridad acontecimientos emocionalmente significativos. No solamente porque ocurrieron. Sino porque el cerebro decidió que eran importantes.

El asombro: una emoción que fortalece el recuerdo.

No todas las emociones actúan del mismo modo. El miedo prepara para la supervivencia. La tristeza favorece la reflexión. La alegría fortalece los vínculos sociales. El asombro posee una función diferente. Abre la mente hacia lo desconocido.

Cuando una persona experimenta asombro, percibe que la realidad supera sus explicaciones actuales. Su atención aumenta. Su curiosidad se activa. Y el cerebro comienza a reorganizar sus modelos mentales.

Diversas investigaciones muestran que los estados de curiosidad y sorpresa favorecen la consolidación de la memoria, no solo para la información directamente relacionada con aquello que despertó el interés, sino también para otros estímulos presentados durante ese mismo estado cognitivo (Gruber, Gelman, & Ranganath, 2014).

Esta observación posee enormes implicancias educativas. Un aula que despierta asombro no solo favorece la motivación. También crea mejores condiciones para recordar.

Recordamos significados, no únicamente datos.

Uno de los errores más frecuentes consiste en identificar memoria con repetición. Sin embargo, la memoria humana no funciona como un archivo donde se almacenan datos de manera pasiva. Cada recuerdo es una reconstrucción. Cada nueva experiencia se integra con conocimientos previos, emociones, expectativas y contextos personales (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2020).

Por ello, dos estudiantes pueden asistir a la misma clase y recordar aspectos completamente distintos. Cada uno seleccionará aquello que tuvo mayor significado para su propia historia.

El aprendizaje significativo ocurre precisamente cuando el conocimiento logra integrarse con esa red de significados personales.

David Ausubel sostuvo que el factor más importante para aprender es aquello que el estudiante ya sabe (Ausubel, 2000). Hoy podríamos añadir:

También importa profundamente aquello que el estudiante siente.

La emoción no reemplaza al pensamiento.

Reconocer la importancia de las emociones no significa convertir toda enseñanza en entretenimiento permanente. Este es un malentendido frecuente. Las emociones no sustituyen el esfuerzo intelectual. Lo potencian.

Antonio Damasio mostró que incluso las decisiones racionales más complejas dependen de procesos emocionales que orientan la atención y asignan valor a las distintas alternativas (Damasio, 2010).

La emoción prepara el terreno. La razón construye sobre él.

Una clase emocionante, pero intelectualmente vacía, produce un impacto pasajero.

Una clase rigurosa, pero completamente indiferente desde el punto de vista emocional, difícilmente permanecerá en la memoria.

La educación de calidad necesita ambas dimensiones.

El profesor como arquitecto de experiencias memorables.

Desde esta perspectiva, enseñar implica mucho más que transmitir contenidos. Significa diseñar experiencias que otorguen significado al conocimiento.

Una historia, una demostración inesperada, una pregunta desafiante, una analogía poderosa, un experimento sorprendente. Todas estas estrategias cumplen una función común. Transforman la información en experiencia.

Y las experiencias poseen muchas más probabilidades de permanecer en la memoria que los datos presentados de manera aislada.

Como señala Mary Helen Immordino-Yang (2016), las emociones no constituyen un añadido al aprendizaje; forman parte de los procesos mediante los cuales el cerebro construye significado.

El profesor no enseña únicamente conceptos. Ayuda a construir recuerdos que darán forma a la comprensión futura de sus estudiantes.

Dentro del Modelo CIMA, el asombro representa una emoción que orienta todo el proceso de aprendizaje posterior. Primero aparece la sorpresa. Luego la curiosidad. Más tarde la exploración. Finalmente la comprensión.

La memoria consolida ese recorrido. No recordamos únicamente la respuesta encontrada. Recordamos el camino que nos condujo hasta ella.

Por eso, los aprendizajes más duraderos suelen estar acompañados por alguna emoción significativa. No porque las emociones sustituyan al conocimiento. Sino porque le otorgan sentido.

El legado educativo de la emoción.

Quizá uno de los mayores errores de la educación haya sido intentar enseñar como si las emociones permanecieran fuera del aula.

Cada estudiante llega con expectativas. Con intereses. Con temores. Con entusiasmo. Con experiencias previas. Todo ello influye en aquello que aprenderá y en aquello que olvidará. Comprender esta realidad transforma profundamente la tarea docente. El profesor deja de ser únicamente un transmisor de información.

Se convierte en un constructor de experiencias con significado. Porque el cerebro puede olvidar una explicación. Pero rara vez olvida aquello que logró conmover

su manera de comprender el mundo. Y cuando el conocimiento toca también la emoción, deja de ser un dato más. Comienza a formar parte de la persona.

Asombro y aprendizaje significativo.

"El aprendizaje más profundo no ocurre cuando el estudiante recibe una respuesta. Ocurre cuando esa respuesta transforma la manera en que comprende el mundo."

Cada día los estudiantes reciben una enorme cantidad de información: Definiciones, fechas, fórmulas, conceptos, procedimientos. Sin embargo, solo una parte muy pequeña de esa información permanece con ellos durante años.

La mayor parte desaparece poco tiempo después de una evaluación.

¿Por qué ocurre esto?. La respuesta no depende únicamente de la memoria. Depende, sobre todo, del significado.

David Ausubel revolucionó la psicología educativa al afirmar que el aprendizaje más importante no consiste en acumular información, sino en integrarla de manera significativa con los conocimientos que el estudiante ya posee (Ausubel, 2000).

En una de sus afirmaciones más conocidas escribió:

"El factor aislado más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia" (Ausubel, 2000, p. 6).

Esta idea transformó profundamente la manera de comprender la educación. Aprender no significa llenar una mente vacía. Significa reorganizar una mente que ya posee conocimientos, experiencias y formas de interpretar la realidad.

Y pocas experiencias favorecen esa reorganización con tanta fuerza como el asombro.

Cuando una idea cambia el mapa mental.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información encuentra un lugar dentro de la estructura de conocimientos que el estudiante ya posee. No se incorpora como un dato aislado. Se relaciona. Se conecta. Modifica aquello que existía previamente.

Joseph Novak, discípulo de Ausubel y creador de los mapas conceptuales, explicó que comprender implica precisamente construir redes de relaciones entre conceptos y no simplemente memorizar definiciones (Novak, 2010).

El asombro desempeña aquí un papel decisivo. Cuando una experiencia despierta admiración o sorpresa, el estudiante no se limita a registrar un dato nuevo. Necesita comprender cómo ese dato modifica sus explicaciones anteriores.

El conocimiento deja de crecer por acumulación. Comienza a reorganizarse.

El asombro rompe el equilibrio.

Todo aprendizaje significativo comienza con una pequeña crisis intelectual. Hasta ese momento el estudiante cree comprender un fenómeno. Entonces aparece una observación inesperada. Una paradoja. Un experimento. Una pregunta. Algo que no logra explicar. Ese instante constituye el nacimiento del asombro.

Desde la neurociencia sabemos que el cerebro detecta un **error de predicción**, es decir, una diferencia entre aquello que esperaba encontrar y aquello que realmente observa (Friston, 2010).

Desde la psicología del desarrollo, Piaget describió este mismo fenómeno mediante el concepto de **desequilibrio cognitivo**, que impulsa la acomodación de los esquemas mentales existentes (Piaget, 1975).

Desde la educación, Ausubel lo interpretó como la necesidad de integrar significativamente una nueva información.

Las tres perspectivas convergen en una misma idea. Aprender profundamente implica transformar nuestras explicaciones anteriores. Y el asombro constituye el punto de partida de esa transformación.

Comprender antes que memorizar.

Uno de los grandes desafíos de la educación consiste en evitar que el aprendizaje se reduzca a la repetición mecánica.

Un estudiante puede memorizar la definición de gravedad. Otra persona puede comprender cómo la gravedad explica la caída de una hoja, el movimiento de los planetas y el funcionamiento de las mareas. Ambos poseen información.

Solo uno ha construido comprensión.

David Perkins distingue entre un conocimiento inerte (que permanece almacenado, pero rara vez se utiliza) y un conocimiento que puede aplicarse para interpretar nuevas situaciones (Perkins, 2010).

El aprendizaje significativo pertenece a esta segunda categoría. No consiste únicamente en saber. Consiste en pensar con aquello que sabemos.

El asombro favorece precisamente esta transición porque impulsa al estudiante a buscar explicaciones y no solo respuestas.

La emoción otorga significado.

El significado no depende exclusivamente de las relaciones lógicas entre conceptos. También depende de la experiencia emocional del estudiante.

Antonio Damasio sostiene que la emoción participa activamente en los procesos mediante los cuales asignamos valor a la información y tomamos decisiones (Damasio, 2010).

Mary Helen Immordino-Yang añade que las emociones complejas, como el interés, la admiración o el asombro, favorecen procesos de reflexión profunda que permiten construir conocimientos duraderos (Immordino-Yang, 2016).

Esta afirmación posee una enorme importancia pedagógica. El asombro no solo despierta la atención. También convierte el conocimiento en una experiencia con significado personal. Y aquello que posee significado difícilmente se olvida.

Del contenido a la comprensión.

Una enseñanza centrada exclusivamente en transmitir contenidos corre el riesgo de producir estudiantes capaces de repetir información, pero incapaces de utilizarla.

El aprendizaje significativo exige un cambio de enfoque. El profesor deja de preguntarse únicamente:

"¿Qué contenidos debo enseñar?"

Y comienza a preguntarse:

"¿Qué comprensión quiero que construyan mis estudiantes?"

Esta diferencia transforma completamente la práctica educativa. Las preguntas sustituyen a las respuestas inmediatas. Los problemas reemplazan parte de las explicaciones. Las conexiones adquieren más importancia que la cantidad de información.

Como señalan Biggs y Tang (2011), una enseñanza de calidad organiza las experiencias de aprendizaje de manera que el estudiante participe activamente en la construcción del significado.

El asombro constituye una de las herramientas más poderosas para iniciar ese proceso.

El Modelo CIMA y el aprendizaje significativo.

Dentro del Modelo CIMA, la curiosidad representa el primer paso porque ningún aprendizaje significativo puede surgir de la indiferencia.

Primero aparece el asombro. Luego la curiosidad. Después la exploración. Más tarde la comprensión. Finalmente, el nuevo conocimiento se integra con los saberes previos y transforma la manera en que el estudiante interpreta la realidad.

El aprendizaje significativo no constituye la última etapa del proceso. Es el resultado natural de un recorrido iniciado por el asombro.

Por eso, despertar la curiosidad no representa una estrategia motivacional secundaria. Representa la condición que hace posible que el aprendizaje adquiera sentido.

Educar para transformar la comprensión.

Vivimos en una época donde la información es abundante. Nunca había sido tan fácil acceder a respuestas. Sin embargo, comprender continúa siendo un desafío profundamente humano.

La comprensión exige tiempo. Reflexión. Relación entre ideas. Revisión de nuestras propias creencias. Y todo ese proceso comienza cuando algo logra sorprendernos. Quizá por ello los mejores profesores no son únicamente aquellos que explican con claridad. Son quienes consiguen que una explicación cambie la manera en que sus estudiantes miran el mundo.

El legado educativo del asombro.

El conocimiento verdaderamente significativo deja de ser un contenido escolar. Se convierte en parte de la identidad de quien aprende. Cada vez que una idea reorganiza nuestra comprensión de la realidad, dejamos de ser exactamente la misma persona que éramos antes de aprenderla. Ese es el aprendizaje que permanece. El que transforma. El que sigue produciendo nuevas preguntas muchos años después.

Y casi siempre ese aprendizaje comenzó de la misma manera. Con un instante de asombro. Porque el asombro no añade emoción al conocimiento. Le otorga significado. Y cuando el conocimiento adquiere significado, comienza a formar parte de la vida.

Motivación intrínseca.

"El aprendizaje alcanza su máxima expresión cuando el deseo de conocer nace desde el interior de la persona."

¿Por qué algunos estudiantes continúan investigando un tema incluso después de terminada la clase?. ¿Por qué un niño puede pasar horas intentando comprender el funcionamiento de un insecto, construir un modelo con bloques o aprender el nombre de las constelaciones sin que nadie se lo exija?. ¿Por qué un investigador dedica años a resolver una pregunta cuyo resultado nadie puede garantizar?

La respuesta no se encuentra únicamente en la disciplina ni en la inteligencia. Se encuentra, en gran medida, en la motivación.

La motivación constituye el conjunto de procesos que orientan, sostienen y dirigen la conducta hacia una meta (Schunk, Meece, & Pintrich, 2014). Sin embargo, no toda motivación posee el mismo origen. Algunas personas actúan porque esperan una recompensa externa. Otras lo hacen porque la actividad posee un valor en sí misma.

Esta diferencia resulta fundamental para comprender el aprendizaje.

Dos maneras de aprender.

Imaginemos dos estudiantes preparando la misma evaluación. El primero estudia únicamente porque desea obtener una buena calificación. El segundo estudia porque realmente desea comprender el tema. Ambos pueden dedicar el mismo tiempo al estudio. Ambos pueden obtener resultados similares en una prueba. Pero existe una diferencia profunda entre ellos. El primero está impulsado principalmente por una **motivación extrínseca**. El segundo por una **motivación intrínseca**.

Edward Deci y Richard Ryan demostraron que las personas experimentan una motivación intrínseca cuando realizan una actividad por el interés, el placer o la satisfacción que encuentran en ella, y no únicamente por las recompensas o presiones externas (Deci & Ryan, 2000).

En educación, esta diferencia posee enormes consecuencias. Quien aprende solo para aprobar suele abandonar el esfuerzo cuando desaparece la evaluación. Quien aprende porque disfruta comprender continúa aprendiendo incluso cuando nadie lo observa.

El asombro despierta la motivación desde dentro.

La motivación intrínseca no aparece por casualidad. Necesita una razón para surgir. Esa razón, con frecuencia, comienza con el asombro.

Cuando una experiencia despierta admiración, sorpresa o curiosidad, el conocimiento deja de percibirse como una obligación. Se transforma en una invitación.

El estudiante ya no estudia únicamente porque alguien se lo pide. Estudia porque desea resolver una pregunta que ahora considera importante.

Desde la neurociencia sabemos que los estados de curiosidad activan circuitos cerebrales relacionados con la motivación y favorecen la consolidación del aprendizaje (Gruber, Gelman, & Ranganath, 2014).

Pero desde la educación sabemos algo igualmente importante. La curiosidad modifica el sentido mismo del aprendizaje. Aprender deja de ser una tarea. Se convierte en una búsqueda.

Las tres necesidades psicológicas del aprendizaje.

La Teoría de la Autodeterminación sostiene que la motivación intrínseca florece cuando las personas experimentan tres necesidades psicológicas fundamentales: **autonomía**, **competencia** y **vinculación** (Deci & Ryan, 2000).

1. La **autonomía** consiste en percibir que nuestras acciones poseen un grado de elección y sentido personal.
2. La **competencia** corresponde a la sensación de progresar y desarrollar nuevas capacidades.

3. La **vinculación** hace referencia a la experiencia de sentirse aceptado y apoyado por otras personas.

Estas tres dimensiones encuentran un terreno especialmente fértil cuando el aprendizaje comienza con el asombro.

El estudiante desea explorar. Percibe que puede descubrir algo nuevo. Y comparte ese descubrimiento con otros.

La curiosidad alimenta simultáneamente las tres necesidades.

El riesgo de aprender solo por recompensas.

Las recompensas externas poseen un lugar importante en la educación. Las calificaciones, el reconocimiento o los elogios pueden estimular el esfuerzo, especialmente en determinadas etapas del aprendizaje.

Sin embargo, cuando se convierten en la única razón para aprender, aparece un riesgo. El estudiante comienza a preguntarse:

"¿Qué obtendré si hago esta actividad?"

En lugar de preguntarse:

"¿Qué puedo descubrir?"

Diversas investigaciones muestran que un uso excesivo de recompensas externas puede disminuir el interés espontáneo por actividades que inicialmente resultaban atractivas, fenómeno conocido como **efecto de sobrejustificación** (Lepper, Greene, & Nisbett, 1973).

Esto no significa que las evaluaciones o los reconocimientos deban desaparecer. Significa que no pueden sustituir el interés genuino por comprender.

La recompensa más poderosa sigue siendo el propio descubrimiento.

La motivación sostiene el aprendizaje profundo.

Comprender requiere tiempo. Leer nuevamente. Equivocarse. Revisar ideas. Persistir cuando las respuestas no aparecen de inmediato. Ninguno de estos procesos puede sostenerse únicamente mediante la obligación.

El aprendizaje profundo necesita una motivación suficientemente fuerte para perseverar frente a la dificultad. John Hattie señala que los estudiantes aprenden mejor cuando participan activamente en metas que consideran valiosas y cuando desarrollan una percepción positiva de su capacidad para aprender (Hattie, 2012).

La curiosidad favorece precisamente esta perseverancia. Quien desea comprender acepta con mayor facilidad el esfuerzo que exige el conocimiento.

El profesor como despertador de motivaciones.

La tarea del profesor no consiste únicamente en mantener el orden del aula o transmitir contenidos. Consiste también en crear condiciones para que el deseo de aprender pueda surgir desde el interior del estudiante.

Una pregunta inesperada. Un experimento sorprendente. Un problema auténtico. Una historia que desafíe las explicaciones habituales. Todas estas estrategias tienen algo en común. Despiertan el interés antes de ofrecer la respuesta.

El profesor no puede imponer la motivación intrínseca. Pero sí puede crear experiencias donde esa motivación tenga la oportunidad de nacer.

Como afirma Francisco Mora (2020), el cerebro aprende con mayor profundidad cuando aquello que estudia posee significado personal y despierta una implicación emocional.

El Modelo CIMA y la motivación intrínseca.

Dentro del Modelo CIMA, la curiosidad representa mucho más que una emoción pasajera. Es el punto de partida de una motivación que nace desde el interior del estudiante.

Primero aparece el asombro. Luego surge la pregunta. La pregunta despierta la curiosidad. La curiosidad alimenta la motivación. Y esa motivación sostiene el esfuerzo necesario para comprender.

Sin curiosidad, el aprendizaje depende principalmente de estímulos externos. Con curiosidad, aprender comienza a convertirse en una necesidad personal. Por eso, la curiosidad no constituye un complemento de la educación.

Es uno de sus motores más poderosos.

El legado educativo de la motivación intrínseca.

Las mejores experiencias educativas dejan una huella que trasciende las calificaciones.

Muchos adultos olvidan las notas que obtuvieron en la escuela. Pero recuerdan perfectamente al profesor que despertó su interés por la historia. Por la música. Por la astronomía. Por la literatura. Por la ciencia.

Ese recuerdo permanece porque no cambió únicamente lo que sabían. Cambió aquello que deseaban conocer.

Quizá esa sea una de las mayores responsabilidades del educador. No enseñar solamente para que los estudiantes respondan correctamente una evaluación. Sino enseñar de tal manera que descubran el placer de aprender por sí mismos.

Porque cuando el deseo de conocer nace desde el interior, el aprendizaje deja de depender de la obligación. Se transforma en una forma de vivir.

Interés.

"El asombro enciende la chispa del aprendizaje. El interés mantiene vivo el fuego."

Toda experiencia de aprendizaje comienza de alguna manera. A veces con una pregunta inesperada. Con una imagen sorprendente. Con un problema difícil de explicar. Con una historia que desafía nuestras creencias.

Ese primer instante suele ser breve. Un momento de sorpresa. Una emoción intensa. Sin embargo, aprender exige mucho más que un instante. Comprender requiere tiempo. Persistencia. Esfuerzo. Vuelve entonces una pregunta fundamental: ¿Qué permite que una persona continúe aprendiendo cuando la sorpresa inicial ha desaparecido?

La respuesta es el interés.

El interés constituye una disposición relativamente estable que orienta la atención, sostiene la motivación y favorece la profundización del conocimiento (Hidi & Renninger, 2006).

Mientras el asombro abre la puerta del aprendizaje, el interés invita a permanecer dentro.

Del asombro al interés.

Con frecuencia utilizamos las palabras **asombro**, **curiosidad** e **interés** como si fueran sinónimos. En realidad, describen momentos diferentes de un mismo proceso.

El **asombro** aparece cuando la realidad rompe nuestras expectativas. La **curiosidad** impulsa la búsqueda de una explicación. El **interés** mantiene esa búsqueda a lo largo del tiempo.

No se trata de fenómenos aislados. Forman parte de una misma secuencia.

Las investigaciones de Suzanne Hidi y K. Ann Renninger muestran que el interés suele comenzar como una reacción provocada por el contexto (lo que denominan **interés situacional**) y, mediante experiencias repetidas y significativas, puede transformarse en un **interés individual**, mucho más estable y duradero (Hidi & Renninger, 2006).

Esta idea posee una enorme importancia para la educación.

Un profesor no puede garantizar que todos sus estudiantes desarrollen una pasión permanente por una disciplina. Pero sí puede crear las condiciones para que ese interés comience.

El interés cambia la manera de aprender.

Cuando una persona desarrolla interés por un tema, cambia también su forma de relacionarse con el conocimiento. Busca información espontáneamente. Hace preguntas más profundas. Relaciona ideas. Persevera frente a las dificultades. Dedica tiempo adicional al estudio. No porque alguien se lo exija. Sino porque comprender le resulta personalmente valioso.

Las investigaciones muestran que el interés favorece una atención más sostenida, una mayor profundidad en el procesamiento de la información y una mejor retención a largo plazo (Schiefele, 1991).

En otras palabras, el interés no solamente hace más agradable el aprendizaje. Lo hace más eficaz.

El cerebro permanece donde encuentra significado.

Desde la neurociencia sabemos que el cerebro selecciona cuidadosamente aquello a lo que dedica sus recursos. No puede atender con igual intensidad todos los estímulos que recibe. Necesita establecer prioridades.

El interés constituye uno de los mecanismos que orientan esa selección. Aquello que el estudiante considera significativo recibe mayor atención, moviliza una exploración más profunda y favorece procesos de consolidación de la memoria (Immordino-Yang, 2016).

Esto ayuda a comprender por qué dos estudiantes pueden asistir a la misma clase y obtener aprendizajes muy diferentes.

La diferencia no siempre depende de la capacidad intelectual. Con frecuencia **depende del significado que cada uno atribuye a lo que aprende.** El cerebro permanece allí donde encuentra razones para seguir explorando.

El interés necesita tiempo.

Uno de los errores más frecuentes consiste en creer que el interés aparece de manera instantánea. En realidad, se desarrolla.

Una experiencia aislada puede despertar curiosidad. Pero el interés se fortalece mediante múltiples encuentros con un mismo objeto de conocimiento. Cada nueva comprensión aumenta el deseo de seguir aprendiendo. Cada descubrimiento prepara el siguiente.

Hidi y Renninger (2006) describen este proceso como una evolución gradual en la que el estudiante pasa desde un interés provocado por la novedad hacia un compromiso personal con el aprendizaje.

La escuela debería favorecer precisamente esa transición. No conformarse con captar la atención durante unos minutos. Sino acompañar el crecimiento de un interés que pueda perdurar más allá del aula.

El profesor como cultivador del interés.

En ocasiones se afirma que algunos estudiantes simplemente "no tienen interés". Esta afirmación resulta problemática. El interés no suele ser una cualidad fija. Es una relación dinámica entre la persona y aquello que aprende.

Puede fortalecerse. Puede debilitarse. Puede transformarse. La tarea del profesor consiste precisamente en cultivar esa relación. ¿Cómo?.

Presentando problemas auténticos. Relacionando los contenidos con la experiencia de los estudiantes. Favoreciendo preguntas abiertas. Ofreciendo oportunidades para investigar. Reconociendo el progreso. Creando un ambiente donde aprender resulte intelectualmente estimulante.

Como sostiene Guy Claxton (2008), una de las responsabilidades fundamentales de la educación consiste en desarrollar disposiciones para aprender, más que limitarse a transmitir información.

El interés constituye una de esas disposiciones esenciales.

El interés y el Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, la curiosidad representa el primer paso del aprendizaje.

Sin embargo, la curiosidad necesita continuidad. Esa continuidad la proporciona el interés. El asombro rompe la indiferencia. La curiosidad inicia la búsqueda. La emoción fortalece la memoria. La motivación sostiene el esfuerzo. Y el interés mantiene vivo el deseo de seguir aprendiendo.

De este modo, el interés no constituye una emoción pasajera. Es la consolidación de una actitud intelectual frente al conocimiento. Una actitud que transforma el aprendizaje en una práctica permanente.

Educar para despertar intereses.

Vivimos en una época donde captar la atención resulta cada vez más difícil. Las pantallas compiten constantemente por el tiempo y la concentración de los estudiantes.

En este contexto, la educación no puede limitarse a producir momentos de entretenimiento. Su desafío consiste en despertar intereses suficientemente profundos como para sobrevivir a la distracción.

Cuando un estudiante desarrolla un interés genuino por una disciplina, comienza a aprender incluso fuera del horario escolar. Lee por iniciativa propia. Investiga. Formula nuevas preguntas. Relaciona lo aprendido con la vida cotidiana.

El aprendizaje deja de depender exclusivamente de la escuela. Se convierte en una decisión personal.

El legado educativo del interés.

Quizá el mayor éxito de un profesor no sea terminar un programa de estudios. Sea despertar un interés que continúe creciendo muchos años después de finalizado el curso.

Muchos científicos recuerdan el experimento que despertó su fascinación por la naturaleza. Muchos escritores evocan el libro que transformó su relación con la literatura. Muchos médicos hablan de la clase que los llevó a comprender la belleza del cuerpo humano.

En todos esos casos ocurrió algo extraordinario. El conocimiento dejó de ser una obligación. Se convirtió en una pasión. Y casi siempre esa pasión comenzó de una manera muy sencilla. Con un instante de asombro. Porque el asombro enciende la curiosidad. La curiosidad impulsa la búsqueda. La emoción da significado. La motivación sostiene el esfuerzo.

Y el interés convierte el aprendizaje en una forma de vida.

PARTE III: Del asombro a la curiosidad

Capítulo 7. El momento exacto donde nace una pregunta

El vacío cognitivo.

"Toda gran pregunta comienza con una pequeña sensación de incompletitud."

Existe un instante casi imperceptible que precede a toda pregunta. No es una respuesta. No es una idea completamente formada. Ni siquiera es todavía curiosidad.

Es una sensación. La intuición de que algo no encaja. De que falta una pieza. De que la realidad contiene un elemento que aún no logramos comprender.

Ese instante constituye lo que podemos llamar un **vacío cognitivo**. No se trata simplemente de ignorancia. Todos ignoramos miles de cosas cada día sin experimentar el menor deseo de aprenderlas.

El vacío cognitivo aparece únicamente cuando tomamos conciencia de que existe una diferencia entre lo que sabemos y lo que necesitamos saber para comprender una situación.

En otras palabras, no aprendemos porque ignoramos. Aprendemos porque descubrimos que nuestra explicación es insuficiente.

Cuando el conocimiento encuentra un límite.

Imaginemos a un niño observando por primera vez un arcoíris. Sabe que aparece después de la lluvia. Pero no comprende por qué.

Hasta ese momento la ausencia de explicación no representaba un problema. Sin embargo, una vez que advierte esa falta de comprensión, algo cambia. Nace una pregunta.

Lo mismo ocurre con un estudiante que descubre una paradoja matemática. Con un médico frente a un síntoma inesperado. Con un científico que observa un resultado incompatible con su teoría.

El conocimiento avanza precisamente cuando encuentra sus propios límites. Como escribió Karl Popper, el progreso del conocimiento comienza cuando identificamos problemas que nuestras explicaciones actuales todavía no pueden resolver (Popper, 2008).

Las preguntas no nacen del vacío absoluto. Nacen del encuentro entre lo conocido y lo desconocido.

La teoría de la brecha de información.

George Loewenstein propuso una de las explicaciones más influyentes sobre el origen de la curiosidad.

Según su **teoría de la brecha de información**, la curiosidad aparece cuando una persona percibe la distancia existente entre lo que sabe y aquello que desea saber (Loewenstein, 1994).

Esta diferencia constituye el verdadero motor del aprendizaje. Si desconocemos completamente un tema, difícilmente surgirá curiosidad.

Pero si poseemos algunos conocimientos y descubrimos que aún falta una pieza importante para completar la explicación, aparece una tensión intelectual que impulsa la búsqueda.

Loewenstein comparó esta experiencia con una sensación de privación. Así como el hambre impulsa a buscar alimento, el vacío cognitivo impulsa a buscar conocimiento. La curiosidad sería, entonces, la expresión psicológica de esa necesidad de completar la comprensión.

El cerebro detecta la incompletitud.

La neurociencia ofrece una perspectiva complementaria. El cerebro funciona construyendo modelos internos para anticipar el mundo. Cuando esos modelos resultan suficientes, la experiencia transcurre con relativa normalidad.

Pero cuando aparece una información inesperada, una contradicción o un dato que no logra integrarse con nuestras explicaciones previas, el cerebro detecta una discrepancia.

Como vimos en capítulos anteriores, este fenómeno puede entenderse como un **error de predicción**, es decir, una diferencia entre lo esperado y lo observado (Friston, 2010).

Sin embargo, desde la perspectiva subjetiva, esa discrepancia se experimenta como un vacío. Sentimos que falta algo. Y precisamente por eso comenzamos a buscar.

La curiosidad constituye el intento del cerebro por reducir esa distancia entre sus explicaciones actuales y la realidad.

No toda ignorancia produce preguntas.

Este punto resulta especialmente importante para la educación. Con frecuencia suponemos que basta con presentar un contenido desconocido para despertar el interés. La evidencia muestra que no es así.

Una información completamente ajena puede resultar indiferente. En cambio, una pequeña contradicción dentro de un conocimiento ya existente suele despertar una intensa curiosidad.

Por esta razón, las mejores preguntas educativas no comienzan desde cero. Comienzan desde aquello que el estudiante cree comprender. Un profesor de física no necesita iniciar una clase diciendo simplemente que estudiarán la gravedad.

Puede dejar caer simultáneamente dos objetos de diferente peso y preguntar cuál llegará primero al suelo. Un profesor de literatura puede presentar el desenlace

de una novela antes de narrar la historia. Un profesor de biología puede mostrar una imagen sorprendente cuya explicación contradiga las intuiciones habituales.

En todos estos casos ocurre el mismo fenómeno. Se crea un vacío cognitivo. Y ese vacío invita a pensar.

El vacío cognitivo y el aprendizaje significativo.

David Ausubel sostuvo que todo aprendizaje significativo depende de la relación entre los nuevos conocimientos y los saberes previos del estudiante (Ausubel, 2000).

El vacío cognitivo aparece precisamente en ese punto de encuentro. No destruye los conocimientos anteriores. Los desafía, los amplía y los reorganiza.

Jean Piaget describió este proceso mediante el concepto de **desequilibrio cognitivo**, explicando que el aprendizaje ocurre cuando nuestros esquemas mentales necesitan modificarse para incorporar una nueva experiencia (Piaget, 1975).

Desde perspectivas diferentes, ambos autores coinciden en una idea esencial. Aprender implica reconocer que nuestras explicaciones actuales todavía son incompletas.

El profesor como creador de preguntas.

Una de las tareas más importantes del docente consiste en diseñar situaciones capaces de generar vacíos cognitivos. No mediante la confusión. Ni mediante la dificultad innecesaria. Sino despertando la percepción de que existe algo importante por descubrir.

Una buena pregunta. Una demostración inesperada. Una paradoja. Una imagen intrigante. Un experimento. Una historia incompleta. Todas estas estrategias tienen un propósito común. Hacer visible aquello que todavía falta comprender.

Cuando el estudiante percibe ese vacío, la enseñanza deja de consistir en transmitir respuestas. Comienza a consistir en acompañar una búsqueda.

El Modelo CIMA y el vacío cognitivo.

Dentro del Modelo CIMA, el vacío cognitivo representa el instante en que el asombro comienza a transformarse en curiosidad. Primero aparece un acontecimiento que rompe las expectativas. Luego el estudiante reconoce que sus conocimientos actuales no bastan para explicarlo.

Esa conciencia genera una tensión intelectual. Y de esa tensión nace la pregunta.

El vacío cognitivo constituye, por tanto, el puente entre la emoción y el pensamiento. Sin él, el asombro podría desaparecer tan rápidamente como apareció. Con él, el asombro encuentra una dirección. Se convierte en deseo de comprender.

El legado educativo del vacío cognitivo.

Toda gran aventura intelectual comenzó alguna vez con una sensación de que faltaba una respuesta. Así ocurrió con los filósofos que preguntaron por el origen del universo. Con los científicos que intentaron comprender el movimiento de los planetas. Con los médicos que buscaron la causa de las enfermedades. Con los niños que alguna vez preguntaron por qué el cielo es azul. Ninguna de esas preguntas surgió de una mente completamente vacía.

Surgieron de una mente que descubrió el límite de sus propias explicaciones. Quizá esa sea una de las tareas más nobles de la educación. No llenar todas las lagunas del conocimiento. Sino ayudar a los estudiantes a descubrir aquellas lagunas que vale la pena explorar.

Porque el aprendizaje no comienza cuando encontramos todas las respuestas. Comienza cuando reconocemos que aún nos falta una.

Lo inesperado.

"El cerebro no se sorprende por aquello que desconoce. Se sorprende por aquello que contradice lo que esperaba encontrar."

Una de las ideas más extendidas sobre el aprendizaje consiste en pensar que la novedad, por sí sola, despierta el interés. Sin embargo, la realidad es más compleja. Cada día nos encontramos con miles de estímulos nuevos: leemos noticias, observamos rostros desconocidos, escuchamos palabras que nunca habíamos oído. Y, aun así, la mayoría de esas experiencias pasan inadvertidas.

No basta con que algo sea nuevo. Debe ser, además, inesperado.

El asombro no nace simplemente de la novedad. Nace del encuentro entre la realidad y una expectativa que acaba de romperse.

Cuando aquello que ocurre contradice lo que el cerebro anticipaba, aparece una interrupción del pensamiento automático. Por un instante dejamos de actuar mecánicamente. Comenzamos a observar. Y, casi sin advertirlo, empieza el aprendizaje.

Un cerebro que vive anticipando.

Lejos de ser un receptor pasivo de información, el cerebro funciona como un extraordinario sistema de predicción.

Mientras caminamos, conversamos o leemos, construye continuamente hipótesis acerca de lo que probablemente ocurrirá a continuación. Estas predicciones permiten actuar con rapidez y ahorrar recursos cognitivos.

Si cada experiencia tuviera que analizarse desde cero, la vida cotidiana sería prácticamente imposible. Karl Friston sostiene que una de las funciones fundamentales del cerebro consiste en generar modelos internos que anticipan el mundo y corregirlos cuando la realidad los contradice (Friston, 2010).

Por esta razón, gran parte de nuestra experiencia transcurre sin sobresaltos. Las predicciones funcionan. El mundo parece comportarse como esperábamos. Pero

cuando una de esas predicciones falla, el cerebro interrumpe momentáneamente su funcionamiento habitual.

Entonces aparece lo inesperado.

La sorpresa como interrupción del piloto automático.

Imaginemos que levantamos una taza esperando encontrar café caliente. Al acercarla a los labios descubrimos que está vacía. El contenido no coincide con nuestra expectativa. Inmediatamente prestamos atención. La sorpresa no proviene de la taza. Proviene de la diferencia entre lo esperado y lo encontrado.

Algo semejante ocurre cuando un profesor realiza un experimento cuyo resultado contradice la intuición de los estudiantes. O cuando una fotografía histórica revela un detalle que nadie había advertido. O cuando un problema matemático admite una solución completamente distinta de la prevista.

En todos estos casos sucede el mismo fenómeno. El pensamiento automático se detiene. La mente necesita construir una nueva explicación.

Como señalan Itti y Baldi (2009), los estímulos inesperados capturan la atención con mucha más fuerza que aquellos perfectamente previsibles, precisamente porque aportan información capaz de modificar nuestros modelos mentales.

Lo inesperado abre una ventana para aprender.

El aprendizaje rara vez comienza cuando todo ocurre exactamente como esperábamos. Comienza cuando la realidad introduce una discrepancia.

Lo inesperado crea un breve estado de inestabilidad cognitiva. Durante ese momento, el cerebro se vuelve especialmente receptivo a nueva información. Necesita reorganizar sus explicaciones. Necesita comprender.

George Loewenstein (1994) mostró que la curiosidad surge cuando una persona toma conciencia de una brecha entre lo que sabe y lo que necesita saber. Lo

inesperado constituye, con frecuencia, el acontecimiento que hace visible esa brecha.

Sin sorpresa, muchas veces ni siquiera advertimos que existe algo por aprender.

La educación no puede ser completamente predecible.

Uno de los riesgos de la enseñanza excesivamente rutinaria consiste en que todo comienza a parecer anticipable. Los estudiantes saben exactamente cómo iniciará la clase. Qué explicaciones seguirán. Qué ejercicios realizarán. Qué tipo de preguntas aparecerán en la evaluación.

Cuando la experiencia se vuelve completamente previsible, disminuye la necesidad de prestar atención. El cerebro interpreta que ya conoce el escenario. Por ello, enseñar no consiste únicamente en organizar contenidos. También implica introducir momentos capaces de romper la expectativa: una demostración inesperada, una pregunta paradójica, un objeto misterioso, una imagen difícil de interpretar, una afirmación aparentemente contradictoria. Estos recursos no buscan entretener. Buscan activar el pensamiento.

Como explica Francisco Mora (2020), el cerebro presta una atención privilegiada a aquello que rompe la monotonía y despierta la emoción de descubrir.

Lo inesperado necesita sentido.

Aquí conviene evitar un malentendido frecuente. No todo aquello que sorprende favorece el aprendizaje.

Es posible captar la atención mediante estímulos llamativos que poco tienen que ver con el contenido que se desea enseñar. En esos casos, la sorpresa se convierte en un espectáculo pasajero. El verdadero valor pedagógico de lo inesperado aparece cuando la sorpresa conduce naturalmente hacia la comprensión del contenido.

La pregunta inesperada debe abrir el camino hacia la explicación. El experimento sorprendente debe iluminar un concepto. La historia inesperada debe conducir a

una idea. La sorpresa no constituye el destino del aprendizaje. Es el comienzo del viaje.

El profesor como diseñador de lo inesperado.

En este sentido, el docente desempeña un papel semejante al de un buen narrador. No revela inmediatamente toda la información. Sabe crear expectativa. Introduce pequeños giros. Formula preguntas. Presenta evidencias parciales. Permite que los estudiantes anticipen una respuesta para luego confrontarla con una realidad diferente.

Esta forma de enseñar transforma la clase en una experiencia intelectual activa. Los estudiantes dejan de limitarse a recibir información. Comienzan a elaborar hipótesis, contrastarlas y revisarlas. Aprenden porque necesitan reorganizar sus propias explicaciones.

Como afirma John Hattie (2012), los aprendizajes más profundos aparecen cuando el estudiante participa activamente en la construcción del significado y recibe oportunidades para revisar sus propias ideas.

Lo inesperado constituye una de las puertas de entrada a ese proceso.

El Modelo CIMA y lo inesperado.

Dentro del Modelo CIMA, lo inesperado representa el acontecimiento que rompe la estabilidad de las explicaciones previas.

Primero aparece una situación que contradice las expectativas. Luego surge el vacío cognitivo. Ese vacío despierta la curiosidad. La curiosidad impulsa la exploración. Finalmente, el nuevo conocimiento reorganiza la comprensión del estudiante. Por ello, el asombro no puede reducirse a una emoción agradable.

Es una herramienta cognitiva que obliga al cerebro a detenerse y volver a pensar. Cada vez que una expectativa se rompe, aparece la posibilidad de aprender algo nuevo.

El legado educativo de lo inesperado.

Las grandes transformaciones del conocimiento casi nunca comenzaron con respuestas previsibles. Comenzaron con acontecimientos que nadie esperaba.

Una manzana que cae llevó a preguntarse por la gravedad. Una enfermedad inexplicable impulsó nuevos descubrimientos médicos. Un experimento inesperado cambió la comprensión de la electricidad. Una observación aparentemente insignificante abrió el camino hacia una teoría científica.

La historia del conocimiento está llena de sorpresas que se transformaron en comprensión. La educación puede ofrecer a los estudiantes esa misma experiencia. No mediante artificios. Sino enseñándoles a descubrir que la realidad siempre guarda algo capaz de desafiar nuestras certezas.

Porque aprender comienza cuando dejamos de decir:

"Ya sé cómo funciona."

Y empezamos a preguntarnos:

"¿Cómo es posible que ocurra esto?"

El conflicto cognitivo.

"Aprender no consiste en añadir información a una mente llena. Consiste en transformar una mente que descubre que sus explicaciones ya no son suficientes."

Existe un momento decisivo en todo aprendizaje profundo. No ocurre cuando el profesor explica. Ni cuando el estudiante memoriza una definición. Ocurre mucho antes.

Sucede cuando una persona descubre que la manera en que comprendía un fenómeno ya no logra explicarlo. Ese instante produce una tensión intelectual. Una incomodidad. Una sensación de que algo no encaja.

A esta experiencia la psicología educativa la denomina **conflicto cognitivo**.

Lejos de representar un obstáculo para el aprendizaje, el conflicto cognitivo constituye uno de sus motores más poderosos. Aprender implica modificar nuestras explicaciones anteriores.

Y nadie modifica una explicación que todavía considera suficiente.

Cuando nuestras ideas dejan de funcionar.

Desde la infancia construimos explicaciones para interpretar el mundo. Aprendemos que los objetos caen hacia el suelo. Que el Sol parece desplazarse por el cielo. Que las plantas necesitan agua para vivir. Estas explicaciones nos permiten desenvolvernos en la vida cotidiana.

Sin embargo, algunas de ellas resultan incompletas o incluso incorrectas. Mientras funcionan, no sentimos necesidad de cambiarlas. El aprendizaje comienza cuando dejan de funcionar.

Jean Piaget describió este proceso mediante los conceptos de **asimilación** y **acomodación** (Piaget, 1975). La **asimilación** ocurre cuando incorporamos una experiencia nueva dentro de nuestros esquemas mentales existentes.

La **acomodación** aparece cuando esos esquemas ya no bastan y necesitan modificarse. El conflicto cognitivo representa precisamente el momento que hace necesaria esa acomodación.

El desequilibrio que impulsa el conocimiento.

Piaget sostenía que el desarrollo intelectual depende de un proceso continuo de equilibrio y desequilibrio. Cuando nuestras explicaciones resultan suficientes, experimentamos estabilidad. Pero cuando la realidad contradice esas explicaciones, aparece un desequilibrio cognitivo.

Lejos de ser un fracaso, este desequilibrio constituye una oportunidad para reorganizar el pensamiento. Todo aprendizaje importante implica abandonar parcialmente una forma anterior de comprender.

Por esta razón, aprender no significa únicamente adquirir conocimientos nuevos. Significa también revisar algunos conocimientos antiguos.

En ocasiones, la mayor dificultad para aprender no consiste en no saber. Consiste en dejar atrás una explicación que parecía correcta.

La ciencia avanza mediante conflictos.

La historia del conocimiento confirma esta idea. Durante siglos se creyó que el Sol giraba alrededor de la Tierra. Las observaciones astronómicas comenzaron a mostrar inconsistencias. Esas contradicciones generaron un profundo conflicto intelectual que condujo al desarrollo de nuevas explicaciones.

Algo semejante ocurrió con la física moderna o la teoría microbiana de las enfermedades. Thomas Kuhn mostró que las grandes revoluciones científicas suelen comenzar cuando las teorías existentes ya no logran explicar determinados fenómenos y aparecen anomalías que obligan a construir nuevos paradigmas (Kuhn, 2013).

La ciencia no progresa evitando el conflicto. Progresa enfrentándolo. En la educación ocurre exactamente lo mismo.

El conflicto cognitivo y la curiosidad.

El conflicto cognitivo no constituye únicamente un fenómeno intelectual. También posee una dimensión emocional.

Cuando descubrimos que nuestras explicaciones son insuficientes experimentamos sorpresa. Incertidumbre. Incluso cierta incomodidad.

Pero esa incomodidad puede transformarse rápidamente en curiosidad. George Loewenstein (1994) explicó que la curiosidad surge cuando percibimos una brecha entre lo que sabemos y aquello que necesitamos saber.

El conflicto cognitivo hace visible esa brecha. Nos obliga a reconocer que todavía no comprendemos completamente la realidad. Y precisamente por eso

comenzamos a buscar una explicación mejor. El conflicto no detiene el aprendizaje. Lo pone en movimiento.

La importancia del acompañamiento docente.

Sin embargo, no todo conflicto cognitivo produce aprendizaje. Si el desafío resulta excesivamente complejo, el estudiante puede experimentar frustración. Si la contradicción es demasiado pequeña, quizá no perciba la necesidad de revisar sus ideas.

Lev Vygotsky comprendió que el aprendizaje más fecundo ocurre cuando el desafío supera ligeramente las capacidades actuales del estudiante, pero permanece dentro de un rango donde puede resolverse con apoyo (Vygotsky, 1979).

Este espacio, conocido como Zona de Desarrollo Próximo, representa el lugar donde el conflicto cognitivo deja de ser una amenaza y se convierte en una oportunidad de crecimiento.

El profesor desempeña aquí un papel decisivo. No elimina el conflicto. Acompaña al estudiante mientras aprende a resolverlo.

Del conflicto a la comprensión.

Jerome Bruner afirmaba que aprender significa participar activamente en el proceso de descubrir relaciones, formular hipótesis y reorganizar el conocimiento (Bruner, 2004). El conflicto cognitivo constituye el punto de partida de ese proceso.

Cuando una explicación deja de funcionar, el estudiante comienza a explorar nuevas posibilidades. Compara evidencias. Contrasta ideas. Formula preguntas. Ensaya respuestas. Poco a poco construye una comprensión más amplia. La solución del conflicto no consiste simplemente en recibir información. Consiste en reorganizar el pensamiento.

Por eso los aprendizajes nacidos del conflicto suelen ser también los más duraderos.

El Modelo CIMA y el conflicto cognitivo.

Dentro del Modelo CIMA, el conflicto cognitivo representa el momento en que el asombro deja de ser únicamente una emoción y se transforma en una necesidad intelectual.

Primero aparece un acontecimiento inesperado. Ese acontecimiento rompe las expectativas. Surge entonces un vacío cognitivo. El estudiante reconoce que su explicación resulta insuficiente. Aparece el conflicto. Y precisamente de ese conflicto nace la pregunta.

La curiosidad no surge porque el estudiante ignore una respuesta. Surge porque descubre que la respuesta que poseía ya no basta. El conflicto cognitivo constituye, por tanto, el puente entre el asombro y la investigación.

Educar no es evitar el conflicto.

Con frecuencia la enseñanza intenta simplificar excesivamente los contenidos para evitar que los estudiantes experimenten dificultad. Sin embargo, una educación completamente libre de conflictos también puede convertirse en una educación libre de descubrimientos.

Los mejores profesores no eliminan todas las contradicciones. Las utilizan cuidadosamente para estimular el pensamiento. Plantean problemas auténticos. Presentan fenómenos inesperados. Invitan a revisar las ideas previas. Transforman el error en una oportunidad para aprender.

El conflicto deja entonces de percibirse como una señal de incapacidad. Se convierte en el inicio del crecimiento intelectual.

El legado educativo del conflicto cognitivo.

Toda persona que ha aprendido algo importante ha experimentado alguna vez la sensación de que sus antiguas explicaciones ya no eran suficientes.

Ese momento suele resultar incómodo. Pero también profundamente liberador. Porque solo quien acepta revisar sus propias ideas puede construir una comprensión más amplia de la realidad.

Quizá esa sea una de las misiones más importantes de la educación. No proteger a los estudiantes de todas las dudas. Sino enseñarles que algunas dudas representan el primer paso hacia el conocimiento. Porque el aprendizaje no comienza cuando todas las respuestas parecen claras.

Comienza cuando tenemos el valor de reconocer que nuestras certezas necesitan cambiar.

La necesidad de comprender.

"El conocimiento no avanza porque el ser humano acumule respuestas. Avanza porque no puede vivir demasiado tiempo con preguntas que considera importantes."

Después del asombro. Del vacío cognitivo. De lo inesperado. Y del conflicto cognitivo. Surge un nuevo impulso. Ya no se trata únicamente de curiosidad. Se trata de una necesidad. La necesidad de comprender.

Existe una diferencia profunda entre conocer un dato y comprender un fenómeno. Podemos saber que el Sol sale cada mañana. Pero comprender por qué ocurre exige construir una explicación. Podemos memorizar una fórmula matemática. Pero comprender su significado requiere descubrir las relaciones que esa fórmula expresa.

El ser humano no se conforma fácilmente con observar. Necesita explicar. Necesita encontrar sentido. Necesita comprender.

Una mente que busca coherencia.

Nuestro cerebro no funciona como un simple depósito de información. Organiza continuamente la experiencia en estructuras dotadas de significado. Relaciona hechos. Busca causas. Establece conexiones. Construye explicaciones.

Walter Kintsch sostiene que comprender implica elaborar un modelo mental coherente capaz de integrar la nueva información con los conocimientos previos (Kintsch, 1998).

Cuando esa coherencia se rompe, aparece una tensión cognitiva. El pensamiento permanece abierto. La explicación parece incompleta. Y precisamente por ello continúa la búsqueda.

La comprensión representa el momento en que esa tensión encuentra una organización más amplia y estable.

La curiosidad necesita una meta.

Con frecuencia pensamos que la curiosidad consiste simplemente en hacer preguntas. Sin embargo, las preguntas poseen un propósito. Intentan reducir la incertidumbre. Restablecer la coherencia. Construir una explicación suficientemente satisfactoria.

George Loewenstein (1994) mostró que la curiosidad aparece cuando una persona percibe una distancia entre lo que sabe y lo que necesita saber. Pero esa distancia no permanece indefinidamente. Produce una especie de tensión psicológica que impulsa la exploración hasta encontrar una respuesta.

La curiosidad no disfruta de la incertidumbre por sí misma. Busca comprender aquello que la originó.

Comprender transforma el conocimiento.

Existe una enorme diferencia entre recibir una respuesta y comprenderla.

Un estudiante puede memorizar que la Tierra gira alrededor del Sol. Otra persona puede comprender cómo ese movimiento explica las estaciones del año, la duración del día y la observación del cielo. En ambos casos existe información. Solo en uno existe comprensión.

Jerome Bruner afirmaba que el aprendizaje auténtico ocurre cuando el estudiante descubre relaciones entre las ideas y reorganiza activamente su conocimiento (Bruner, 2004).

Comprender significa precisamente eso. Descubrir un orden donde antes solo había datos aislados.

El placer de comprender.

¿Por qué resolver un problema difícil produce satisfacción?, ¿Por qué sentimos alivio cuando finalmente entendemos un concepto complejo?. La respuesta no depende únicamente de haber encontrado una solución. Depende de que el cerebro ha logrado restaurar la coherencia de su modelo del mundo.

Cuando una explicación consigue integrar aquello que antes parecía contradictorio, disminuye la incertidumbre. El conflicto cognitivo encuentra una resolución. Y el aprendizaje adquiere significado.

Desde la neurociencia, diversos estudios muestran que la resolución exitosa de problemas activa circuitos relacionados con la recompensa y el aprendizaje, reforzando la búsqueda de nuevas explicaciones (Gruber, Gelman, & Ranganath, 2014). Comprender no solo informa. También produce satisfacción.

La comprensión nunca es definitiva.

Sin embargo, comprender no significa llegar al final del camino. Toda explicación abre nuevas preguntas. Toda teoría posee límites. Toda respuesta genera nuevas posibilidades de investigación.

Karl Popper recordaba que el conocimiento científico avanza precisamente porque ninguna explicación permanece inmune al cuestionamiento permanente (Popper, 2008). Comprender no elimina el asombro. Lo transforma.

Cada respuesta amplía el horizonte de aquello que todavía queda por descubrir. Por eso el aprendizaje auténtico nunca concluye. Se renueva continuamente.

El profesor como acompañante de la comprensión.

La misión del docente no consiste únicamente en ofrecer respuestas correctas. Consiste en ayudar a que los estudiantes construyan explicaciones propias.

Esto exige escuchar sus ideas iniciales. Reconocer sus errores como oportunidades de aprendizaje. Plantear preguntas desafiantes. Guiar la reflexión. Favorecer conexiones entre conceptos.

David Ausubel (2000) insistía en que el aprendizaje significativo depende de la integración de los nuevos conocimientos con la estructura cognitiva existente. El profesor no transmite simplemente información. Facilita la reorganización del pensamiento. En ese proceso, la comprensión deja de ser un producto terminado.

Se convierte en una construcción compartida.

El Modelo CIMA y la necesidad de comprender.

Dentro del Modelo CIMA, la necesidad de comprender representa el momento en que la curiosidad alcanza su máxima intensidad.

El asombro rompe la rutina. Lo inesperado desafía las expectativas. El vacío cognitivo revela que falta una explicación. El conflicto cognitivo hace evidente la insuficiencia de nuestras ideas. Entonces aparece la necesidad de comprender.

Ya no aprendemos porque alguien nos lo exige. Aprendemos porque nuestra propia mente necesita restaurar el sentido. La curiosidad deja de ser una emoción pasajera. Se convierte en un compromiso intelectual con la búsqueda de la verdad.

Educar para comprender.

En una época donde las respuestas pueden encontrarse en pocos segundos mediante un buscador o una inteligencia artificial, la tarea más importante de la educación ya no consiste únicamente en proporcionar información. Su verdadera misión consiste en formar personas capaces de comprender.

Comprender implica relacionar. Interpretar. Explicar. Aplicar. Cuestionar. Y volver a aprender.

Solo quien comprende puede utilizar el conocimiento para enfrentar situaciones nuevas. Solo quien comprende desarrolla autonomía intelectual. Solo quien comprende continúa aprendiendo durante toda la vida.

El legado educativo de la comprensión.

Quizá el mayor logro de la educación no sea que un estudiante recuerde todas las respuestas. Sea que nunca pierda el deseo de comprender. Porque las respuestas cambian. Las teorías evolucionan. La ciencia progresa. Pero la necesidad humana de encontrar sentido permanece.

Cada descubrimiento importante de la historia comenzó con alguien incapaz de aceptar una explicación incompleta.

Ese impulso sigue vivo en cada niño que pregunta "¿por qué?", en cada científico que cuestiona una teoría y en cada profesor que invita a pensar antes de responder.

Por eso, el aprendizaje no termina cuando encontramos una respuesta. Termina, solo por un momento, cuando esa respuesta logra devolver coherencia a nuestra comprensión del mundo. Hasta que una nueva pregunta vuelva a sorprendernos.

Capítulo 8. El arte de formular preguntas

Las preguntas que abren.

"La calidad del aprendizaje depende, en gran medida, de la calidad de las preguntas que somos capaces de formular."

Desde muy pequeños aprendemos que hacer preguntas forma parte natural de la vida. ¿Por qué el cielo es azul?, ¿Por qué las hojas cambian de color?, ¿Por qué las estrellas brillan?, ¿Por qué las personas sueñan?.

Las primeras preguntas de un niño no buscan aprobar un examen. Buscan comprender el mundo. Con el paso de los años ocurre algo curioso. Las preguntas comienzan a disminuir. Las respuestas ocupan el centro de la educación.

La escuela enseña contenidos, explica procedimientos, evalúa conocimientos. Pero, con frecuencia, dedica muy poco tiempo a enseñar a preguntar. Sin embargo, aprender no depende únicamente de encontrar respuestas. Depende también de formular preguntas que abran nuevos caminos para pensar.

Una pregunta puede abrir o cerrar el pensamiento.

No todas las preguntas producen el mismo efecto. Algunas solo verifican un dato. ¿Cuál es la capital de Francia?, ¿En qué año ocurrió determinado acontecimiento?, ¿Cuál es la fórmula del área del triángulo?. Estas preguntas poseen un valor importante cuando se pretende comprobar conocimientos. Pero rara vez transforman la manera de pensar.

Existen otras preguntas muy diferentes. ¿Por qué las civilizaciones deciden entrar en guerra?, ¿Qué ocurriría si la gravedad fuera la mitad de intensa?, ¿Cómo cambiaría nuestra vida si desaparecieran los insectos polinizadores?. Estas preguntas no invitan únicamente a recordar. Invitan a interpretar. Relacionar. Imaginar. Argumentar. Explorar posibilidades.

Grant Wiggins y Jay McTighe denominan a este tipo de interrogantes **preguntas esenciales**, porque no admiten una respuesta simple y continúan siendo relevantes incluso después de haber estudiado una disciplina (Wiggins & McTighe, 2005).

Las preguntas que abren no concluyen la conversación. La comienzan.

El legado de Sócrates.

Mucho antes del desarrollo de la psicología educativa, Sócrates había comprendido que una buena pregunta posee más poder formativo que una explicación extensa.

Su método consistía en dialogar mediante preguntas cuidadosamente encadenadas. No pretendía transmitir respuestas terminadas. Buscaba que el interlocutor descubriera por sí mismo las limitaciones de sus propias ideas.

La **mayéutica** socrática parte de una convicción profundamente educativa. Las preguntas bien formuladas no solo revelan lo que una persona sabe. También le permiten descubrir aquello que todavía necesita comprender.

Por eso, enseñar mediante preguntas no significa renunciar al conocimiento. Significa invitar al estudiante a construirlo activamente.

Preguntar para pensar.

John Dewey sostuvo que el pensamiento reflexivo comienza cuando una situación genera duda y exige investigación (Dewey, 2007). Las preguntas representan precisamente el puente entre la incertidumbre y la comprensión.

Una pregunta auténtica obliga a detener el pensamiento automático. Invita a buscar evidencias. A comparar explicaciones. A revisar supuestos. A construir argumentos. La educación deja entonces de consistir en repetir respuestas. Se convierte en una actividad intelectual profundamente activa.

Las preguntas generan aprendizaje profundo.

Las investigaciones sobre aprendizaje basado en la indagación muestran que los estudiantes desarrollan una comprensión más sólida cuando participan en procesos donde las preguntas orientan la exploración del conocimiento (Hmelo-Silver, Duncan, & Chinn, 2007).

Esto no significa abandonar la enseñanza directa cuando resulta necesaria. Significa reconocer que las preguntas proporcionan una estructura para organizar el aprendizaje.

Cuando una clase comienza con una pregunta significativa, los contenidos dejan de percibirse como información aislada. Cada concepto aparece como una pieza necesaria para resolver un problema. La respuesta adquiere sentido porque nace de una búsqueda.

Preguntas que invitan a descubrir.

Las preguntas que abren poseen algunas características comunes. No buscan únicamente comprobar memoria. Invitan a explicar. Relacionar. Interpretar. Justificar. Imaginar escenarios. Explorar consecuencias. Una pregunta como:

"¿Qué dice este texto?"

Puede transformarse en:

"¿Por qué este texto sigue siendo relevante para nuestra sociedad?"

La segunda pregunta no reemplaza el conocimiento.

Lo profundiza. Exige comprender antes de responder. Como señala Paulo Freire (2005), una educación verdaderamente liberadora no consiste en depositar respuestas en los estudiantes, sino en promover una actitud permanente de interrogación frente a la realidad.

El profesor como arquitecto de preguntas.

Con frecuencia se piensa que el profesor debe ser, sobre todo, un experto en respuestas. Sin embargo, los grandes educadores suelen distinguirse también por la calidad de sus preguntas. Saben cuándo interrumpir una explicación para invitar a pensar. Saben formular interrogantes que desafían las ideas previas. Saben convertir un contenido en un problema digno de ser investigado.

Una buena pregunta no produce confusión. Produce dirección. No aleja al estudiante del conocimiento. Lo conduce hacia él. Por eso, diseñar preguntas constituye una de las competencias pedagógicas más importantes del docente.

El Modelo CIMA y las preguntas que abren.

Dentro del Modelo CIMA, las preguntas representan el puente entre la curiosidad y la investigación.

El asombro despierta la atención. El vacío cognitivo revela una explicación incompleta. El conflicto cognitivo impulsa la necesidad de comprender. Pero son las preguntas las que orientan la exploración.

Una pregunta bien formulada transforma una emoción pasajera en una búsqueda organizada. Permite que la curiosidad deje de ser una sensación difusa y se convierta en una investigación con propósito.

Por ello, enseñar a preguntar constituye una parte esencial del aprendizaje.

Vivimos rodeados de respuestas. Los buscadores de internet, las bases de datos y la inteligencia artificial permiten acceder a información en cuestión de segundos.

En este contexto, la educación necesita desarrollar una competencia que las máquinas todavía no pueden sustituir plenamente. La capacidad de formular buenas preguntas. Porque la calidad de una respuesta depende, casi siempre, de la calidad de la pregunta que la originó.

Quien aprende a preguntar aprende también a investigar, a argumentar y a pensar críticamente.

El legado educativo de las preguntas.

Los grandes avances de la humanidad comenzaron con un pregunta. ¿Por qué caen los cuerpos? ¿De qué están hechas las estrellas? ¿Qué causa las enfermedades? ¿Cómo aprende el cerebro?. La historia del conocimiento no es únicamente la historia de las respuestas. Es, sobre todo, la historia de las preguntas que abrieron nuevos horizontes para la humanidad.

Cada estudiante posee la capacidad de formular preguntas semejantes. La misión del profesor consiste en conservar viva esa capacidad. Porque una respuesta puede resolver un problema. Pero una buena pregunta puede transformar toda una manera de comprender el mundo.

Preguntas que cierran.

"No todas las preguntas nacen para explorar. Algunas nacen únicamente para comprobar."

Después de comprender el valor de las preguntas que abren nuevas posibilidades de pensamiento, resulta necesario detenernos en otro tipo de interrogantes que ocupan gran parte de la vida escolar. Son las preguntas que cierran:

¿Cuánto es siete por ocho?, ¿Quién escribió *Don Quijote de la Mancha*?, ¿En qué año comenzó la Primera Guerra Mundial?, ¿Cuál es la capital de Japón?.

Todas estas preguntas poseen una respuesta correcta. Y precisamente allí reside su principal característica. Su propósito consiste en verificar si el estudiante recuerda una información determinada.

Una vez encontrada la respuesta, la búsqueda termina. La pregunta queda cerrada.

El valor de las preguntas cerradas.

Sería un error pensar que las preguntas cerradas carecen de utilidad. La educación necesita comprobar conocimientos. El aprendizaje de una lengua requiere recordar vocabulario. Las matemáticas exigen dominar procedimientos básicos. La medicina necesita que ciertos conceptos sean conocidos con precisión.

En todos estos casos, las preguntas cerradas cumplen una función indispensable. Permiten verificar aprendizajes fundamentales. Favorecen la recuperación de información desde la memoria. Y proporcionan al profesor evidencias sobre el progreso de sus estudiantes.

John Hattie (2012) señala que la evaluación constituye una herramienta poderosa cuando entrega información útil para mejorar el aprendizaje y orientar la enseñanza.

Las preguntas cerradas pueden cumplir ese propósito. El problema aparece cuando se convierten en la única forma de preguntar.

Cuando la respuesta pone fin al pensamiento.

Las preguntas cerradas poseen una característica muy particular. Una vez respondidas, el proceso intelectual suele detenerse.

Si un estudiante responde correctamente que el agua hierve a cien grados Celsius bajo condiciones normales de presión, la conversación puede terminar allí.

Sin embargo, si el profesor pregunta:

¿Por qué cambia la temperatura de ebullición cuando varía la presión atmosférica?. El pensamiento necesita continuar.

La primera pregunta verifica un dato. La segunda exige comprender un fenómeno.

Grant Wiggins y Jay McTighe (2005) distinguen entre preguntas orientadas al recuerdo y preguntas orientadas a la comprensión. Las primeras permiten

comprobar información. Las segundas impulsan el razonamiento, la transferencia y la construcción de significado.

Ambas tienen un lugar en la educación. Pero no producen el mismo tipo de aprendizaje.

El riesgo de una educación centrada en respuestas.

Durante décadas, muchos sistemas educativos privilegiaron la memorización de respuestas correctas. Los estudiantes aprendían que el éxito consistía en responder con rapidez aquello que el profesor esperaba escuchar. Pocas veces se les invitaba a formular preguntas propias.

Con el tiempo, esta dinámica produjo una consecuencia preocupante. Muchos alumnos comenzaron a asociar aprender con repetir. No con comprender.

Paulo Freire (2005) criticó esta forma de enseñanza al describirla como una educación "bancaria", donde el conocimiento parece depositarse en la mente del estudiante sin que este participe activamente en su construcción.

Cuando predominan únicamente las preguntas cerradas, el aula corre el riesgo de convertirse en un espacio donde las respuestas importan más que las ideas.

La memoria también necesita comprensión.

Paradójicamente, incluso las preguntas cerradas se benefician de una comprensión profunda. Un estudiante que entiende las relaciones entre los conceptos recuerda mejor los datos que quien simplemente los memoriza.

David Ausubel (2000) mostró que el aprendizaje significativo favorece una retención más estable porque la nueva información encuentra un lugar dentro de una red de conocimientos previamente organizada.

Esto significa que la memoria no se opone a la comprensión. Depende de ella.

Las preguntas cerradas adquieren mayor valor cuando se apoyan en aprendizajes significativos y no únicamente en la repetición mecánica.

Del examen a la investigación.

Imaginemos una clase de ciencias. El profesor pregunta: "¿Cuál es la función de los glóbulos rojos?"

El estudiante responde correctamente. La interacción termina.

Ahora imaginemos otra situación. El profesor pregunta:

"¿Qué ocurriría con el organismo si los glóbulos rojos dejaran de transportar oxígeno durante algunos minutos?"

La respuesta ya no puede encontrarse únicamente en la memoria. El estudiante necesita relacionar conocimientos. Inferir consecuencias. Construir una explicación.

La segunda pregunta no elimina la necesidad de conocer la función de los glóbulos rojos. La convierte en el punto de partida para comprender un fenómeno más amplio.

El equilibrio entre ambos tipos de preguntas.

Una educación de calidad no elimina las preguntas cerradas. Las integra dentro de una estrategia más amplia.

Primero pueden utilizarse para consolidar conocimientos esenciales. Posteriormente, las preguntas abiertas permiten aplicar, analizar, evaluar y crear nuevas explicaciones.

Esta progresión coincide con la revisión de la taxonomía de Bloom realizada por Anderson y Krathwohl (2001), donde recordar constituye el primer nivel del aprendizaje, pero no el último.

El desafío educativo consiste en ayudar al estudiante a avanzar desde el recuerdo hacia la comprensión, el análisis y la creación.

Las preguntas representan el vehículo para recorrer ese camino.

El Modelo CIMA y las preguntas que cierran.

Dentro del Modelo CIMA, las preguntas cerradas poseen un lugar específico. Permiten verificar que ciertos conocimientos básicos han sido incorporados. Sin embargo, no suelen constituir el punto de partida del aprendizaje.

La curiosidad difícilmente nace de una pregunta cuya única finalidad consiste en comprobar memoria. El asombro necesita interrogantes que permanezcan abiertas el tiempo suficiente para invitar a investigar.

Por ello, las preguntas cerradas cumplen una función importante en la consolidación del aprendizaje, pero las preguntas abiertas desempeñan un papel decisivo en su inicio. Ambas son necesarias.

Cada una responde a un momento diferente del proceso educativo.

Educar más allá de la respuesta correcta.

Vivimos en una época donde una enorme cantidad de respuestas se encuentra disponible en cuestión de segundos. Los estudiantes pueden consultar fechas, definiciones o fórmulas mediante un teléfono móvil o una inteligencia artificial.

En este contexto, la educación necesita ir más allá de la simple recuperación de información. Debe enseñar a interpretar esas respuestas. A relacionarlas. A cuestionarlas. A utilizarlas para comprender problemas complejos.

Las preguntas cerradas seguirán siendo útiles. Pero ya no bastan para preparar a las personas frente a los desafíos del siglo XXI.

El legado educativo de las preguntas que cierran.

Toda respuesta correcta constituye un logro. Pero una respuesta correcta no siempre representa el final del aprendizaje. Con frecuencia debería ser apenas el comienzo. La verdadera educación no consiste únicamente en formar estudiantes capaces de responder con precisión. Consiste en formar personas capaces de transformar una respuesta en una nueva pregunta.

Porque recordar nos permite conservar el conocimiento. Pero comprender nos permite hacerlo crecer. Y ese crecimiento comienza cuando las respuestas dejan de cerrar el pensamiento y se convierten en el punto de partida para seguir explorando.

Preguntas que movilizan.

"Una buena pregunta despierta la curiosidad. Una gran pregunta cambia la dirección del aprendizaje."

No todas las preguntas producen el mismo efecto. Algunas permiten recordar información. Otras favorecen la comprensión. Pero existe un tipo de pregunta que va un paso más allá. No solo invita a pensar. Invita a actuar. A investigar. A buscar evidencias. A contrastar explicaciones. A dialogar con otros. A revisar las propias ideas. Son las preguntas que movilizan.

Su propósito no consiste únicamente en obtener una respuesta. Su verdadera finalidad es poner en movimiento el pensamiento.

Cuando una pregunta se convierte en un desafío.

Imaginemos dos formas distintas de comenzar una clase de ciencias.

La primera pregunta:

"¿Qué es el cambio climático?"

La segunda:

"Si tuvieras que convencer a una comunidad de modificar sus hábitos para reducir el impacto ambiental, ¿qué argumentos utilizarías?"

Ambas se relacionan con el mismo contenido. Sin embargo, producen procesos mentales muy diferentes.

La primera puede resolverse mediante una definición. La segunda exige comprender el fenómeno, analizar evidencias, evaluar distintas alternativas y comunicar una propuesta.

La diferencia no está únicamente en la complejidad. Está en el nivel de implicación que la pregunta genera. Las preguntas que movilizan invitan al estudiante a convertirse en protagonista de la búsqueda.

El pensamiento comienza con un problema.

John Dewey afirmaba que el pensamiento reflexivo surge cuando una persona enfrenta una situación problemática que no puede resolver de manera automática (Dewey, 2007).

Las preguntas movilizadoras poseen precisamente esa característica. Presentan un desafío suficientemente significativo como para interrumpir la respuesta inmediata. Obligan a observar con atención. A formular hipótesis. A buscar información. A evaluar alternativas.

En otras palabras, convierten el aprendizaje en una investigación. El estudiante deja de limitarse a recibir conocimientos. Comienza a construirlos.

Aprender haciendo preguntas.

Jerome Bruner sostenía que la educación alcanza su mayor potencial cuando los estudiantes participan activamente en el descubrimiento de los principios que organizan el conocimiento (Bruner, 2004).

Las preguntas movilizadoras favorecen este tipo de aprendizaje porque no ofrecen inmediatamente el camino hacia la respuesta. Invitan a recorrerlo. No eliminan la incertidumbre. La convierten en una oportunidad para explorar.

En este sentido, preguntar constituye mucho más que una estrategia didáctica. Es una forma de organizar la experiencia de aprender.

Cuando la pregunta tiene sentido para quien aprende.

No todas las preguntas desafiantes movilizan. Una pregunta puede ser intelectualmente compleja y, aun así, dejar indiferente al estudiante. Para movilizar el aprendizaje, la pregunta debe poseer significado. Debe conectar con problemas reales. Con experiencias cercanas. Con decisiones relevantes. Con situaciones que despierten el deseo de comprender.

Edward Deci y Richard Ryan explican que la motivación intrínseca aumenta cuando las actividades responden a necesidades de autonomía, competencia y propósito personal (Deci & Ryan, 2000).

Las preguntas movilizadoras favorecen precisamente esas condiciones. El estudiante siente que investigar tiene sentido. No porque obtendrá una calificación. Sino porque desea resolver el desafío planteado.

De la respuesta a la investigación.

En los enfoques de aprendizaje basado en problemas y aprendizaje por indagación, la enseñanza no comienza con una explicación completa.

Comienza con una pregunta que todavía no posee una solución evidente.

A partir de ella, los estudiantes buscan información, analizan evidencias, discuten alternativas y construyen respuestas fundamentadas.

Las investigaciones muestran que este tipo de experiencias favorece una comprensión más profunda, el desarrollo del pensamiento crítico y una mayor transferencia del aprendizaje a situaciones nuevas (Hmelo-Silver, Duncan, & Chinn, 2007). La pregunta deja entonces de ser un simple recurso para iniciar la clase. Se convierte en el eje que organiza todo el proceso educativo.

El profesor como diseñador de desafíos.

Formular preguntas movilizadoras exige una planificación cuidadosa. No basta con improvisar interrogantes durante la clase. El docente necesita anticipar qué tipo de pensamiento desea promover.

Una pregunta movilizadora suele reunir varias características.

- Conecta con un problema auténtico.
- Despierta curiosidad.
- Admite diversas rutas de exploración.
- Exige fundamentar las respuestas.
- Invita a relacionar conocimientos.
- Y deja espacio para seguir preguntando.

En este sentido, el profesor no actúa únicamente como transmisor de contenidos. Se convierte en un diseñador de experiencias intelectuales.

El Modelo CIMA y las preguntas que movilizan.

Dentro del Modelo CIMA, las preguntas movilizadoras representan el paso desde la curiosidad hacia la acción. El asombro despierta la atención.

El vacío cognitivo revela una explicación incompleta. El conflicto cognitivo genera la necesidad de comprender. La pregunta organiza la búsqueda. Y la investigación permite construir un nuevo conocimiento.

Sin preguntas movilizadoras, la curiosidad corre el riesgo de desvanecerse. Con ellas, la curiosidad adquiere dirección, propósito y continuidad. El aprendizaje deja de ser una recepción pasiva de información y se convierte en una exploración consciente de la realidad.

Educar para transformar.

Las preguntas más importantes de la educación no siempre encuentran una respuesta definitiva. ¿Cómo construir una sociedad más justa?, ¿Cómo convivir respetando nuestras diferencias?, ¿Cómo utilizar la tecnología sin perder nuestra humanidad?, ¿Cómo cuidar el planeta para las próximas generaciones?.

Ninguna de estas cuestiones puede resolverse memorizando una definición. Exigen pensar, dialogar, investigar y actuar. Las preguntas movilizadoras preparan a los estudiantes para enfrentar este tipo de desafíos. No buscan únicamente formar personas que sepan mucho. Buscan formar personas capaces de utilizar lo que saben para transformar la realidad.

El legado educativo de las preguntas que movilizan.

Cada gran avance de la humanidad comenzó con alguien que decidió no aceptar una explicación insuficiente. Pero esos avances no surgieron únicamente de la curiosidad. Surgieron de preguntas que impulsaron la acción. Preguntas que llevaron a observar el cielo durante años. A realizar experimentos. A explorar océanos. A desarrollar vacunas. A crear nuevas formas de comprender el mundo.

La educación puede ofrecer esa misma experiencia. No enseñando únicamente respuestas. Sino enseñando a formular preguntas que inviten a investigar, a crear y a actuar. Porque una pregunta verdaderamente movilizadora no termina cuando aparece una respuesta. Comienza allí una nueva forma de mirar el mundo.

Cómo enseñar preguntando.

"El profesor que pregunta no entrega menos conocimiento. Enseña al estudiante a construir el camino que conduce hacia él."

Durante mucho tiempo se entendió la enseñanza como un proceso principalmente centrado en la explicación. El profesor sabía. El estudiante escuchaba. El profesor transmitía. El estudiante recibía.

Este modelo otorgó un papel fundamental a las respuestas, pero dejó en segundo plano una dimensión esencial del aprendizaje: la capacidad de formular preguntas.

Sin embargo, aprender profundamente no consiste únicamente en recibir información. Consiste en desarrollar la capacidad de pensar sobre esa información. Y para pensar necesitamos preguntas.

Por esta razón, enseñar preguntando no significa reemplazar la explicación por una conversación permanente. Significa reconocer que las preguntas pueden convertirse en la estructura que organiza el aprendizaje.

De transmitir respuestas a construir comprensión.

Un profesor centrado únicamente en las respuestas busca entregar rápidamente la información correcta.

Un profesor que enseña preguntando busca que el estudiante participe en el proceso mediante el cual esa información adquiere significado.

La diferencia es profunda. En el primer caso, el conocimiento aparece como algo externo que debe ser recibido. En el segundo, aparece como algo que debe ser construido, interpretado y relacionado.

Jerome Bruner defendía que el aprendizaje más profundo ocurre cuando los estudiantes participan activamente en la construcción del significado y descubren las estructuras que organizan el conocimiento (Bruner, 2004).

Las preguntas permiten precisamente ese movimiento. No eliminan la enseñanza. La transforman.

La pregunta como herramienta de mediación.

Lev Vygotsky mostró que el aprendizaje humano ocurre mediante procesos de interacción social donde otras personas cumplen una función mediadora (Vygotsky, 1979).

El profesor no simplemente entrega información. Ayuda al estudiante a avanzar desde lo que ya comprende hacia aquello que todavía necesita construir. Las preguntas cumplen una función esencial en esa mediación. Una buena pregunta puede:

- revelar conocimientos previos;
- detectar errores de comprensión;
- orientar la atención hacia aspectos importantes;
- promover relaciones entre conceptos;
- estimular la reflexión.

La pregunta del profesor funciona como una guía intelectual. No conduce directamente hacia la respuesta. Ayuda al estudiante a encontrar el camino.

Preguntar antes de explicar.

Una de las estrategias más poderosas para enseñar consiste en invertir el orden tradicional.

En lugar de comenzar entregando una explicación completa, el docente puede iniciar con una pregunta. Antes de enseñar la fotosíntesis, puede preguntar:

"¿Cómo logra una planta crecer si no consume alimentos como los animales?"

Antes de explicar la electricidad, puede preguntar:

"¿Por qué una ampolleta se enciende inmediatamente cuando presionamos un interruptor?"

Antes de presentar un acontecimiento histórico, puede preguntar:

"¿Qué condiciones podrían llevar a una sociedad a cambiar completamente su forma de organizarse?"

La pregunta inicial prepara la mente. Activa conocimientos previos. Genera una necesidad de explicación.

Como señaló Ausubel (2000), el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información puede relacionarse con estructuras cognitivas ya existentes. La pregunta abre precisamente ese espacio de conexión.

Escuchar las respuestas para enseñar mejor.

Enseñar preguntando requiere una habilidad fundamental: saber escuchar.

Muchas veces el profesor formula una pregunta esperando una respuesta determinada. Pero las respuestas de los estudiantes contienen información valiosa sobre cómo están comprendiendo la realidad.

Sus errores muestran sus modelos mentales. Sus explicaciones revelan sus razonamientos. Sus dudas muestran los lugares donde el aprendizaje necesita apoyo.

Paul Black y Dylan Wiliam (1998) demostraron que la evaluación formativa, basada en obtener información continua sobre la comprensión de los estudiantes, tiene un impacto significativo en el aprendizaje.

Las preguntas permiten precisamente esa evaluación permanente. Cada respuesta del estudiante se convierte en una oportunidad para orientar la enseñanza.

La importancia del silencio.

En una cultura educativa acostumbrada a la rapidez, existe un elemento frecuentemente olvidado: el silencio.

Después de una pregunta importante, el profesor necesita permitir que el pensamiento ocurra. Una respuesta inmediata del docente puede cerrar el proceso antes de que comience.

El silencio después de una pregunta no representa ausencia de aprendizaje. Muchas veces representa exactamente lo contrario. Es el espacio donde el estudiante organiza sus ideas, relaciona conocimientos y construye una posible respuesta.

Enseñar preguntando requiere paciencia intelectual. El profesor debe confiar en que el pensamiento necesita tiempo.

Preguntas que desarrollan pensamiento crítico.

Una educación basada en preguntas no busca únicamente que los estudiantes respondan correctamente. Busca que aprendan a evaluar la calidad de las respuestas.

Richard Paul y Linda Elder sostienen que el pensamiento crítico implica analizar supuestos, examinar evidencias y evaluar razonamientos (Paul & Elder, 2014).

Las preguntas son herramientas esenciales para desarrollar este tipo de pensamiento. Preguntas como:

- ¿Qué evidencia sostiene esta afirmación?
- ¿Existe otra explicación posible?
- ¿Qué consecuencias tendría esta idea?
- ¿Qué supuestos estamos dando por verdaderos?

obligan al estudiante a superar la repetición y avanzar hacia el análisis.

Enseñar preguntando dentro del Modelo CIMA.

En el Modelo CIMA, la pregunta constituye el puente entre el asombro y el aprendizaje profundo. El asombro despierta la atención. La curiosidad mantiene la búsqueda. Pero la pregunta orienta el camino.

Un docente que enseña preguntando no espera únicamente que sus estudiantes respondan. Espera que aprendan a investigar. A cuestionar. A relacionar. A descubrir.

La pregunta se convierte así en una herramienta que acompaña todo el proceso:

- inicia la curiosidad;
- guía la exploración;
- favorece la comprensión;
- estimula la reflexión;
- impulsa la creación de nuevo conocimiento.

La pregunta como cultura del aula.

El mayor desafío no consiste solamente en que el profesor formule mejores preguntas. Consiste en construir una cultura donde preguntar sea valorado.

En muchas aulas los estudiantes aprenden rápidamente que hacer preguntas puede ser visto como una señal de desconocimiento. Sin embargo, la historia del conocimiento demuestra exactamente lo contrario.

Las preguntas han sido el origen de los mayores descubrimientos humanos. Por ello, una cultura educativa basada en el asombro debe enseñar a los estudiantes que preguntar no significa carecer de conocimiento.

Significa tener el deseo de ampliarlo.

El legado educativo de enseñar preguntando.

Los grandes maestros de la historia no fueron únicamente aquellos que entregaron grandes respuestas. Fueron aquellos que enseñaron a sus discípulos a formular grandes preguntas.

Sócrates no dejó tratados científicos. Dejó una manera de pensar. Los científicos no avanzaron porque aceptaron todas las respuestas disponibles. Avanzaron porque formularon preguntas nuevas.

Los estudiantes no desarrollan pensamiento profundo cuando únicamente aprenden qué pensar. Lo desarrollan cuando aprenden cómo pensar. Y ese aprendizaje comienza con una pregunta. Porque una respuesta puede llenar una

página. Pero una pregunta bien formulada puede abrir toda una vida de descubrimiento.

Capítulo 9. Curiosidad: la puerta del aprendizaje

La curiosidad como primer nivel de apertura.

"Antes de que una persona pueda aprender algo nuevo, debe estar dispuesta a reconocer que existe algo nuevo que aprender."

Toda experiencia de aprendizaje comienza con una apertura. Antes de comprender. Antes de memorizar. Antes de aplicar un conocimiento. Existe un momento inicial donde la mente se dispone a recibir aquello que todavía no conoce.

Ese momento tiene un nombre: Curiosidad.

La curiosidad constituye la primera puerta del aprendizaje porque permite que la persona salga momentáneamente de la seguridad de lo conocido y se acerque voluntariamente hacia lo desconocido.

No existe aprendizaje profundo sin apertura. Y no existe apertura sin curiosidad.

La curiosidad como movimiento hacia lo desconocido.

El ser humano posee una tendencia natural a explorar aquello que despierta su interés.

Desde los primeros meses de vida, los niños observan, manipulan, preguntan y experimentan con su entorno. No lo hacen porque alguien les haya impuesto una obligación. Lo hacen porque existe un impulso interno por comprender.

William James, uno de los fundadores de la psicología moderna, reconoció que la atención humana es atraída especialmente por aquello que posee novedad, cambio o significado personal (James, 1890).

La curiosidad surge precisamente en ese encuentro. Algo llama nuestra atención. Algo parece digno de ser comprendido. Algo nos invita a acercarnos.

La apertura como condición del aprendizaje.

Aprender implica permitir que algo externo transforme nuestra comprensión interna. Por eso todo aprendizaje requiere una cierta vulnerabilidad intelectual.

Necesitamos aceptar que nuestra explicación actual puede ampliarse. Que nuestras ideas pueden modificarse. Que todavía existe algo que desconocemos.

Sin esta disposición, incluso la mejor enseñanza puede fracasar.

Un estudiante puede estar físicamente presente en una sala de clases, escuchar las palabras del profesor y observar los materiales utilizados, pero permanecer cognitivamente cerrado.

La curiosidad es aquello que abre la puerta interior del aprendizaje.

La curiosidad reduce la distancia entre lo conocido y lo desconocido.

George Loewenstein (1994) explicó que la curiosidad aparece cuando una persona percibe una brecha entre lo que sabe y aquello que desea saber. Esta brecha genera una tensión que impulsa la búsqueda de información.

Pero esta tensión solo aparece cuando existe algún grado de apertura. Una persona completamente indiferente frente a un fenómeno no experimenta curiosidad. Puede observar algo desconocido y continuar sin interés.

La curiosidad requiere reconocer que aquello desconocido posee valor. En otras palabras, no basta con que exista información nueva. Debe existir una mente preparada para recibirla.

La curiosidad como estado, no como rasgo permanente.

Una idea importante para la educación consiste en comprender que la curiosidad no es una característica fija que algunos estudiantes poseen y otros no.

Durante mucho tiempo se pensó que había estudiantes "curiosos" y estudiantes "poco interesados".

Sin embargo, la investigación actual muestra que la curiosidad puede estimularse mediante experiencias adecuadamente diseñadas.

Daniel Berlyne distinguió entre distintos tipos de curiosidad y explicó que ciertos estímulos (como la novedad, la complejidad o la sorpresa) pueden activar la exploración cognitiva (Berlyne, 1960).

Esto significa que el contexto educativo tiene un papel decisivo.

La pregunta no debería ser:

"¿Cómo logramos que los estudiantes sean curiosos?"

Sino:

"¿Qué experiencias podemos diseñar para despertar su curiosidad?"

La curiosidad abre la atención.

Uno de los primeros efectos de la curiosidad es modificar la manera en que prestamos atención. Cuando algo nos interesa, dejamos de percibirlo como una información más entre muchas otras. Adquiere relevancia. El cerebro comienza a priorizarlo.

Como vimos anteriormente, la atención constituye una condición fundamental para el aprendizaje, porque aquello que no recibe atención difícilmente puede ser procesado profundamente.

La curiosidad funciona como una señal interna que indica:

"Esto merece ser comprendido."

Por eso la curiosidad no es un elemento añadido al aprendizaje. Es uno de sus mecanismos iniciales.

La curiosidad y la motivación intrínseca.

La curiosidad también está estrechamente relacionada con la motivación intrínseca.

Edward Deci y Richard Ryan plantearon que las personas experimentan mayor compromiso cuando realizan actividades que satisfacen necesidades psicológicas fundamentales como autonomía, competencia y sentido de conexión (Deci & Ryan, 2000). La curiosidad favorece especialmente la autonomía.

Cuando una pregunta nace desde dentro del estudiante, la búsqueda deja de depender exclusivamente de recompensas externas.

Aprender se convierte en una experiencia valiosa por sí misma. El estudiante no investiga únicamente porque debe hacerlo. Investiga porque quiere comprender.

La curiosidad como primer movimiento del pensamiento.

Jerome Bruner afirmaba que una de las funciones esenciales de la educación consiste en despertar la predisposición para aprender (Bruner, 1960).

Antes de enseñar un contenido, es necesario crear las condiciones para que ese contenido sea recibido. La curiosidad cumple esa función. Es el primer movimiento del pensamiento.

Antes de analizar, necesitamos interesarnos. Antes de investigar, necesitamos preguntar. Antes de comprender, necesitamos abrirnos.

Por eso la curiosidad representa el primer nivel del aprendizaje.

El Modelo CIMA y la curiosidad como apertura.

Dentro del Modelo CIMA, la curiosidad constituye el primer paso porque transforma el asombro inicial en disposición para aprender.

El asombro detiene al estudiante. La curiosidad lo acerca.

El asombro dice:

"Esto es sorprendente."

La curiosidad pregunta:

"¿Por qué ocurre?"

Ese cambio es fundamental. La emoción se convierte en búsqueda. La admiración se convierte en investigación. La experiencia se convierte en aprendizaje.

Por ello, la curiosidad no es simplemente una reacción emocional. Es la puerta mediante la cual el conocimiento comienza a entrar.

Educar para abrir la mente.

En una sociedad donde la información está disponible de manera inmediata, la educación enfrenta un desafío diferente. Ya no basta con entregar conocimientos. Es necesario formar personas capaces de interesarse por conocer.

La verdadera ventaja educativa no será solamente recordar información. Será conservar la capacidad de preguntar, explorar y aprender continuamente.

Una mente curiosa nunca queda completamente cerrada. Siempre permanece disponible para una nueva comprensión.

El legado educativo de la curiosidad.

Todos los grandes aprendizajes comenzaron con una apertura. Alguien observó algo y quiso comprenderlo. Alguien formuló una pregunta y decidió buscar una respuesta. Alguien encontró un límite en su conocimiento y decidió avanzar más allá.

La curiosidad representa ese primer movimiento que permite al ser humano abandonar la comodidad de lo conocido y entrar en el territorio del descubrimiento. Por eso, antes de enseñar contenidos, debemos abrir la puerta que permite recibirlos. Porque una mente cerrada puede escuchar información. Pero solo una mente curiosa puede transformarla en conocimiento.

Curiosidad y disposición emocional.

"La mente puede abrirse al conocimiento solamente cuando la emoción permite que esa apertura ocurra."

Cuando hablamos de curiosidad, fácilmente pensamos en una actividad intelectual, como:

- Preguntar.
- Investigar.
- Explorar.
- Buscar respuestas.

Sin embargo, antes de que la mente inicie ese movimiento cognitivo, existe una condición más profunda: Una disposición emocional.

La curiosidad no aparece únicamente porque existe algo desconocido. Aparece cuando la persona posee la disposición interna necesaria para acercarse a aquello que desconoce.

El conocimiento requiere apertura. Y la apertura requiere una emoción que permita explorar.

La emoción como puerta del pensamiento.

Durante mucho tiempo, la educación separó la razón y la emoción como si fueran procesos independientes. La razón representaba el conocimiento. Y la emoción parecía pertenecer únicamente al ámbito personal.

Sin embargo, la neurociencia contemporánea ha mostrado que esta separación es artificial. Antonio Damasio (2010) ha demostrado que las emociones participan activamente en los procesos de decisión, valoración y construcción del conocimiento.

No pensamos primero para después sentir. Sentimos, valoramos y luego orientamos nuestro pensamiento.

La emoción no es un obstáculo para la inteligencia. Es uno de los sistemas mediante los cuales la inteligencia funciona.

La curiosidad necesita seguridad psicológica.

Explorar significa entrar en un territorio desconocido. Y todo territorio desconocido contiene cierto grado de incertidumbre. Para aprender, el estudiante debe estar dispuesto a reconocer:

- "No sé todavía."
- "Necesito investigar."
- "Mi explicación puede estar equivocada."

Estas afirmaciones parecen simples, pero requieren una condición emocional fundamental: Seguridad.

Un estudiante que teme equivocarse difícilmente formulará preguntas profundas. Un estudiante que siente que sus errores serán castigados buscará protegerse antes que explorar.

Por eso, la curiosidad necesita ambientes donde el error sea comprendido como parte del aprendizaje. Como señala Mary Helen Immordino-Yang (2016), los procesos emocionales y sociales influyen profundamente en la manera en que los estudiantes construyen significado y se comprometen con el aprendizaje.

La emoción determina qué merece nuestra atención.

Cada día recibimos miles de estímulos. Sin embargo, no todos llegan a convertirse en aprendizajes significativos. ¿Por qué recordamos algunas experiencias y olvidamos otras?. Porque nuestro cerebro selecciona aquello que considera relevante. Las emociones participan en esa selección.

Cuando algo despierta interés, sorpresa o significado personal, aumenta la probabilidad de que sea procesado profundamente.

Francisco Mora (2020) sostiene que la emoción es un elemento indispensable para el aprendizaje, porque aquello que no genera una respuesta emocional difícilmente logra captar plenamente la atención.

Por eso la curiosidad posee una dimensión emocional. No buscamos conocer todo. Buscamos conocer aquello que sentimos que importa.

La curiosidad como emoción positiva orientada a la exploración.

Barbara Fredrickson (2001), mediante su teoría de ampliación y construcción (*broaden-and-build theory*), mostró que ciertas emociones positivas amplían nuestros repertorios de pensamiento y acción.

La alegría, el interés y la fascinación favorecen una actitud más abierta hacia el entorno.

La curiosidad comparte esta característica. Cuando una persona siente curiosidad, no se limita a recibir información. Explora posibilidades. Busca relaciones. Experimenta alternativas.

La curiosidad es una emoción orientada hacia el futuro. No permanece contemplando lo conocido. Se dirige hacia aquello que todavía puede descubrirse.

El miedo como enemigo de la curiosidad.

Así como ciertas emociones favorecen la exploración, otras pueden bloquearla.

El miedo excesivo al fracaso puede reducir la iniciativa intelectual. Cuando un estudiante aprende que equivocarse tiene consecuencias negativas, puede comenzar a evitar preguntas difíciles. Prefiere responder lo seguro. Repetir lo conocido. No exponerse.

Esto explica por qué algunos estudiantes aparentemente "pierden la curiosidad" al avanzar en su trayectoria escolar.

En muchos casos, la curiosidad no desaparece. Es reemplazada por estrategias de protección emocional. El estudiante deja de explorar porque siente que explorar es peligroso.

El docente como creador de disposición emocional.

La labor del profesor no consiste únicamente en presentar contenidos interesantes. También consiste en crear las condiciones emocionales que permiten que esos contenidos sean recibidos.

Un docente que despierta curiosidad:

- valida las preguntas de sus estudiantes;
- reconoce el valor del error;
- genera confianza para participar;
- conecta los contenidos con experiencias significativas;
- transmite entusiasmo por aprender.

La emoción del profesor también influye.

La investigación sobre contagio emocional muestra que los estados afectivos pueden transmitirse dentro de los grupos sociales, influyendo en la disposición de los estudiantes (Hatfield, Cacioppo, & Rapson, 1994).

Un profesor que demuestra pasión por conocer comunica que el conocimiento merece ser buscado.

Curiosidad y motivación intrínseca.

La disposición emocional también está relacionada con la motivación intrínseca. Cuando una persona siente curiosidad, la actividad de aprender posee valor por sí misma. No depende únicamente de una recompensa externa.

Edward Deci y Richard Ryan (2000) explican que la motivación autónoma aparece cuando las personas sienten que participan voluntariamente en una actividad que tiene significado para ellas. La curiosidad favorece precisamente esa experiencia.

El estudiante no aprende solamente porque debe hacerlo. Aprende porque desea comprender.

El Modelo CIMA y la disposición emocional.

Dentro del Modelo CIMA, la curiosidad no representa solamente un proceso mental. Representa una apertura integral de la persona.

El estudiante no llega al aprendizaje únicamente con conocimientos previos. Llega con emociones, expectativas, experiencias y creencias sobre su propia capacidad para aprender.

Por eso, antes de exigir curiosidad, debemos construir las condiciones que la permiten. El asombro inicia el movimiento. La emoción determina si la persona se acerca o se aleja. La curiosidad convierte esa emoción en búsqueda. Y la búsqueda conduce al aprendizaje.

Educar la disposición para aprender.

Una de las mayores responsabilidades de la educación consiste en conservar una disposición abierta hacia el conocimiento.

Un estudiante puede olvidar muchos contenidos aprendidos durante sus años escolares. Pero si conserva la capacidad de interesarse, preguntar y explorar, continuará aprendiendo durante toda su vida.

La educación más profunda no solo transmite conocimientos. Forma personas emocionalmente disponibles para seguir descubriendo. Porque aprender no comienza cuando aparece una respuesta. Comienza cuando existe una emoción suficientemente poderosa como para buscarla.

El legado educativo de la curiosidad emocional.

La curiosidad humana nació mucho antes que las escuelas. Está presente en el niño que pregunta constantemente. En el científico que investiga durante años. En el artista que busca nuevas formas de expresión. En toda persona que se niega a aceptar el mundo como algo completamente explicado.

Pero esa curiosidad necesita cuidado. Necesita ambientes donde pueda crecer. Necesita emociones que la sostengan. Porque una mente puede poseer mucha información. Pero solo un corazón dispuesto permite que esa información se transforme en aprendizaje.

Curiosidad y confianza.

"La curiosidad pregunta dónde termina lo conocido. La confianza permite atreverse a cruzar ese límite."

La curiosidad representa el deseo de acercarse a lo desconocido. Pero todo acercamiento hacia lo desconocido implica un riesgo.

Cuando una persona pregunta, reconoce que existe algo que todavía no comprende. Cuando investiga, acepta que puede encontrar respuestas diferentes a las esperadas.

Cuando aprende, permite que sus ideas sean modificadas. Por esta razón, la curiosidad necesita una condición fundamental: Confianza.

Sin confianza, la curiosidad puede permanecer detenida. La persona puede sentir interés por descubrir algo nuevo, pero no sentirse suficientemente segura para iniciar la búsqueda.

La confianza como permiso para explorar.

Aprender significa abandonar parcialmente la seguridad de lo que ya conocemos. Cada nueva pregunta abre una posibilidad, pero también una incertidumbre.

¿Qué ocurrirá si mi respuesta es incorrecta?, ¿Qué pensarán los demás si mi idea parece equivocada?, ¿Seré capaz de comprender este desafío?. Estas preguntas internas influyen profundamente en la disposición del estudiante.

Albert Bandura (1997) explicó que la percepción que una persona tiene sobre su propia capacidad (lo que denominó autoeficacia) influye directamente en la manera en que enfrenta los desafíos.

Los estudiantes que confían en su capacidad para aprender tienden a perseverar más, explorar alternativas y enfrentar los errores como parte del proceso.

En cambio, quienes dudan constantemente de sus capacidades pueden evitar situaciones donde existe la posibilidad de fracasar.

La confianza, entonces, no elimina la dificultad. Permite enfrentarse a ella.

El miedo al error y la pérdida de curiosidad.

Uno de los mayores enemigos de la curiosidad en la educación es una cultura donde el error se interpreta como fracaso.

Cuando equivocarse significa perder valor, los estudiantes aprenden rápidamente a protegerse. Evitan preguntas difíciles.

Esperan la respuesta correcta antes de participar. Repiten lo que creen que el profesor desea escuchar. Pero una mente que solo busca acertar difícilmente podrá explorar.

La investigación de Carol Dweck (2007) sobre la mentalidad de crecimiento muestra que los estudiantes que interpretan sus capacidades como desarrollables enfrentan los errores de manera diferente.

Para ellos, el error no representa una amenaza a su identidad. Representa información necesaria para mejorar. La curiosidad necesita precisamente esa

relación saludable con el error. Porque quien pregunta debe aceptar que todavía no sabe.

La confianza abre la posibilidad del "todavía".

Una de las palabras más importantes en el aprendizaje es:

- "Todavía."
- "No entiendo todavía."
- "No puedo resolverlo todavía."
- "No conozco la respuesta todavía."

Esta pequeña palabra cambia completamente la relación con el conocimiento.

Una mente cerrada interpreta la dificultad como una señal de incapacidad. Una mente confiada la interpreta como una etapa del proceso. Dweck (2007) señala que esta diferencia modifica profundamente la motivación y la persistencia frente a los desafíos.

La confianza permite comprender que el conocimiento no es una posesión inmediata, sino una construcción progresiva.

La confianza dentro de la relación educativa.

La curiosidad no se desarrolla únicamente dentro del estudiante. También surge dentro de una relación.

El vínculo entre profesor y estudiante tiene un papel decisivo. Lev Vygotsky (1979) mostró que el aprendizaje humano ocurre mediante procesos de interacción social donde otras personas ayudan al individuo a alcanzar niveles superiores de desarrollo.

El docente funciona como un mediador que ofrece apoyo, orientación y desafíos adecuados. Cuando un estudiante percibe que el profesor cree en su capacidad, aumenta su disposición a explorar. La confianza del docente puede convertirse en una confianza interna del estudiante. Un mensaje como:

"Creo que puedes descubrirlo"

puede tener un impacto mucho mayor que una simple instrucción:

"Encuentra la respuesta".

Confianza y zona de desarrollo próximo.

La curiosidad florece especialmente cuando el desafío se encuentra en un punto de equilibrio.

Si una actividad es demasiado fácil, no genera interés. Si es demasiado difícil, puede producir frustración.

Vygotsky denominó zona de desarrollo próximo al espacio donde el estudiante puede avanzar con la ayuda adecuada (Vygotsky, 1979). En ese espacio ocurre algo fundamental:

El estudiante descubre que puede alcanzar aquello que inicialmente parecía imposible.

La confianza nace de esa experiencia repetida de superación. Cada pequeño logro fortalece la disposición para enfrentar nuevos desafíos.

La confianza favorece la autonomía.

La curiosidad auténtica no puede depender completamente del control externo. Para explorar, el estudiante necesita sentir cierto grado de autonomía.

Edward Deci y Richard Ryan (2000) explican que la motivación humana aumenta cuando las personas experimentan autonomía, competencia y relación con otros.

La confianza fortalece especialmente la sensación de competencia. Cuando el estudiante percibe: "Soy capaz de aprender", la búsqueda de conocimiento deja de sentirse como una obligación externa. Se transforma en una experiencia personal. La curiosidad se vuelve más profunda porque nace desde dentro.

El docente como constructor de confianza.

Un profesor que desea despertar curiosidad debe crear un ambiente donde los estudiantes puedan pensar en voz alta.

Esto implica:

- valorar las preguntas aunque sean incompletas;
- reconocer el esfuerzo además del resultado;
- permitir diferentes caminos hacia una solución;
- mostrar que el propio docente también aprende;
- transformar los errores en oportunidades de análisis.

La confianza no significa eliminar las exigencias. Significa crear las condiciones emocionales para que los estudiantes puedan enfrentarlas.

Un aula segura no es un aula sin desafíos. Es un aula donde los desafíos pueden ser asumidos.

El Modelo CIMA y la confianza como apertura.

Dentro del Modelo CIMA, la confianza constituye una condición esencial para que la curiosidad pueda avanzar.

El asombro despierta una emoción inicial. La curiosidad genera el deseo de comprender. Pero la confianza determina si la persona se atreverá a explorar.

Sin confianza, la pregunta puede quedar atrapada en la mente. Con confianza, la pregunta se transforma en búsqueda.

La secuencia queda entonces:

Asombro → Curiosidad → Confianza → Exploración → Comprensión

La confianza no reemplaza la curiosidad. La libera.

Educar personas capaces de explorar.

La educación del siglo XXI necesita formar personas capaces de enfrentar escenarios inciertos. El mundo cambia constantemente. Nuevas preguntas aparecen. Nuevos problemas exigen soluciones.

En este contexto, no basta con entregar respuestas. Necesitamos formar personas que confíen en su capacidad para aprender aquello que todavía desconocen.

La confianza se convierte así en una competencia fundamental. Porque quien confía en su capacidad de aprender no teme al futuro. Lo explora.

El legado educativo de la confianza.

Toda gran búsqueda humana comenzó con alguien que decidió avanzar más allá de sus límites. Los científicos que formularon nuevas teorías. Los exploradores que cruzaron territorios desconocidos. Los pensadores que cuestionaron ideas establecidas. Todos tuvieron algo en común:

La confianza suficiente para investigar aquello que todavía no comprendían.

La curiosidad abre la puerta. Pero la confianza permite atravesarla. Porque aprender no consiste solamente en querer conocer. Consiste también en creer que somos capaces de llegar a comprender.

Curiosidad y participación.

"La curiosidad despierta la mente, pero la participación la pone en movimiento."

La curiosidad comienza como una experiencia interna. Algo llama nuestra atención. Una pregunta aparece. Una inquietud surge. Un deseo de comprender se activa.

Pero la curiosidad no fue creada para permanecer únicamente dentro del pensamiento. Su naturaleza es avanzar, buscar, explorar, intervenir.

Por eso, una de las señales más importantes de una mente curiosa es la participación.

La persona curiosa no solamente observa el mundo. Interactúa con él. No solo recibe información. La transforma mediante preguntas, acciones y nuevas interpretaciones.

De la curiosidad pasiva a la curiosidad activa.

No toda curiosidad conduce automáticamente al aprendizaje. Una persona puede sentir interés momentáneo por un tema y luego abandonarlo.

La diferencia está en lo que ocurre después. La curiosidad pasiva contempla. La curiosidad activa participa.

Cuando un estudiante pregunta:

"¿Por qué sucede esto?"

ha iniciado un proceso.

Pero cuando además busca información, propone explicaciones, experimenta alternativas y conversa con otros, esa curiosidad se convierte en aprendizaje.

Jerome Bruner (2004) señalaba que el conocimiento se construye cuando el estudiante participa activamente en la elaboración de significados.

Aprender no consiste solamente en recibir una representación del mundo. Consiste en relacionarse con él.

La participación como expresión de la curiosidad.

La participación suele interpretarse únicamente como la conducta visible de intervenir en una clase. Levantar la mano. Responder una pregunta. Realizar una actividad. Sin embargo, la participación educativa es mucho más profunda.

Incluye procesos cognitivos, emocionales y sociales.

Un estudiante participa cuando:

- formula preguntas;
- comparte sus ideas;
- escucha otras perspectivas;
- propone soluciones;
- investiga problemas;
- construye explicaciones;
- relaciona conocimientos.

La participación es la manifestación externa de un proceso interno de interés y compromiso.

La curiosidad necesita un espacio para expresarse.

Una de las razones por las cuales algunos estudiantes parecen perder la curiosidad es que sus preguntas encuentran pocos espacios para desarrollarse.

Cuando el aula está organizada únicamente alrededor de respuestas correctas y tiempos rígidos, muchas inquietudes desaparecen antes de convertirse en aprendizaje.

El estudiante aprende que existen preguntas "importantes" y preguntas "innecesarias".

Con el tiempo, puede dejar de preguntar. Pero la ausencia de preguntas no siempre significa ausencia de curiosidad. Muchas veces significa que la curiosidad no encontró un lugar donde expresarse.

Como plantea Paulo Freire (2005), una educación auténticamente formativa debe permitir que los estudiantes se reconozcan como sujetos capaces de leer, interpretar y transformar la realidad.

Participar es construir significado con otros.

El aprendizaje humano posee una dimensión profundamente social. No aprendemos únicamente en relación con contenidos. Aprendemos también mediante la interacción con otras personas.

Vygotsky (1979) mostró que el desarrollo cognitivo ocurre dentro de contextos sociales donde el lenguaje y la interacción cumplen una función mediadora.

La curiosidad se fortalece cuando puede compartirse. Una pregunta individual puede convertirse en una investigación colectiva. Una duda personal puede transformarse en una conversación enriquecedora. Una idea inicial puede evolucionar mediante el diálogo. Por eso, la participación no solo expresa aprendizaje.

También lo produce.

Curiosidad y compromiso académico.

La investigación educativa ha mostrado que la participación activa está estrechamente relacionada con el compromiso del estudiante (*student engagement*).

Fredricks, Blumenfeld y Paris (2004) proponen comprender este compromiso desde tres dimensiones:

- participación conductual: involucrarse en actividades académicas;
- participación emocional: sentirse interesado y conectado;
- participación cognitiva: invertir esfuerzo mental en comprender.

La curiosidad influye en las tres dimensiones. Un estudiante curioso no solo está presente. Está involucrado. Su atención, emoción y pensamiento se orientan hacia la experiencia de aprendizaje.

La curiosidad transforma al estudiante en protagonista.

Durante mucho tiempo, algunos modelos educativos imaginaron al estudiante principalmente como receptor del conocimiento. Sin embargo, una educación basada en la curiosidad propone una visión diferente.

El estudiante no es un recipiente que debe llenarse. Es un investigador en formación. No espera únicamente instrucciones. Busca comprender. No pregunta solamente porque necesita una respuesta. Pregunta porque quiere participar en la construcción del conocimiento.

Esta transformación es fundamental. Cuando el estudiante se convierte en protagonista, el aprendizaje adquiere sentido personal.

El profesor como diseñador de participación.

La participación no ocurre automáticamente. Necesita condiciones pedagógicas que la favorezcan. El docente puede promoverla mediante:

- preguntas abiertas;
- problemas auténticos;
- actividades colaborativas;
- espacios de discusión;
- proyectos de investigación;
- oportunidades para crear productos propios.

Un aula participativa no es aquella donde todos hablan constantemente. Es aquella donde todos tienen oportunidades reales de pensar, aportar y construir.

La participación no significa ruido. Significa compromiso intelectual.

El Modelo CIMA y la participación curiosa.

Dentro del Modelo CIMA, la participación representa el momento donde la curiosidad comienza a generar movimiento educativo.

El asombro despierta. La curiosidad abre. La confianza permite avanzar. La participación transforma esa disposición en acción.

La secuencia puede expresarse así:

Asombro → Curiosidad → Confianza → Participación → Aprendizaje profundo

La curiosidad es la puerta. Pero la participación es el paso que permite entrar. Sin participación, la curiosidad permanece como una posibilidad.

Con participación, se convierte en experiencia.

Educar para participar en el mundo.

El objetivo final de la educación no es formar personas capaces únicamente de responder preguntas dentro de un aula. Es formar personas capaces de participar responsablemente en el mundo.

Los grandes desafíos contemporáneos requieren personas que puedan investigar, dialogar, colaborar y crear soluciones.

La curiosidad impulsa ese movimiento. Una persona curiosa no acepta la realidad como algo completamente terminado. La observa. La cuestiona. Busca comprenderla. Y, finalmente, participa en su transformación.

El legado educativo de la curiosidad participativa.

Toda transformación humana comenzó cuando alguien decidió involucrarse. Alguien observó un problema. Alguien formuló una pregunta. Alguien buscó una respuesta. Alguien actuó. La curiosidad fue el inicio.

Pero la participación hizo posible el cambio. Por eso, educar la curiosidad significa mucho más que despertar interés.

Significa formar personas dispuestas a involucrarse con el conocimiento y con la realidad que las rodea. Porque una mente curiosa puede imaginar nuevas posibilidades.

Pero una mente curiosa que participa puede convertir esas posibilidades en realidad.

PARTE IV: La pedagogía del asombro

Capítulo 10. Cómo comenzar una clase inolvidable

Los primeros cinco minutos.

"Una clase no comienza cuando el profesor empieza a hablar. Comienza cuando el estudiante encuentra una razón para escuchar."

Existe un momento dentro de toda experiencia educativa que suele pasar desapercibido. Un momento breve. Apenas unos minutos. Pero profundamente decisivo. Los primeros minutos de una clase.

Durante ese instante inicial, el estudiante comienza a responder, consciente o inconscientemente, una pregunta fundamental:

"¿Vale la pena prestar atención?"

Antes de que aparezcan los contenidos. Antes de que se desarrollen las actividades. Antes de que se evalúe el aprendizaje. El cerebro ya está realizando una primera valoración.

Está intentando determinar si aquello que ocurre merece energía, concentración y participación.

El cerebro decide qué merece atención.

La atención humana es un recurso limitado. No podemos procesar conscientemente todos los estímulos que recibimos. Por eso el cerebro selecciona aquello que considera relevante.

Daniel Kahneman (2012) explica que nuestra mente utiliza diferentes sistemas de procesamiento, algunos rápidos y automáticos, y otros más lentos y deliberativos.

Antes de involucrarse profundamente en una tarea, el estudiante realiza una evaluación inicial:

- ¿Esto tiene sentido para mí?
- ¿Es importante?
- ¿Me interesa?
- ¿Tiene relación con mi vida?

La enseñanza comienza, entonces, antes de la explicación del contenido. Comienza en la capacidad del docente para captar la atención.

Los primeros minutos como apertura emocional.

Durante mucho tiempo se pensó que iniciar una clase significaba simplemente presentar el tema, escribir el título en la pizarra o explicar los objetivos. Aunque estos elementos pueden ser útiles, existe una dimensión anterior:

La disposición emocional. Francisco Mora (2020) sostiene que la emoción constituye la puerta de entrada al aprendizaje. Aquello que no despierta interés difícilmente logra mantener una atención profunda.

Por eso, los primeros minutos deben responder una pregunta emocional:

"¿Por qué debería importarme esto?"

Un estudiante que encuentra significado se dispone de una manera completamente diferente frente al conocimiento.

El error de comenzar con información.

Una práctica frecuente consiste en iniciar una clase entregando directamente información:

- "Hoy veremos..."
- "El objetivo de esta clase es..."
- "Copien la siguiente definición..."

Aunque estas acciones pueden ser necesarias, muchas veces comienzan demasiado pronto. El estudiante recibe contenido antes de experimentar una necesidad de comprender.

El problema no es la información. El problema es el momento.

Antes de entregar respuestas, es necesario abrir una pregunta. Antes de explicar un concepto, es necesario despertar una necesidad cognitiva.

La curiosidad debe preceder al conocimiento.

La pregunta inicial como detonante.

Uno de los recursos más poderosos para comenzar una clase consiste en iniciar con una pregunta significativa.

No una pregunta destinada únicamente a comprobar conocimientos previos. Sino una pregunta capaz de generar curiosidad. Por ejemplo:

En una clase de biología:

"Si todas las células tienen la misma información genética, ¿por qué una neurona y una célula muscular son tan diferentes?"

En una clase de historia:

"¿Por qué algunas sociedades aceptan perder libertades a cambio de seguridad?"

En una clase de ética:

"¿Existe alguna situación donde mentir sea moralmente correcto?"

Estas preguntas no entregan información. Generan una necesidad. El estudiante comienza a buscar una respuesta antes de recibirla.

La sorpresa como puerta de entrada.

Otra característica de los primeros minutos memorables es la capacidad de generar sorpresa. La sorpresa rompe la expectativa. Y cuando una expectativa se rompe, el cerebro aumenta su nivel de atención.

Daniel Berlyne (1960) explicó que la novedad y la discrepancia pueden activar la exploración cognitiva. Esto no significa utilizar elementos llamativos solamente para entretener. El objetivo no es producir sorpresa vacía. Es provocar una interrupción significativa que invite a pensar.

- Una imagen inesperada.
- Un experimento breve.
- Una historia.
- Una contradicción.
- Un problema real.

Todos estos recursos pueden convertirse en puertas hacia el aprendizaje cuando conducen hacia una pregunta profunda.

Los primeros cinco minutos y el Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, los primeros cinco minutos cumplen una función fundamental. Son el momento donde el docente puede activar el primer movimiento del aprendizaje: El asombro.

Una experiencia inicial puede provocar:

- "Esto es interesante."
- "Esa situación no es como pensaba."
- "Necesito comprender qué ocurre."

Ese instante transforma la atención pasiva en curiosidad activa.

La secuencia puede expresarse así:

Sorpresa → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Aprendizaje

El inicio de una clase no es simplemente una introducción. Es la activación del proceso completo.

El docente como diseñador del inicio.

Una clase inolvidable rara vez comienza por casualidad. Existe una intención pedagógica detrás. El profesor se pregunta:

- ¿Qué quiero que mis estudiantes descubran?
- ¿Qué idea quiero que les resulte significativa?
- ¿Qué pregunta puede abrir este contenido?
- ¿Qué experiencia puede generar curiosidad?

John Hattie (2012) destaca la importancia de que los estudiantes comprendan el propósito de lo que aprenden. Pero ese propósito no siempre debe entregarse como una explicación inicial.

A veces debe descubrirse mediante una experiencia que despierte interés.

La importancia del primer contacto.

Los primeros minutos también establecen el tono emocional de la clase. El estudiante percibe rápidamente si encontrará un espacio de confianza, participación y respeto.

La manera en que el profesor saluda. La pregunta que formula. La historia que comparte. La actitud con la que presenta el contenido. Todo comunica un mensaje: "Este espacio merece tu participación."

La pedagogía del asombro comienza precisamente allí. En la creación de un encuentro donde aprender parece una invitación y no solamente una obligación.

Enseñar es abrir una puerta.

El inicio de una clase no consiste en entregar todo el camino. Consiste en abrir una puerta. Una puerta hacia una pregunta. Hacia una posibilidad. Hacia un descubrimiento. Los mejores profesores no comienzan diciendo:

"Hoy aprenderemos esto."

Comienzan provocando una experiencia que hace que el estudiante piense:

"Quiero saber más."

Ese momento es pequeño en tiempo. Pero enorme en significado. Porque allí comienza realmente el aprendizaje.

El legado educativo de los primeros minutos.

Las grandes experiencias educativas suelen comenzar con una chispa. Una pregunta inesperada. Una observación sorprendente. Una historia significativa. Una situación que despierta interés.

Esa chispa no contiene todavía todo el conocimiento. Pero contiene algo más importante: El deseo de buscarlo.

Los primeros cinco minutos de una clase pueden parecer breves. Pero en ellos puede ocurrir algo fundamental: Una mente cerrada puede comenzar a abrirse. Una pregunta puede comenzar a nacer. Y un estudiante puede descubrir que aprender todavía puede ser una experiencia fascinante.

El efecto primacía.

"Lo primero que ocurre no siempre es lo más importante, pero casi siempre influye en la manera en que interpretamos todo lo que viene después."

En una clase existen muchos momentos importantes. La explicación del profesor. La actividad de aprendizaje. La discusión entre estudiantes. La evaluación.

Sin embargo, existe un instante que posee una influencia particular: El comienzo.

Los primeros estímulos que recibe el estudiante actúan como una primera referencia desde la cual interpreta la experiencia completa. Ese fenómeno es conocido como **efecto primacía**.[4]

La información inicial suele recibir un peso mayor que la información posterior porque establece un marco de interpretación.

En educación, esto significa que los primeros minutos de una clase pueden influir en la manera en que el estudiante percibirá todo el aprendizaje que ocurrirá después.

La primera impresión del aprendizaje.

Cuando una persona enfrenta una nueva experiencia, el cerebro intenta rápidamente responder una pregunta básica: "¿Qué significa esto para mí?"

Antes de analizar profundamente la información, construimos una primera interpretación. ¿Es interesante?, ¿es relevante?, ¿es difícil?, ¿vale la pena involucrarme?.

Esta valoración inicial no determina completamente la experiencia posterior, pero sí puede influir en ella.

Si el comienzo genera interés, curiosidad y sentido, el estudiante tiende a acercarse con mayor disposición. Si el comienzo genera indiferencia o desconexión, recuperar la atención posteriormente puede ser mucho más difícil.

[4] **El Efecto de Primacía y Recencia** (conocido formalmente como el Efecto de Posición Serial) describe la tendencia de la memoria humana a recordar mejor los primeros y los últimos elementos de una lista o secuencia, dejando en el olvido la información intermedia. **Efecto de primacía:** Los primeros elementos se recuerdan mejor porque la mente tiene más tiempo y capacidad de procesamiento para repasarlos y transferirlos a la memoria de largo plazo. El efecto fue demostrado por el psicólogo Solomon Asch en 1946. En el ámbito de la memoria y el aprendizaje de listas, el fenómeno fue estudiado originalmente por el pionero alemán Hermann Ebbinghaus en el siglo XIX y formalizado en la psicología moderna por investigadores como Leonard Glanzer, Anita Cunitz y Bennet Murdock en la década de 1960.

El efecto primacía y la memoria.

La investigación clásica sobre memoria ya había mostrado que la posición que ocupa una información dentro de una secuencia influye en su recuerdo.

Hermann Ebbinghaus (1885) observó que los elementos ubicados al inicio de una lista presentan una mayor probabilidad de ser recordados, fenómeno conocido como **efecto de primacía**.

Aunque sus estudios fueron realizados en contextos experimentales de memoria, la idea posee importantes implicaciones educativas.

Los primeros elementos de una experiencia pueden adquirir una representación más estable porque reciben mayor tiempo de procesamiento y organizan la información posterior.

En una clase ocurre algo similar. El inicio funciona como una puerta de entrada cognitiva.

El comienzo establece expectativas.

Aprender implica interpretar. El estudiante no recibe pasivamente una clase; construye una percepción sobre ella.

Si una experiencia comienza con una pregunta desafiante, un problema interesante o una situación inesperada, el estudiante puede desarrollar la expectativa de que el aprendizaje será una experiencia activa.

Por el contrario, si comienza con una larga explicación desconectada de significado, puede anticipar una experiencia más pasiva.

John Hattie (2012) ha destacado la importancia de las expectativas, las metas claras y la percepción del propósito en el aprendizaje.

Lo que el estudiante espera encontrar influye en la manera en que participa.

La emoción inicial como organizadora del aprendizaje.

La primacía no solamente funciona a nivel cognitivo. También funciona emocionalmente.

La primera emoción asociada a una experiencia educativa puede influir en la relación posterior con el contenido. Si el estudiante experimenta curiosidad, sorpresa o interés, el cerebro etiqueta esa experiencia como relevante. Si experimenta aburrimiento, amenaza o desconexión, puede disminuir su disposición a involucrarse.

Francisco Mora (2020) sostiene que la emoción dirige la atención y constituye un elemento esencial para que el aprendizaje ocurra.

Por eso, una clase que comienza despertando una emoción positiva posee una ventaja pedagógica.

El error de desperdiciar el inicio.

Muchos docentes consideran los primeros minutos como un momento administrativo:

- Pasar lista.
- Revisar tareas.
- Anunciar contenidos.
- Organizar materiales.

Aunque algunas de estas acciones son necesarias, el riesgo aparece cuando el inicio completo de la clase queda ocupado por procesos que no activan pensamiento ni emoción.

El problema no es realizar organización. El problema es olvidar que el cerebro ya comenzó a aprender desde el primer contacto.

Cada minuto inicial comunica un mensaje sobre la naturaleza del aprendizaje.

El efecto primacía y el asombro.

La pedagogía del asombro utiliza conscientemente este principio.

El objetivo no es simplemente llamar la atención. Es crear una primera experiencia que transforme la relación del estudiante con el contenido.

Un docente puede comenzar una clase preguntando:

- "¿Cómo sabemos que algo es verdadero?"
- "¿Qué pasaría si esta idea que consideramos evidente fuera incorrecta?"
- "¿Por qué este fenómeno ocurre de una manera diferente a como esperamos?"

Estas preguntas producen una ruptura inicial. El estudiante descubre que existe algo que todavía necesita comprender. Allí comienza el aprendizaje.

El primer minuto como declaración pedagógica.

Cada inicio de clase comunica una filosofía de enseñanza.

Un comienzo basado únicamente en instrucciones transmite:

- "El aprendizaje consiste en recibir información."

Un comienzo basado en una pregunta transmite:

- "El aprendizaje consiste en descubrir."

Un comienzo basado en una experiencia transmite:

- "El aprendizaje consiste en participar."

Por eso, los primeros minutos no solamente introducen un tema. Introducen una manera de entender qué significa aprender.

El Modelo CIMA y el efecto primacía.

Dentro del Modelo CIMA, el efecto primacía tiene una importancia especial porque el primer contacto con una experiencia de aprendizaje puede activar la curiosidad.

El proceso puede representarse así:

Primer estímulo → Atención → Emoción → Curiosidad → Pregunta → Aprendizaje

El asombro necesita un momento inicial donde algo interrumpa la rutina. Ese momento puede durar solamente unos segundos. Pero puede cambiar completamente la disposición del estudiante.

Diseñar comienzos memorables.

Una clase inolvidable no depende únicamente de actividades extraordinarias. Depende de una intención clara. El docente debe preguntarse:

- ¿Qué quiero que mis estudiantes sientan al comenzar?
- ¿Qué quiero que se pregunten?
- ¿Qué quiero que descubran?
- ¿Cómo puedo transformar este contenido en una experiencia que invite a explorar?

El efecto primacía recuerda que la enseñanza comienza antes de explicar. Comienza cuando el estudiante establece su primera relación con aquello que aprenderá.

La primera puerta del conocimiento.

Toda experiencia humana posee un comienzo: Un libro tiene una primera página. Una conversación tiene una primera palabra. Una historia tiene una primera escena. Una clase tiene un primer momento.

Ese inicio no contiene toda la experiencia, pero orienta la manera en que será recibida. Por eso, enseñar también significa aprender a comenzar. Porque una primera impresión puede abrir una puerta.

Y cuando esa puerta conduce al asombro, el aprendizaje deja de ser una obligación y comienza a convertirse en una búsqueda.

Cómo captar la atención.

"La atención no aparece porque alguien la ordena. Aparece cuando algo despierta una razón para mirar."

Uno de los mayores desafíos de la educación contemporánea es captar la atención de los estudiantes. Vivimos en una época caracterizada por una enorme cantidad de estímulos. Imágenes. Notificaciones. Información constante. Cambios rápidos.

En este contexto, algunos docentes sienten que competir por la atención de los estudiantes es cada vez más difícil. Sin embargo, el problema educativo no consiste únicamente en la cantidad de estímulos disponibles.

La pregunta más profunda es:

- ¿Qué hace que algo merezca nuestra atención?

La atención no se entrega automáticamente. El cerebro selecciona aquello que considera relevante. Por eso, enseñar no consiste solamente en hablar más fuerte, utilizar más recursos o incorporar más tecnología.

Consiste en crear condiciones para que el estudiante encuentre una razón para involucrarse.

La atención como puerta del aprendizaje.

Antes de que exista memoria. Antes de que exista comprensión. Antes de que exista aprendizaje profundo. Debe existir atención.

Aquello que no recibe atención difícilmente puede ser procesado de manera significativa.

Michael Posner y sus colaboradores han mostrado que la atención constituye un sistema complejo relacionado con la orientación hacia estímulos relevantes, la regulación cognitiva y la capacidad de mantener el foco mental (Posner & Petersen, 1990).

La atención funciona como una puerta de entrada. No todo lo que vemos se convierte en aprendizaje. Solo aquello que logra captar y mantener nuestra atención tiene posibilidades de ser integrado.

La atención no es ausencia de distracción.

Una comprensión limitada de la atención supone que un estudiante atento es aquel que permanece completamente inmóvil y silencioso. Pero la atención no significa simplemente quietud externa.

Un estudiante puede estar mirando al profesor y no estar pensando. También puede estar realizando una actividad activa de exploración y estar profundamente concentrado. La atención verdadera implica involucramiento mental. Significa que el pensamiento está orientado hacia aquello que se está aprendiendo. Por eso, la pregunta del docente no debería ser únicamente:

"¿Están mirando?"

Sino:

"¿Están pensando?"

La emoción captura la atención.

Uno de los descubrimientos más relevantes de la neuroeducación es que la atención no funciona separada de la emoción. El cerebro presta mayor atención a aquello que considera significativo. Francisco Mora (2020) explica que la emoción es un elemento esencial para activar los procesos cerebrales relacionados con el aprendizaje.

Cuando algo nos sorprende, nos interesa o nos afecta personalmente, aumenta nuestra disposición a atender. Esto explica por qué recordamos con facilidad experiencias emocionalmente relevantes, mientras olvidamos información presentada sin significado.

La emoción no reemplaza al conocimiento. Abre el camino para que el conocimiento pueda ser recibido.

La sorpresa como activador atencional.

La sorpresa posee una característica particular: interrumpe la rutina.

Cuando ocurre algo inesperado, el cerebro aumenta su nivel de vigilancia porque necesita comprender qué está ocurriendo. Daniel Berlyne (1960) mostró que la novedad y la discrepancia generan activación cognitiva y favorecen la exploración.

En el aula, la sorpresa puede aparecer mediante:

- una pregunta provocadora;
- un fenómeno inesperado;
- una imagen contradictoria;
- un problema sin solución evidente;
- una historia relacionada con el contenido.

Pero la sorpresa solo tiene valor pedagógico cuando conduce hacia una comprensión. La finalidad no es sorprender por sorprender. Es abrir una puerta hacia el aprendizaje.

La curiosidad mantiene la atención.

Captar la atención es solamente el primer paso. El verdadero desafío es mantenerla.

La curiosidad cumple aquí una función esencial. Cuando aparece una pregunta sin resolver, la mente permanece orientada hacia la búsqueda de una respuesta.

George Loewenstein (1994) explicó que la curiosidad surge cuando percibimos una diferencia entre lo que sabemos y aquello que deseamos conocer.

Esa brecha mantiene activa la exploración. Por eso, una clase memorable no entrega inmediatamente todas las respuestas. Primero genera una necesidad de comprender.

La atención y el significado personal.

El cerebro presta mayor atención a aquello que relaciona con sus propios intereses, experiencias o necesidades.

Un mismo contenido puede ser recibido de manera completamente diferente dependiendo del significado que tenga para la persona.

Por ejemplo, una fórmula matemática puede parecer información abstracta para un estudiante, pero convertirse en una herramienta fascinante cuando descubre cómo permite explicar fenómenos reales.

El aprendizaje aumenta cuando el estudiante puede responder:

"¿Por qué esto importa?"

Robert Marzano, Debra Pickering y Jane Pollock (2001) destacan la importancia de establecer conexiones entre los contenidos y los conocimientos previos de los estudiantes.

La atención aumenta cuando el conocimiento deja de ser ajeno.

El docente como diseñador de atención.

La atención no depende exclusivamente del estudiante. El diseño pedagógico tiene una influencia decisiva.

Un docente puede favorecer la atención mediante:

- comienzos inesperados;
- preguntas significativas;
- ejemplos cercanos;
- problemas auténticos;
- participación activa;
- conexión emocional con el contenido.

Esto requiere cambiar una idea tradicional: El profesor no debe luchar contra la falta de atención. Debe diseñar experiencias que hagan que la atención tenga sentido.

Atención y Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, la atención representa el primer puente entre la experiencia emocional y el aprendizaje cognitivo.

El proceso puede expresarse así:

Asombro → Atención → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Comprensión

1. El asombro captura.
2. La curiosidad sostiene.
3. La pregunta orienta.
4. La exploración profundiza.
5. La comprensión transforma.

Por eso, captar la atención no es un recurso superficial. Es el primer movimiento pedagógico hacia el aprendizaje profundo.

La atención como invitación.

Los grandes profesores no obligan simplemente a sus estudiantes a mirar. Les ofrecen algo digno de ser observado.

No dicen solamente:

"Presten atención."

Crean una experiencia que provoca:

"Quiero saber más."

Esa diferencia cambia completamente la relación educativa. La atención deja de ser una exigencia externa. Se convierte en una respuesta interna.

El inicio de una experiencia inolvidable.

Una clase inolvidable no comienza cuando el profesor entrega mucha información. Comienza cuando el estudiante encuentra una razón para involucrarse.

- Una pregunta.
- Una sorpresa.
- Una conexión.
- Una posibilidad.

La atención es la primera señal de que algo importante está ocurriendo. Y cuando esa atención se une al asombro, la curiosidad encuentra un camino para crecer.

Porque aprender no comienza cuando alguien transmite conocimiento. Comienza cuando alguien decide mirar.

Capítulo 11. Estrategias para despertar el asombro

Historias.

"Antes de que existieran las escuelas, las historias ya enseñaban."

Mucho antes de que el conocimiento fuera organizado en libros, programas de estudio o plataformas digitales, las personas aprendían mediante relatos. Las historias transmitían la memoria de los pueblos, explicaban el origen del mundo, comunicaban valores, advertían sobre los peligros y preservaban la experiencia acumulada de generaciones enteras. La narración no fue un recurso secundario de la educación; fue uno de sus primeros lenguajes.

Esta observación posee una enorme relevancia para la pedagogía contemporánea. Aunque las metodologías de enseñanza han evolucionado, el cerebro humano continúa respondiendo de manera extraordinaria a las historias.

Cuando un docente inicia una clase con un relato bien construido, no solo entrega información: despierta curiosidad, activa la imaginación y prepara al estudiante para comprender aquello que aprenderá después.

Jerome Bruner (1997) sostenía que el pensamiento humano organiza la experiencia mediante dos grandes formas de conocimiento: el pensamiento lógico y el pensamiento narrativo.

Mientras el primero busca demostrar, el segundo busca comprender la experiencia humana. Ambos son indispensables, pero las historias poseen una capacidad singular para otorgar significado a los contenidos. Un concepto aislado puede olvidarse con facilidad; un concepto inserto en una historia adquiere contexto, emoción y propósito.

¿Por qué las historias capturan nuestra atención?.

Cuando escuchamos una historia ocurre algo muy diferente a la simple recepción de datos. El cerebro comienza a anticipar acontecimientos, formular hipótesis e intentar descubrir cómo terminará el relato. Esa incertidumbre mantiene activa la atención durante períodos prolongados.

George Loewenstein (1994) explicó que la curiosidad aparece cuando percibimos una brecha entre lo que sabemos y lo que deseamos saber. Una buena historia crea precisamente esa brecha. Desde sus primeras palabras instala una pregunta que el oyente necesita resolver.

- ¿Quién es el protagonista?
- ¿Qué ocurrió realmente?
- ¿Cómo terminará la historia?

Mientras esas preguntas permanezcan abiertas, la atención se mantiene orientada hacia la búsqueda de respuestas.

Desde la neuroeducación, Francisco Mora (2020) afirma que la emoción constituye la puerta de entrada del aprendizaje. Las historias poseen precisamente esa capacidad de activar emociones antes de introducir conceptos. Cuando el contenido llega posteriormente, el cerebro ya se encuentra preparado para recibirlo.

Las historias crean significado.

Uno de los mayores problemas de la enseñanza tradicional es que, con frecuencia, los contenidos aparecen desconectados de la realidad del estudiante.

Una fórmula. Una definición. Una fecha. Un procedimiento. Aunque todos estos elementos poseen valor, muchas veces responden a preguntas que el estudiante todavía no se ha formulado.

Las historias invierten ese proceso. Primero presentan una situación. Después aparece el problema. Finalmente surge la necesidad del conocimiento.

David Ausubel (2002) señaló que el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información logra relacionarse con los conocimientos previos del estudiante. Las historias facilitan esta conexión porque presentan los conceptos dentro de contextos comprensibles y cercanos a la experiencia humana.

Aprender deja entonces de consistir en memorizar información para convertirse en comprender una situación.

La fuerza educativa del conflicto.

Toda historia memorable posee un conflicto. Algo inesperado ocurre. Existe un obstáculo. Aparece una dificultad que necesita resolverse.

Desde el punto de vista pedagógico, este conflicto posee un enorme valor porque reproduce exactamente el proceso que activa la curiosidad.

El cerebro percibe que existe un problema sin resolver. Inmediatamente comienza a buscar explicaciones.

Por esta razón, un profesor puede iniciar una clase de física relatando el accidente que llevó a Isaac Newton a preguntarse por la gravedad; una clase de medicina con la historia del primer trasplante exitoso; una clase de derecho con un caso judicial que cambió la interpretación de una ley; o una clase de ética con un dilema moral real.

En todos estos casos, el conocimiento deja de ser una respuesta aislada. Se convierte en la solución de un problema.

John Hattie (2012) destaca que el aprendizaje adquiere mayor impacto cuando los estudiantes comprenden el propósito de aquello que estudian. Las historias permiten construir ese propósito antes de presentar los contenidos.

El cerebro recuerda mejor las historias.

La memoria humana no almacena la información como una lista de datos independientes. Tiende a organizarla mediante relaciones y estructuras de significado.

Las narraciones ofrecen precisamente esa organización. Los acontecimientos poseen una secuencia. Los personajes tienen motivaciones. Las acciones producen consecuencias.

Todo ello facilita la recuperación posterior de la información.

Daniel Willingham (2009) sostiene que la mente humana recuerda con mayor facilidad aquello que tiene sentido. Las historias proporcionan ese sentido al integrar los conceptos dentro de una estructura coherente.

Por ello, muchos estudiantes olvidan rápidamente una definición aprendida de memoria, pero pueden recordar durante años la historia mediante la cual comprendieron ese mismo concepto.

Contar historias no es entretener.

Existe una diferencia importante entre utilizar historias como entretenimiento y utilizarlas como estrategia pedagógica.

Una historia educativa no constituye una pausa dentro de la clase. Forma parte del proceso de aprendizaje. Su finalidad no es distraer al estudiante. Es preparar cognitivamente el terreno donde el conocimiento podrá desarrollarse.

Por ello, las mejores historias para enseñar no siempre son las más largas ni las más emocionantes. Son aquellas que despiertan una pregunta que el contenido posterior responderá.

Cuando la historia termina, el estudiante siente la necesidad de comprender. En ese momento, el aprendizaje encuentra un terreno fértil.

El Modelo CIMA y el poder de las historias.

Dentro del Modelo CIMA, las historias representan una de las estrategias más eficaces para activar el primer componente del aprendizaje: la curiosidad.

Una historia bien narrada genera una secuencia natural:

Historia → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Comprensión.

La narración produce una interrupción de la rutina. El estudiante deja de ser un receptor pasivo. Comienza a anticipar, imaginar, relacionar y formular hipótesis.

Cuando finalmente aparece el contenido disciplinar, este ya no responde únicamente a una planificación curricular. Responde a una necesidad intelectual que la propia historia ha despertado.

Por ello, enseñar mediante historias no significa abandonar el rigor académico. Significa reconocer que el conocimiento resulta mucho más poderoso cuando nace de una experiencia que invita a comprender.

El legado educativo de las historias.

Las personas rara vez recuerdan una clase completa palabra por palabra. Pero con frecuencia recuerdan la historia con la que esa clase comenzó.

A veces basta un relato de tres minutos para cambiar la manera en que un estudiante comprende un concepto durante toda su vida.

Las historias tienen la capacidad de transformar contenidos en experiencias y conocimientos en descubrimientos. Quizá por eso continúan acompañando a la humanidad desde sus orígenes.

Porque antes de enseñar respuestas, enseñan a escuchar. Y quien aprende a escuchar una buena historia, muchas veces también aprende a formular una buena pregunta.

Experimentos.

"Un experimento no comienza cuando aparece una respuesta. Comienza cuando una observación desafía lo que creíamos saber."

Pocas estrategias pedagógicas poseen un poder tan grande para despertar el asombro como un experimento. Mientras una explicación comunica una idea, un experimento permite vivirla. El estudiante deja de ser un espectador del conocimiento para convertirse en un observador directo de un fenómeno que necesita comprender.

Esta diferencia es mucho más profunda de lo que parece. La ciencia no nació leyendo respuestas, sino observando cuidadosamente aquello que no podía explicarse con facilidad. Desde Galileo dejando caer cuerpos para estudiar su movimiento, hasta Michael Faraday experimentando con la electricidad o Louis Pasteur cuestionando la generación espontánea, los grandes avances científicos comenzaron con personas que decidieron observar la realidad antes de sacar conclusiones.

La educación puede recuperar ese mismo espíritu. Un experimento no solo enseña ciencia. Enseña a pensar científicamente.

El cerebro aprende cuando la realidad contradice sus expectativas.

Uno de los principios más importantes de la neurociencia contemporánea es que el cerebro funciona como un sistema que construye constantemente predicciones acerca del mundo. Antes de que ocurra un acontecimiento, nuestra mente ya ha elaborado una expectativa sobre lo que probablemente sucederá.

Cuando la realidad coincide con esa predicción, el cerebro apenas necesita modificar sus modelos internos.

Pero cuando ocurre algo inesperado, aparece lo que Karl Friston (2010) denomina **error de predicción**. En ese momento aumenta la atención, se intensifica la exploración y el cerebro comienza a buscar una explicación que permita comprender la discrepancia.

Precisamente allí reside el enorme valor educativo de los experimentos. Un experimento bien diseñado sorprende porque rompe una expectativa.

El estudiante observa un fenómeno que no coincide con lo que esperaba. Y entonces nace la pregunta. ¿Por qué ocurrió esto?

Ese instante constituye el verdadero comienzo del aprendizaje.

Ver antes que explicar.

Con frecuencia, la enseñanza tradicional presenta primero la teoría y luego muestra una demostración que la confirma.

Sin embargo, desde la perspectiva de la pedagogía del asombro, el recorrido puede invertirse.

- Primero aparece el fenómeno.
- Después surge la sorpresa.
- Luego nace la pregunta.
- Finalmente llega la explicación.

Este orden posee una enorme fuerza pedagógica porque el conocimiento responde a una necesidad previamente construida.

Jerome Bruner (1997) afirmaba que el aprendizaje por descubrimiento favorece una comprensión más profunda al permitir que los estudiantes participen activamente en la construcción del conocimiento. Aunque la enseñanza guiada sigue siendo indispensable, presentar primero el fenómeno puede despertar una curiosidad mucho mayor que comenzar directamente con definiciones.

Los experimentos convierten al estudiante en investigador.

Una de las mayores fortalezas de los experimentos es que cambian el rol del estudiante. Ya no se limita a escuchar. Ahora se:

- Observa.
- Compara.
- Formula hipótesis.
- Predice resultados.
- Interpreta evidencias.

Este cambio refleja la naturaleza misma del pensamiento científico.

Según el **National Research Council** (2000), aprender ciencias implica desarrollar la capacidad de investigar, argumentar con evidencias y construir explicaciones, no solamente memorizar conceptos. Los experimentos favorecen precisamente estas competencias porque sitúan al estudiante frente a problemas reales que requieren interpretación.

Aprender deja entonces de consistir en repetir conocimientos. Comienza a consistir en producirlos.

No todos los experimentos necesitan un laboratorio.

Cuando pensamos en experimentos solemos imaginar laboratorios sofisticados, materiales especializados o equipos costosos. Sin embargo, muchos de los experimentos más memorables utilizan objetos cotidianos.

- Una hoja de papel. Un vaso con agua. Un imán. Un globo. Una vela. Una cuerda.

Lo que realmente produce el asombro no es la complejidad del experimento. Es la discrepancia entre lo que el estudiante esperaba y lo que finalmente observa.

Francisco Mora (2020) recuerda que el cerebro aprende mejor cuando la experiencia despierta emoción y curiosidad. Un experimento sencillo, pero inesperado, puede generar un impacto cognitivo mucho mayor que una explicación extensa acompañada de diapositivas.

Por ello, el valor pedagógico de un experimento no depende de su espectacularidad. Depende de su capacidad para provocar una buena pregunta.

El error como oportunidad para aprender.

Los experimentos poseen otra virtud educativa: normalizan el error.

En la investigación científica, una hipótesis incorrecta no constituye un fracaso; representa información valiosa que permite refinar la comprensión del fenómeno estudiado.

Esta idea resulta especialmente importante en el aula. Cuando un estudiante formula una predicción que luego no se cumple, no ha fracasado.

Ha descubierto que la realidad es más compleja de lo que imaginaba.

Carol Dweck (2007) sostiene que las personas con una mentalidad de crecimiento interpretan los errores como oportunidades para aprender y no como evidencia de incapacidad. Los experimentos favorecen esta actitud porque muestran que cambiar de opinión frente a la evidencia constituye una fortaleza intelectual y no una debilidad.

El experimento como generador de diálogo.

Un buen experimento rara vez termina cuando concluye la demostración. En realidad, allí comienza la conversación. Los estudiantes comparan interpretaciones. Defienden hipótesis. Relacionan el fenómeno con conocimientos previos. Proponen nuevas explicaciones.

Este intercambio favorece la construcción colectiva del conocimiento.

Lev Vygotsky (1979) mostró que el aprendizaje se desarrolla mediante la interacción social y el diálogo. Las ideas se enriquecen cuando son compartidas, contrastadas y reconstruidas junto a otras personas.

Por ello, el verdadero valor de un experimento no reside únicamente en observar un fenómeno, sino en conversar acerca de él.

El Modelo CIMA y los experimentos.

Dentro del Modelo CIMA, los experimentos constituyen una de las estrategias más eficaces para activar la curiosidad.

El proceso ocurre de manera natural:

Experimento → Sorpresa → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Comprensión.

- El fenómeno observado rompe las expectativas del estudiante.
- La sorpresa despierta el asombro.
- El asombro genera preguntas.
- Las preguntas impulsan la investigación.
- Y la investigación conduce al aprendizaje profundo.

En este sentido, el experimento no representa únicamente un recurso didáctico. Representa una forma de organizar toda la experiencia educativa.

El legado educativo de los experimentos.

Los grandes descubrimientos de la humanidad comenzaron cuando alguien decidió mirar con atención aquello que otros consideraban evidente.

La ciencia avanza porque existen personas dispuestas a poner a prueba sus propias ideas.

La educación puede cultivar esa misma actitud. Cada experimento realizado en el aula transmite un mensaje silencioso pero profundo:

- La realidad siempre puede enseñarnos algo nuevo.
- Solo necesitamos observarla con suficiente atención.

Quizá esa sea la mayor enseñanza de los experimentos. No demostrar que el profesor tiene razón. Sino invitar a los estudiantes a descubrir que el conocimiento nace cuando nos atrevemos a preguntar por qué el mundo funciona como funciona.

Objetos misteriosos.

"Algunas de las mejores preguntas nacen cuando un objeto cotidiano deja de parecer cotidiano."

Existe una escena que se repite con frecuencia en las aulas. El profesor entra sosteniendo un objeto extraño. No dice qué es. No explica para qué sirve. Simplemente lo coloca sobre la mesa.

De inmediato ocurre algo interesante. Las conversaciones disminuyen. Las miradas se dirigen hacia el objeto. Comienzan las hipótesis.

- "¿Qué será?"
- "¿Para qué sirve?"
- "¿Dónde lo encontró?"

Sin haber pronunciado una sola explicación, el docente ha logrado despertar una de las fuerzas más poderosas del aprendizaje: la curiosidad.

Este sencillo recurso pedagógico demuestra una verdad fundamental. El cerebro humano posee una tendencia natural a buscar significado. Cuando encuentra algo que no logra clasificar inmediatamente, comienza de forma casi automática a elaborar preguntas e hipótesis.

Por ello, un objeto misterioso no constituye simplemente un recurso llamativo. Es un detonante cognitivo.

El cerebro necesita reducir la incertidumbre.

La psicología cognitiva ha mostrado que las personas experimentan una fuerte motivación por resolver situaciones ambiguas o incompletas. George Loewenstein (1994) explica que la curiosidad aparece cuando percibimos una diferencia entre lo que sabemos y aquello que necesitamos saber. Esa diferencia, que denomina *brecha de información*, genera una tensión cognitiva que impulsa la búsqueda de respuestas.

Un objeto cuyo propósito desconocemos crea precisamente esa brecha. No basta con observarlo. Necesitamos comprenderlo.

- ¿Es una herramienta?
- ¿Un fósil?
- ¿Un instrumento científico?
- ¿Un objeto histórico?

Mientras la respuesta permanece abierta, la curiosidad continúa activa.

Los objetos hablan antes que las palabras.

Con frecuencia, las clases comienzan con explicaciones verbales. Sin embargo, el aprendizaje no depende únicamente del lenguaje.

Los objetos poseen una capacidad singular para despertar preguntas porque presentan una realidad concreta que puede observarse directamente.

Jerome Bruner (1997) afirmaba que el aprendizaje resulta más significativo cuando los estudiantes interactúan activamente con aquello que estudian. Los objetos favorecen esta interacción porque convierten una idea abstracta en una experiencia perceptible.

- Una brújula antigua puede iniciar una clase sobre exploración geográfica.
- Un trozo de roca volcánica puede introducir la geología.
- Una moneda puede abrir una discusión sobre economía.
- Una pluma estilográfica puede conducir a la historia de la escritura.

Antes de explicar el contenido, el objeto despierta la necesidad de comprenderlo.

La percepción precede al concepto.

Jean Piaget (1978) sostenía que el conocimiento se construye mediante la interacción entre la persona y su entorno. Antes de elaborar conceptos abstractos, el ser humano observa, manipula, compara y establece relaciones.

Los objetos misteriosos respetan esta lógica natural del aprendizaje.

Primero aparece la observación. Luego la comparación. Después la formulación de hipótesis. Finalmente llega la explicación.

El conocimiento deja entonces de ser una información transmitida. Se convierte en una respuesta construida.

El poder de las hipótesis.

Cuando un docente presenta un objeto desconocido y evita responder inmediatamente qué es, ocurre algo muy valioso.

Los estudiantes comienzan a pensar. Observan detalles. Relacionan experiencias previas. Discuten posibilidades. Predicen funciones.

En otras palabras, elaboran hipótesis.

Karl Popper (1994) consideraba que el progreso del conocimiento depende de la formulación y revisión constante de hipótesis frente a la evidencia. Aunque el contexto escolar es diferente al de la investigación científica, el proceso intelectual es semejante.

El estudiante no memoriza primero. Primero intenta explicar. Después contrasta sus ideas con la realidad.

El objeto como generador de diálogo.

Un objeto misterioso también transforma la dinámica del aula. En lugar de una comunicación unidireccional, donde el profesor explica y el estudiante escucha, aparece una conversación.

Cada estudiante observa aspectos diferentes. Uno identifica un material. Otro reconoce una forma. Otro propone un uso.

Las distintas interpretaciones enriquecen la comprensión colectiva.

Lev Vygotsky (1979) mostró que el aprendizaje se desarrolla mediante la interacción social y el lenguaje. El diálogo permite que las ideas individuales se confronten, se complementen y evolucionen.

El objeto deja entonces de ser únicamente un recurso didáctico. Se convierte en un mediador del pensamiento.

No importa el valor del objeto, sino la pregunta que provoca.

Uno de los errores más frecuentes consiste en pensar que esta estrategia requiere materiales extraordinarios. No es así.

El objeto puede ser extremadamente sencillo.

- Una llave antigua.
- Una semilla.
- Un reloj desarmado.
- Un pedazo de carbón.
- Una pluma de ave.
- Una fotografía doblada.

Incluso un objeto cotidiano puede convertirse en un misterio cuando se presenta fuera de su contexto habitual.

Lo importante no es el objeto. Lo importante es la pregunta que despierta.

Francisco Mora (2020) recuerda que el cerebro presta atención a aquello que rompe la rutina y posee significado. Un objeto inesperado interrumpe la normalidad del aula y obliga al cerebro a reorganizar sus expectativas.

El Modelo CIMA y los objetos misteriosos.

Dentro del Modelo CIMA, los objetos misteriosos constituyen una estrategia privilegiada para activar el primer momento del aprendizaje.

El proceso puede representarse así:

Objeto inesperado → Asombro → Curiosidad → Hipótesis → Pregunta → Exploración → Comprensión.

- El objeto despierta la observación.
- La observación genera incertidumbre.
- La incertidumbre impulsa preguntas.

Y las preguntas preparan el terreno para el aprendizaje profundo.

De esta manera, el contenido deja de ser una explicación impuesta desde el exterior. Se convierte en la respuesta a una inquietud que ha nacido dentro del propio estudiante.

El legado educativo de los objetos misteriosos.

Los grandes descubrimientos científicos comenzaron muchas veces con algo aparentemente insignificante.

- Una manzana que cae.
- Una piedra diferente.
- Un fósil.
- Una brújula.
- Una gota observada al microscopio.

La diferencia nunca estuvo únicamente en el objeto. Estuvo en la mirada de quien decidió preguntarse por él.

La educación puede cultivar esa misma actitud.

Cada objeto llevado al aula puede convertirse en una invitación a observar con mayor profundidad. Porque el conocimiento no siempre comienza con una explicación. Muchas veces comienza con una simple pregunta:

"¿Qué tengo delante de mí?"

Y mientras exista esa pregunta, el asombro seguirá cumpliendo su misión de abrir la puerta del aprendizaje.

Imágenes.

"Una imagen puede responder muchas preguntas. Pero una buena imagen educativa tiene un propósito aún mayor: provocar una pregunta que todavía no existe."

Vivimos en una cultura profundamente visual. Nunca antes la humanidad había estado expuesta a una cantidad tan grande de imágenes como en la actualidad. Pantallas, redes sociales, publicidad, fotografías, mapas, infografías y videos acompañan prácticamente cada momento de nuestra vida cotidiana.

Sin embargo, la abundancia de imágenes no garantiza una mejor comprensión del mundo.

Mirar no es lo mismo que observar. Ver no es lo mismo que comprender.

Precisamente allí aparece una extraordinaria oportunidad para la educación.

Una imagen bien elegida puede convertirse en una poderosa puerta de entrada al aprendizaje. Antes de explicar un concepto, el docente puede presentar una fotografía, una pintura, un mapa, una radiografía, una ilustración científica o una imagen satelital que despierte una pregunta. En ese instante, el contenido deja de ser una información impuesta desde el exterior y comienza a responder a una necesidad que ha surgido en la mente del estudiante.

Por ello, las imágenes no constituyen únicamente un apoyo visual. Pueden convertirse en detonantes del asombro.

El cerebro procesa primero lo que ve.

Gran parte de la información que recibe el cerebro proviene del sistema visual. La percepción visual constituye uno de los procesos más rápidos y eficientes del sistema nervioso. Antes de comprender verbalmente una situación, el cerebro ya ha identificado formas, colores, movimientos, contrastes y relaciones espaciales.

Michael Posner y Steven Petersen (1990) demostraron que la atención visual constituye uno de los principales mecanismos mediante los cuales el cerebro selecciona la información relevante del entorno. Una imagen inesperada puede orientar la atención de manera casi inmediata, preparando al estudiante para un procesamiento más profundo.

Por esta razón, una imagen cuidadosamente seleccionada suele captar la atención con mayor rapidez que una larga explicación introductoria.

Pero captar la atención no es suficiente. La imagen debe despertar el deseo de comprender.

Las imágenes generan preguntas.

No todas las imágenes poseen el mismo valor pedagógico. Muchas ilustran un contenido ya explicado. Otras simplemente decoran una presentación.

La pedagogía del asombro propone un uso diferente. La imagen aparece antes de la explicación. No para confirmar una idea. Sino para generar incertidumbre.

Una fotografía de un desierto completamente cubierto de flores. Una radiografía donde aparece un objeto inesperado. La imagen de una galaxia capturada por un telescopio espacial. La fotografía de un árbol creciendo sobre una roca. Una pintura histórica llena de símbolos. Una ilusión óptica.

Todas ellas producen una interrupción de la rutina perceptiva. El estudiante observa algo que no logra explicar completamente. Y entonces nace la pregunta.

- ¿Qué estoy viendo?
- ¿Por qué ocurre esto?
- ¿Cómo es posible?

George Loewenstein (1994) explica que la curiosidad aparece cuando percibimos una diferencia entre lo que sabemos y aquello que deseamos comprender. Una imagen cuidadosamente seleccionada puede crear esa brecha de información en apenas unos segundos.

Observar antes de interpretar.

Uno de los errores más frecuentes consiste en explicar inmediatamente el significado de una imagen.

Sin embargo, la observación constituye una habilidad que también necesita ser enseñada.

Antes de interpretar conviene detenerse:

- Mirar con atención.
- Describir.
- Comparar.
- Buscar detalles.
- Formular hipótesis.

David Perkins (2003), desde el enfoque del pensamiento visible, sostiene que aprender implica desarrollar hábitos de observación cuidadosa antes de emitir conclusiones. Las rutinas de pensamiento propuestas por el **Project Zero** de la Universidad de Harvard, como *"Veo, pienso, me pregunto"*, ayudan precisamente a transformar una imagen en una experiencia de investigación.

Una imagen deja entonces de ser un recurso ilustrativo. Se convierte en un objeto de pensamiento.

Las imágenes favorecen el aprendizaje significativo.

David Ausubel (2002) afirmaba que el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información logra conectarse con los conocimientos previos del estudiante. Las imágenes facilitan esa conexión porque presentan situaciones concretas que pueden relacionarse con experiencias personales.

- Una fotografía de un glaciar derritiéndose puede iniciar una conversación sobre el cambio climático.
- Una imagen microscópica de una célula puede despertar preguntas sobre la vida.
- Un mural histórico puede abrir una discusión sobre identidad cultural.

La imagen ofrece un contexto. Y el contexto facilita la comprensión.

Los conceptos dejan de ser abstracciones aisladas. Adquieren rostro, forma e historia.

La emoción también entra por los ojos.

Las imágenes poseen una capacidad especial para despertar emociones. Una fotografía puede generar admiración, compasión, sorpresa, inquietud, esperanza.

Francisco Mora (2020) señala que la emoción dirige la atención y favorece la consolidación del aprendizaje. Cuando una imagen conmueve al estudiante, aumenta la probabilidad de que el contenido asociado sea procesado con mayor profundidad.

Sin embargo, el objetivo pedagógico no consiste en emocionar por emocionar.

La emoción debe conducir al pensamiento. La imagen debe convertirse en el inicio de una reflexión y no en un simple impacto visual.

El Modelo CIMA y las imágenes.

Dentro del Modelo CIMA, las imágenes constituyen una estrategia privilegiada para activar el primer momento del aprendizaje.

La secuencia ocurre de manera natural:

Imagen → Observación → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Comprensión.

- La imagen interrumpe la rutina perceptiva.
- El asombro despierta la curiosidad.
- La curiosidad impulsa la pregunta.
- Y la pregunta prepara el camino para el aprendizaje profundo.

Así, la imagen deja de ser un complemento de la explicación. Se convierte en el punto de partida del conocimiento.

El docente enseña a mirar.

Quizá una de las tareas más importantes de la educación contemporánea no sea mostrar más imágenes. Sea enseñar a observarlas.

En una cultura saturada de estímulos visuales, aprender a mirar con profundidad constituye una competencia intelectual. El buen profesor no presenta una imagen únicamente para ilustrar un contenido.

La utiliza para enseñar a descubrir detalles, reconocer patrones, formular hipótesis y construir significado. En ese proceso, la mirada deja de ser pasiva. Se transforma en una herramienta de investigación.

El legado educativo de las imágenes.

Muchas de las preguntas más importantes de la ciencia comenzaron con una observación.

- Galileo dirigió su telescopio hacia el cielo.
- Robert Hooke observó una lámina de corcho a través del microscopio.
- Charles Darwin examinó cuidadosamente las especies de las islas Galápagos.

En todos esos casos, la observación precedió a la explicación.

La educación puede recuperar esa misma lógica. Una imagen no necesita decirlo todo. Basta con que invite a mirar de una manera diferente.

Porque cuando una imagen logra despertar una pregunta auténtica, deja de ser simplemente una representación del mundo.

Se convierte en una puerta para comprenderlo.

El silencio.

"En ocasiones, el momento más poderoso de una clase ocurre cuando el profesor deja de hablar." La enseñanza suele asociarse con la palabra. El profesor explica, pregunta, aclara, argumenta, describe.

Sin embargo, existe una herramienta pedagógica que con frecuencia pasa desapercibida precisamente porque consiste en lo contrario. El silencio.

Lejos de representar un vacío, el silencio puede convertirse en uno de los recursos más eficaces para despertar el asombro. Un silencio oportuno interrumpe la rutina, crea expectativa y concede al estudiante el tiempo necesario para observar, pensar y formular preguntas.

En una cultura caracterizada por el ruido permanente, aprender a utilizar el silencio constituye una forma de recuperar la profundidad del aprendizaje.

El silencio no elimina el conocimiento. Lo prepara.

El cerebro necesita tiempo para pensar.

Con frecuencia imaginamos el aprendizaje como un proceso inmediato.

a. El profesor formula una pregunta.
b. El estudiante responde.
c. El contenido continúa.

Sin embargo, el cerebro necesita tiempo para procesar la información.

Mary Budd Rowe (1972) demostró que cuando los docentes aumentan el tiempo de espera después de formular una pregunta (lo que denominó **wait time**)

mejoran significativamente la calidad de las respuestas, aumenta la participación de los estudiantes y aparecen razonamientos más elaborados.

Este descubrimiento modificó profundamente la investigación educativa. El silencio posterior a una pregunta no representa una pérdida de tiempo. Representa tiempo para pensar.

Cada segundo de espera permite que el estudiante recupere conocimientos previos, establezca relaciones y construya una respuesta más reflexiva.

El silencio rompe las expectativas.

Nuestro cerebro funciona anticipando lo que ocurrirá a continuación.

Durante una clase esperamos que el profesor continúe hablando. Cuando esa secuencia se interrumpe inesperadamente mediante un silencio, la atención aumenta.

Karl Friston (2010) explica que el cerebro responde con especial intensidad cuando la realidad contradice sus predicciones. Un silencio inesperado constituye precisamente una interrupción de la expectativa. El estudiante se pregunta:

- ¿Por qué el profesor dejó de hablar?
- ¿Qué ocurrirá ahora?
- ¿Hay algo importante que debo observar?

El silencio se transforma entonces en una invitación a prestar atención.

El silencio favorece la observación.

Muchas veces los docentes explican un fenómeno mientras este ocurre. Sin darse cuenta, reducen el tiempo que los estudiantes tienen para observarlo por sí mismos.

La pedagogía del asombro propone una estrategia diferente.

    - Mostrar primero.
    - Callar después.
    - Permitir que la observación ocurra.

- Una reacción química.
- Una imagen.
- Un objeto misterioso.
- Un experimento.
- Una obra de arte.

Antes de interpretar conviene mirar.

David Perkins (2003) sostiene que uno de los hábitos fundamentales del pensamiento consiste en aprender a observar cuidadosamente antes de emitir conclusiones. El silencio crea precisamente ese espacio donde la observación puede desarrollarse sin interrupciones.

El silencio comunica importancia.

En toda conversación existen pausas que indican que algo significativo está por ocurrir. Los grandes oradores conocen este principio. Los músicos también.

Una pausa antes de una nota importante aumenta su impacto. En el aula sucede algo semejante.

Un breve silencio antes de formular una pregunta relevante o antes de revelar el resultado de un experimento comunica que aquello merece atención.

No es casualidad. Es una forma de dirigir la mirada del estudiante hacia lo esencial.

La comunicación no ocurre únicamente mediante las palabras. También ocurre mediante las pausas entre ellas.

El silencio y la reflexión.

La educación no consiste únicamente en transmitir información. También implica ayudar a pensar. Sin embargo, resulta difícil reflexionar cuando cada segundo está ocupado por nuevas explicaciones.

Donald Schön (1998) describió la importancia de la reflexión como parte esencial del aprendizaje profesional. Pensar requiere detenerse.

El silencio ofrece ese espacio.

Permite que el estudiante relacione ideas, cuestione sus propias creencias y construya significado. No todo aprendizaje ocurre mientras hablamos.

Una parte importante ocurre mientras pensamos.

El silencio como expresión de confianza.

Cuando un profesor deja espacio para el silencio también comunica un mensaje pedagógico. Confía en que sus estudiantes son capaces de pensar. No necesita responder inmediatamente todas las preguntas. Puede esperar. Escuchar. Dar tiempo.

Lev Vygotsky (1979) mostró que el aprendizaje se construye activamente mediante la interacción y el desarrollo progresivo de las capacidades del estudiante. El silencio bien utilizado favorece esa construcción porque evita que el profesor ocupe todo el espacio cognitivo.

En lugar de llenar cada momento con respuestas, permite que aparezcan las preguntas.

El Modelo CIMA y el silencio.

Dentro del Modelo CIMA, el silencio constituye una estrategia especialmente poderosa para activar la curiosidad.

La secuencia puede representarse así:

Silencio → Observación → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Comprensión.

- El silencio crea un espacio.
- En ese espacio aparece la atención.
- La atención favorece el asombro.
- El asombro despierta la curiosidad.
- Y la curiosidad impulsa el aprendizaje.

Así, el silencio deja de ser una ausencia de enseñanza. Se convierte en una forma deliberada de enseñar.

El legado educativo del silencio.

Vivimos rodeados de palabras. Explicaciones. Mensajes. Opiniones. Notificaciones. Pero el aprendizaje profundo necesita algo que cada vez resulta más escaso. Tiempo para pensar.

Quizá por eso los mejores docentes no sienten la necesidad de llenar cada segundo de la clase con su voz. Saben que existen preguntas que solo nacen cuando el aula guarda silencio. Y comprenden que, en ocasiones, el mayor acto de enseñanza consiste simplemente en esperar.

Porque el silencio no representa el final de la conversación. Representa el momento en que comienza el pensamiento.

Contradicciones.

"El aprendizaje comienza cuando la realidad se niega a confirmar aquello que dábamos por cierto."

Pocas experiencias despiertan tanto asombro como descubrir que una idea aparentemente evidente no es verdadera.

Durante gran parte de nuestra vida construimos explicaciones sobre cómo funciona el mundo. Muchas de ellas son correctas, pero otras son simplificaciones, intuiciones o creencias que nunca hemos sometido a examen.

La educación tiene la extraordinaria oportunidad de aprovechar ese momento en que una certeza se resquebraja. Cuando un estudiante descubre que aquello que consideraba indiscutible admite otra explicación, no solo cambia un dato de su memoria. Se transforma su manera de pensar.

Por eso, las contradicciones constituyen una de las herramientas pedagógicas más poderosas para despertar el asombro.

No porque generen confusión. Sino porque obligan al cerebro a reconstruir sus propios modelos de la realidad.

El cerebro busca coherencia.

El cerebro humano necesita interpretar el mundo de forma coherente. No recibe pasivamente la información. La organiza. La relaciona. La integra dentro de modelos mentales que permiten anticipar lo que probablemente ocurrirá.

Jean Piaget (1978) explicó que las personas construyen esquemas cognitivos para comprender la realidad. Mientras las nuevas experiencias sean compatibles con esos esquemas, el aprendizaje ocurre mediante la **asimilación**. Sin embargo, cuando la información contradice lo que ya creemos saber, se hace necesaria la **acomodación**, es decir, la reorganización de nuestros modelos mentales.

Las contradicciones provocan precisamente ese proceso. El estudiante descubre que su explicación resulta insuficiente. Y entonces aparece la necesidad de construir una mejor.

El conflicto cognitivo como motor del aprendizaje.

La contradicción genera lo que la psicología educativa denomina **conflicto cognitivo**.

No se trata de un conflicto emocional entre personas. Es un conflicto entre una expectativa y la evidencia. Entre lo que pensábamos y lo que observamos.

David Ausubel (2002) señalaba que el aprendizaje significativo implica modificar las estructuras cognitivas existentes cuando la nueva información no puede incorporarse de manera simple. Del mismo modo, Piaget consideraba el desequilibrio cognitivo como una condición necesaria para el desarrollo intelectual.

Cuando un profesor plantea una contradicción cuidadosamente diseñada, provoca exactamente ese desequilibrio. El estudiante necesita resolver la tensión.

Y esa necesidad impulsa el aprendizaje.

Las grandes revoluciones científicas comenzaron con una contradicción.

La historia de la ciencia muestra que muchos de los descubrimientos más importantes surgieron cuando alguien observó un hecho que no coincidía con las explicaciones aceptadas.

- Nicolás Copérnico cuestionó la idea de que la Tierra ocupaba el centro del universo.
- Galileo Galilei observó fenómenos astronómicos que desafiaban la cosmología tradicional.
- Albert Einstein mostró que el espacio y el tiempo no funcionaban exactamente como proponía la física clásica.
- Thomas Kuhn (1971) explicó que los avances científicos suelen producirse cuando las anomalías acumuladas obligan a revisar los paradigmas establecidos.

La contradicción no constituye un obstáculo para el conocimiento. Con frecuencia representa su punto de partida.

Las contradicciones despiertan la curiosidad.

Una contradicción bien presentada produce una reacción inmediata.

- "Eso no puede ser."
- "Algo no encaja."
- "Debe existir otra explicación."

En ese instante aparece una brecha entre lo que el estudiante sabe y lo que necesita comprender.

George Loewenstein (1994) sostiene que esa brecha constituye el origen de la curiosidad. Cuanto mayor es la discrepancia entre nuestras expectativas y la realidad, mayor suele ser la motivación por encontrar una explicación.

Por ello, un docente puede comenzar una clase afirmando:

- "Los objetos más pesados no caen más rápido que los livianos."
- "Otra vez: el agua puede hervir sin estar caliente."
- "El desierto más seco del mundo puede cubrirse completamente de flores."

Cada una de estas afirmaciones contradice una expectativa inicial. Y precisamente por eso despierta preguntas.

La contradicción no busca confundir.

Existe una diferencia importante entre confundir al estudiante y desafiar su pensamiento.

La contradicción pedagógica no consiste en presentar información falsa.

Consiste en confrontar una creencia limitada mediante evidencias que permitan construir una comprensión más profunda.

John Hattie (2012) señala que el aprendizaje más efectivo ocurre cuando el estudiante recibe desafíos intelectuales acompañados por una orientación adecuada.

El conflicto cognitivo debe conducir al descubrimiento. Nunca al desconcierto permanente. La contradicción abre la puerta. La explicación posterior permite atravesarla.

El profesor como creador de preguntas.

Una de las funciones más valiosas del docente consiste en identificar aquellas ideas intuitivas que pueden convertirse en oportunidades para aprender.

Por ejemplo:

En matemáticas:

- "¿Cómo puede un número negativo multiplicado por otro número negativo producir un resultado positivo?"

En biología:

- "¿Por qué algunos organismos sobreviven en condiciones donde parecería imposible vivir?"

En historia:

- "¿Cómo pudo una civilización extremadamente poderosa desaparecer en pocas décadas?"

En literatura:

- "¿Puede un personaje ser simultáneamente héroe y villano?"

La contradicción obliga al estudiante a abandonar respuestas automáticas. Y ese esfuerzo constituye uno de los motores del aprendizaje profundo.

El Modelo CIMA y las contradicciones.

Dentro del Modelo CIMA, las contradicciones activan con gran fuerza el primer movimiento del aprendizaje. La secuencia puede representarse así:

Contradicción → Conflicto cognitivo → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Comprensión.

- La contradicción rompe la sensación de certeza.
- El asombro aparece cuando la realidad desafía nuestras expectativas.
- La curiosidad impulsa la búsqueda de nuevas explicaciones.
- Y el aprendizaje se convierte en un proceso de reconstrucción del conocimiento.

Así, el estudiante no aprende simplemente una respuesta nueva. Aprende a revisar críticamente sus propias ideas.

El legado educativo de las contradicciones.

Educar no consiste únicamente en aumentar la cantidad de conocimientos.

También implica desarrollar la capacidad de cuestionar aquello que parece evidente.

Las contradicciones nos recuerdan que el progreso intelectual comienza cuando dejamos de confundir nuestras explicaciones con la realidad misma.

Los grandes científicos, filósofos y pensadores no cambiaron el mundo porque aceptaran todas las respuestas disponibles. Lo cambiaron porque se atrevieron a formular preguntas allí donde otros solo veían certezas.

Quizá esa sea una de las tareas más nobles del docente. No eliminar todas las dudas. Sino enseñar que algunas contradicciones representan el comienzo de una comprensión más profunda.

Porque el asombro no nace únicamente frente a lo desconocido. También nace cuando descubrimos que aquello que creíamos conocer todavía guarda secretos por revelar.

Datos increíbles.

"Un solo dato puede cambiar la manera en que una persona observa el mundo."

Existen momentos en la enseñanza en los que una cifra, un hecho o una comparación producen más impacto que una larga explicación. No porque los números posean un poder mágico, sino porque algunos datos tienen la capacidad de romper nuestras expectativas y obligarnos a reconsiderar aquello que creíamos saber.

Pensemos en algunos ejemplos.

- El ADN contenido en una sola célula humana, si pudiera extenderse completamente, mediría aproximadamente dos metros.
- La luz del Sol tarda poco más de ocho minutos en llegar a la Tierra.
- El corazón humano late alrededor de cien mil veces cada día.
- El cerebro consume aproximadamente el veinte por ciento de la energía del cuerpo, a pesar de representar solo cerca del dos por ciento de su peso.

Cada uno de estos datos produce una reacción semejante.

"¿Cómo es posible?"

Ese instante de sorpresa constituye una oportunidad extraordinaria para el aprendizaje. Un dato sorprendente no representa el final de una explicación.

Representa su comienzo.

El asombro nace cuando las expectativas se rompen.

Nuestro cerebro construye continuamente expectativas sobre el mundo. Espera determinadas proporciones. Determina lo que considera normal. Anticipa resultados.

Cuando un dato contradice esas expectativas, aparece una interrupción del pensamiento automático.

Karl Friston (2010) explica que el cerebro funciona generando predicciones permanentes acerca de la realidad. Cuando la información recibida no coincide con esas predicciones, se produce un **error de predicción**, aumentando la atención y favoreciendo la actualización de los modelos mentales.

Los datos sorprendentes poseen precisamente esa capacidad. Rompen la rutina cognitiva. Y esa ruptura despierta el deseo de comprender.

Los números cuentan historias.

Uno de los errores más frecuentes consiste en presentar cifras de manera aislada.

Una cantidad. Un porcentaje. Una fecha. Una distancia. Sin contexto, los datos suelen olvidarse rápidamente.

Pero cuando una cifra responde a una pregunta o revela una realidad inesperada, adquiere significado.

Hans Rosling (2018) mostró magistralmente que los datos pueden convertirse en relatos capaces de transformar nuestra comprensión del mundo. En lugar de memorizar estadísticas, invitaba a interpretarlas, compararlas y descubrir las historias que escondían.

La diferencia es profunda. Los datos dejan de ser información. Se convierten en explicación.

El dato como puerta de entrada al conocimiento.

Un dato sorprendente puede funcionar como el mejor inicio para una clase. En lugar de comenzar diciendo:

"Hoy estudiaremos el sistema circulatorio."

El profesor puede afirmar:

"Cada día, tu corazón bombea suficiente sangre como para llenar miles de litros."

La reacción habitual no es la memorización.

Es la pregunta.

"¿Cómo puede ocurrir eso?"

Lo mismo sucede en cualquier disciplina.

Historia:

- "Durante siglos, una ciudad llegó a perder más de la mitad de su población por una epidemia."

Astronomía:

- "Existen estrellas cuya luz comenzó su viaje hacia la Tierra antes de que aparecieran los primeros seres humanos."

Biología:

- "El cuerpo humano alberga billones de microorganismos que resultan indispensables para nuestra supervivencia."

Cada dato abre una puerta. Y detrás de esa puerta aparece el contenido que el profesor desea enseñar.

El peligro del dato convertido en espectáculo.

No todo dato sorprendente posee valor educativo.

En la actualidad vivimos rodeados de listas de curiosidades diseñadas únicamente para captar atención. Aunque muchas resultan entretenidas, pocas generan comprensión.

La pedagogía del asombro propone un uso diferente.

El dato no constituye un fin. Constituye un punto de partida. Su función no es impresionar al estudiante. Es despertar una pregunta que conduzca hacia una explicación rigurosa.

John Hattie (2012) recuerda que las estrategias de mayor impacto educativo son aquellas que logran conectar el interés inicial con una comprensión profunda.

Si el dato termina en el asombro, la enseñanza queda incompleta. Debe conducir hacia el conocimiento.

Los datos favorecen la construcción de significado.

David Ausubel (2002) señalaba que el aprendizaje significativo depende de la capacidad para relacionar la nueva información con conocimientos previos.

Los datos sorprendentes facilitan esa conexión porque obligan al estudiante a comparar lo que sabía con aquello que acaba de descubrir. La nueva información no se incorpora como un dato aislado.

Reorganiza la comprensión previa. El estudiante ya no observa el mundo exactamente de la misma manera. Ha ampliado su perspectiva. Y ese cambio constituye uno de los objetivos centrales de toda educación.

El dato necesita una buena pregunta.

Existe una diferencia fundamental entre decir un dato y enseñar con un dato.

El docente que simplemente comunica una cifra transmite información. El docente que acompaña esa cifra con una pregunta despierta pensamiento.

Por ejemplo:

"Si el cerebro representa solo el dos por ciento del peso corporal, ¿por qué consume tanta energía?"

"¿Cómo puede una célula contener dos metros de ADN sin que este se enrede?"

"Si la luz del Sol tarda ocho minutos en llegar a la Tierra, ¿estamos viendo el Sol tal como es ahora o como era hace ocho minutos?"

Las preguntas convierten los datos en problemas intelectuales. Y los problemas impulsan la curiosidad.

El Modelo CIMA y los datos increíbles.

Dentro del Modelo CIMA, los datos sorprendentes representan una estrategia eficaz para activar la curiosidad.

La secuencia ocurre de manera natural:

Dato inesperado → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Comprensión.

El dato rompe una expectativa. El asombro impulsa la necesidad de comprender. La curiosidad orienta la investigación. Y el aprendizaje deja de consistir en memorizar cifras para convertirse en comprender la realidad que esas cifras describen.

El dato ya no es solamente información. Es una invitación a pensar.

El legado educativo de los datos sorprendentes.

Las cifras poseen un lenguaje silencioso. Revelan dimensiones del universo que nuestros sentidos no pueden percibir fácilmente.

Nos permiten comprender la inmensidad del cosmos, la complejidad del cuerpo humano, la velocidad de los procesos naturales y la profundidad de la historia.

Pero su verdadero valor educativo no reside únicamente en su precisión. Reside en su capacidad para despertar preguntas. Porque detrás de cada dato extraordinario existe una explicación todavía más extraordinaria.

Y cuando el docente utiliza esos datos para abrir una conversación, el aprendizaje deja de comenzar con una definición. Comienza con una expresión que todo educador disfruta escuchar:

"¿De verdad eso es posible?"

El humor.

"Una sonrisa abre la puerta que muchas explicaciones no consiguen abrir."

Cuando se habla del aprendizaje solemos pensar en concentración, esfuerzo y disciplina. Con menos frecuencia asociamos el aprendizaje con la risa. Sin embargo, una de las evidencias más interesantes de la psicología educativa y la neurociencia es que el humor, utilizado de manera intencional y pertinente, puede convertirse en un poderoso facilitador del aprendizaje.

No se trata de convertir la clase en un espectáculo. Tampoco de buscar la risa por sí misma. El verdadero valor pedagógico del humor consiste en romper la rutina, disminuir la tensión y crear un clima emocional favorable para que aparezcan el asombro y la curiosidad.

Una sonrisa puede ser el comienzo de una gran pregunta.

El humor rompe la previsibilidad.

El cerebro funciona anticipando continuamente lo que ocurrirá a continuación. Espera determinadas palabras. Determina ciertos patrones. Predice desenlaces.

El humor aparece precisamente cuando esa expectativa se rompe de manera inesperada. Arthur Koestler (1964) denominó este fenómeno **bisociación**, es decir, el encuentro inesperado entre dos ideas o marcos de referencia que normalmente permanecen separados. La gracia de un chiste, de una analogía humorística o de una situación cómica surge cuando el cerebro descubre una relación inesperada.

Desde la perspectiva de la pedagogía del asombro, este proceso resulta especialmente valioso. El humor sorprende.

Y toda sorpresa constituye una oportunidad para aprender.

La emoción facilita el aprendizaje.

La neurociencia ha demostrado que las emociones influyen profundamente en la atención y en la memoria.

Francisco Mora (2020) afirma que solo aprendemos de manera profunda aquello que logra despertar alguna forma de emoción. El humor genera emociones positivas que favorecen la disposición para aprender, reducen la tensión y aumentan la participación.

Barbara Fredrickson (2001), mediante su teoría de la ampliación y construcción de las emociones positivas (*Broaden-and-Build Theory*), mostró que estados emocionales como la alegría amplían el repertorio de pensamiento y acción de las personas, favoreciendo la creatividad, la exploración y la resolución de problemas.

En otras palabras, un estudiante que sonríe suele encontrarse más dispuesto a pensar.

El humor reduce la ansiedad.

Muchos estudiantes enfrentan determinadas asignaturas con temor.

- Matemáticas.
- Física.
- Química.
- Estadística.
- Idiomas.

En estos contextos, un ambiente excesivamente tenso puede dificultar la participación y limitar el aprendizaje.

El humor contribuye a disminuir esa presión. No elimina la dificultad del contenido. Pero modifica la disposición emocional con la que el estudiante lo enfrenta.

Pekrun (2006) explica que las emociones académicas influyen directamente sobre la motivación, la atención y el rendimiento. Un clima emocional positivo favorece una mayor apertura hacia los desafíos intelectuales.

Por ello, el humor no representa una distracción.

Puede convertirse en una herramienta para crear las condiciones emocionales que el aprendizaje necesita.

El humor también despierta la curiosidad.

Las situaciones humorísticas suelen compartir una característica con los acertijos. Comienzan generando una expectativa. Después aparece un giro inesperado.

Finalmente el cerebro reorganiza la información y comprende la nueva relación entre las ideas. Ese proceso es sorprendentemente similar al que ocurre durante el aprendizaje. Existe una pregunta. Una aparente contradicción. Una resolución.

El humor obliga al cerebro a reinterpretar la realidad. Y ese ejercicio fortalece la flexibilidad cognitiva. Daniel Willingham (2009) sostiene que el aprendizaje ocurre con mayor facilidad cuando los estudiantes deben pensar activamente para

comprender una situación. El humor bien utilizado provoca precisamente ese esfuerzo intelectual.

No hace pensar menos. Hace pensar de otra manera.

El humor fortalece la relación pedagógica.

La educación no ocurre únicamente mediante contenidos. También ocurre mediante vínculos.

Un profesor cercano, accesible y capaz de sonreír comunica un mensaje implícito.

"Este es un lugar donde puedes participar sin miedo."

John Hattie (2012), al analizar cientos de investigaciones sobre los factores que influyen en el aprendizaje, destaca la importancia de la relación entre profesor y estudiante. Un clima de confianza favorece la participación, el compromiso y la disposición para asumir desafíos.

El humor respetuoso contribuye precisamente a construir ese clima.

- No ridiculiza.
- No humilla.
- No excluye.
- Invita.

El humor necesita propósito.

No todo momento gracioso favorece el aprendizaje. Existe una diferencia entre utilizar el humor como entretenimiento y emplearlo como estrategia pedagógica.

El humor educativo siempre mantiene una conexión con el contenido. Una analogía inesperada. Una caricatura. Una situación cotidiana. Una anécdota. Un juego de palabras. La sonrisa constituye el puente. El conocimiento sigue siendo el destino.

Cuando el humor pierde esa relación con el objetivo de aprendizaje, puede transformarse en una distracción.

Pero cuando ambos permanecen unidos, el contenido adquiere una fuerza difícil de olvidar.

El Modelo CIMA y el humor.

Dentro del Modelo CIMA, el humor representa una estrategia eficaz para activar la curiosidad mediante la sorpresa.

La secuencia puede representarse así:

Humor → Sorpresa → Emoción positiva → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Comprensión.

- La risa rompe la rutina.
- La emoción aumenta la atención.
- La atención favorece la curiosidad.
- Y la curiosidad prepara el aprendizaje.

El humor no sustituye el contenido. Lo hace más accesible.

El legado educativo del humor.

Los estudiantes olvidarán muchas diapositivas. Olvidarán numerosas definiciones.

Pero con frecuencia recordarán aquella explicación que les hizo sonreír mientras comprendían una idea difícil. Eso ocurre porque el humor deja una huella emocional. Y las emociones ayudan a consolidar los recuerdos.

Quizá por eso los grandes educadores nunca han considerado la alegría como enemiga del rigor académico. Al contrario.

Han comprendido que aprender puede ser una experiencia profundamente seria sin dejar de ser profundamente humana.

Una sonrisa no disminuye la profundidad del conocimiento. A menudo, es la puerta que permite entrar en él.

Magia educativa.[5]

"La magia no consiste en engañar a los ojos. Consiste en despertar una pregunta en la mente."

A primera vista, puede parecer extraño encontrar la palabra *magia* en un libro sobre educación. Durante siglos, la magia ha sido asociada con el entretenimiento, la ilusión o el espectáculo. Sin embargo, cuando hablamos de **magia educativa** no nos referimos a hacer creer a los estudiantes que ha ocurrido un fenómeno sobrenatural. Nos referimos al uso deliberado de ilusiones, demostraciones sorprendentes o efectos aparentemente imposibles para despertar el asombro y conducir al aprendizaje.

- La diferencia es fundamental.
- El mago busca preservar el secreto.
- El docente busca revelarlo.

Mientras el ilusionista concluye el espectáculo cuando el público se pregunta "¿cómo lo hizo?", el profesor comienza la enseñanza precisamente en ese instante.

La ilusión deja entonces de ser un fin. Se convierte en el inicio del conocimiento.

La sorpresa abre la puerta del aprendizaje.

Todo acto de magia comparte un mismo principio psicológico. Rompe una expectativa. El espectador cree saber lo que ocurrirá. Pero sucede algo completamente distinto. Esa discrepancia genera sorpresa. Y la sorpresa moviliza la atención.

[5] Aquí, el término “magia” no alude a fenómenos ocultistas ni sobrenaturales, sino que se emplea en sentido metafórico para describir aquella capacidad del acto pedagógico de provocar asombro, despertar la curiosidad y generar una experiencia educativa significativa y dinámica.

Desde la neurociencia, Karl Friston (2010) explica que el cerebro funciona anticipando constantemente los acontecimientos futuros. Cuando la realidad contradice esas predicciones, aparece un **error de predicción**, mecanismo que incrementa la atención y favorece la actualización de los modelos mentales.

Precisamente por ello, una ilusión óptica, un truco de percepción o una demostración inesperada pueden convertirse en excelentes puertas de entrada para un nuevo contenido.

Antes de comprender. El estudiante necesita sorprenderse.

La magia despierta la curiosidad.

Uno de los efectos más interesantes de la magia consiste en que rara vez deja indiferente al observador. Después de un truco bien ejecutado aparece una reacción casi universal. "¿Cómo ocurrió eso?"

Esa pregunta representa el verdadero valor pedagógico de la estrategia.

George Loewenstein (1994) sostiene que la curiosidad aparece cuando percibimos una diferencia entre lo que sabemos y aquello que deseamos comprender. La magia educativa crea exactamente esa brecha.

El estudiante descubre que su explicación resulta insuficiente. Y comienza espontáneamente a buscar otra. En ese momento, la curiosidad deja de ser una exigencia del profesor.

Se convierte en una necesidad del propio estudiante.

La ciencia también comenzó con asombro.

Existe una hermosa paradoja. Muchas demostraciones científicas parecen auténticos actos de magia para quien las observa por primera vez.

- Un globo que se adhiere a la pared por electricidad estática.
- Un líquido que cambia de color.
- Un imán que mueve objetos sin tocarlos.
- Una llama que parece desaparecer.
- Una moneda que parece doblarse dentro del agua debido a la refracción de la luz.

Nada de ello constituye magia. Todo posee una explicación científica.

Sin embargo, antes de conocer esa explicación, el fenómeno despierta exactamente la emoción que la ciencia necesita para comenzar: el asombro.

Albert Einstein afirmaba que "la experiencia más hermosa que podemos tener es la del misterio. Es la emoción fundamental que se encuentra en la cuna del verdadero arte y de la verdadera ciencia" (Einstein, 1931/2011).

La buena enseñanza conserva ese misterio durante el tiempo suficiente para que nazca una pregunta.

La magia enseña a desconfiar de las apariencias.

Otra de las grandes virtudes pedagógicas de la magia consiste en que muestra las limitaciones de nuestra percepción.

Con frecuencia creemos que vemos la realidad exactamente como es. Sin embargo, la psicología cognitiva ha demostrado que nuestra percepción está llena de inferencias, expectativas y atajos mentales.

Daniel Kahneman (2012) explica que gran parte de nuestros juicios rápidos dependen de procesos automáticos que pueden conducirnos a errores sistemáticos.

La magia aprovecha precisamente esas limitaciones. No engaña al cerebro porque sea débil. Lo hace porque utiliza el funcionamiento normal de la atención y de la percepción.

Comprender este hecho resulta profundamente educativo. Nos enseña una lección intelectual de enorme valor:

No siempre lo evidente es verdadero.

La magia como puente hacia la explicación.

El mayor error consistiría en utilizar un truco simplemente para impresionar a los estudiantes. En ese caso, la magia se convertiría únicamente en entretenimiento.

La pedagogía del asombro propone un camino diferente.

La ilusión constituye el punto de partida. Después aparece la pregunta. Finalmente llega la explicación científica.

La satisfacción intelectual no proviene únicamente del efecto sorprendente. Proviene de descubrir por qué ocurrió.

David Ausubel (2002) recordaba que el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información encuentra una estructura cognitiva que le otorgue sentido. La magia prepara precisamente esa estructura al despertar una necesidad genuina de comprender.

El profesor no compite con los ilusionistas.

Algunos docentes piensan que utilizar recursos sorprendentes significa convertir la clase en un espectáculo. No es así.

El propósito del profesor nunca consiste en competir con un mago profesional. Su tarea es mucho más profunda. Consiste en utilizar el asombro para conducir al pensamiento.

Un efecto sencillo realizado en el momento adecuado puede tener mucho más valor educativo que una demostración espectacular desconectada del contenido.

Lo importante no es el nivel de complejidad del truco. Es la calidad de la pregunta que logra despertar.

El Modelo CIMA y la magia educativa.

Dentro del Modelo CIMA, la magia educativa representa una estrategia especialmente eficaz para activar el primer momento del aprendizaje.

La secuencia puede representarse así:

Ilusión → Sorpresa → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Investigación → Comprensión.

a. La ilusión rompe las expectativas.
b. El asombro despierta la curiosidad.
c. La curiosidad impulsa la búsqueda de explicaciones.
d. Y el aprendizaje transforma el misterio inicial en conocimiento.

Paradójicamente, el mayor logro de la magia educativa consiste en hacer desaparecer la magia.

Porque cuando el estudiante comprende el fenómeno, el misterio deja paso a la ciencia.

El legado educativo de la magia.

Los grandes científicos nunca perdieron la capacidad de maravillarse. Simplemente cambiaron la pregunta. No se conformaron con decir:

"¡Qué increíble!"

Preguntaron:

"¿Por qué ocurre?"

La magia educativa cultiva precisamente esa transición. Transforma el asombro en investigación. La sorpresa en comprensión. La admiración en conocimiento.

Quizá por eso el mejor truco que un profesor puede realizar no consiste en hacer desaparecer un objeto. Consiste en hacer aparecer una pregunta.

Y cuando esa pregunta nace en la mente del estudiante, el aprendizaje ya ha comenzado.

Demostraciones.

"Hay conocimientos que se comprenden mejor cuando dejan de ser explicados y comienzan a ser vistos."

Existe una diferencia fundamental entre decir que algo ocurre y demostrar que realmente ocurre. Podemos explicar durante varios minutos que el aire ejerce presión. Podemos describir las propiedades de la tensión superficial. Podemos hablar sobre la inercia, la refracción de la luz o la conservación de la energía.

Sin embargo, cuando esos fenómenos aparecen delante de los ojos del estudiante, el aprendizaje adquiere una fuerza completamente distinta.

La demostración transforma una afirmación en una experiencia. Y las experiencias poseen un enorme poder para despertar el asombro. Por ello, las demostraciones constituyen una de las estrategias pedagógicas más eficaces para iniciar una clase. No comienzan con una definición. Comienzan con un fenómeno.

Ver para creer... y para preguntar.

El antiguo proverbio afirma que "ver para creer".

La educación podría reformularlo de otra manera:

"Ver para preguntar."

Cuando un docente realiza una demostración inesperada, rara vez el estudiante permanece indiferente. Aparecen expresiones espontáneas.

- "¿Cómo ocurrió eso?"
- "¿Por qué pasó?"
- "Pensé que sucedería otra cosa."

En ese instante ocurre algo extraordinario. El estudiante deja de buscar una respuesta porque el profesor la exige. Comienza a buscarla porque él mismo la necesita.

George Loewenstein (1994) explica que la curiosidad surge cuando percibimos una diferencia entre lo que sabemos y aquello que deseamos comprender. Una buena demostración crea exactamente esa brecha de información.

La respuesta todavía no ha sido presentada. Pero la pregunta ya ha nacido.

La demostración desafía las ideas previas.

Todo estudiante llega al aula con explicaciones construidas a partir de su experiencia cotidiana.

Muchas son correctas. Otras contienen simplificaciones o concepciones intuitivas que no siempre coinciden con el conocimiento científico. Las demostraciones permiten confrontar esas ideas de una manera especialmente eficaz. Por ejemplo:

- Una hoja de papel y una moneda caen prácticamente al mismo tiempo cuando se elimina la resistencia del aire.
- Un objeto pesado y uno liviano pueden descender con la misma aceleración.
- Una hoja puede sostener el peso de varios libros cuando se distribuye adecuadamente la carga.

Estos fenómenos contradicen intuiciones muy arraigadas.

Jean Piaget (1978) explicó que el aprendizaje profundo ocurre cuando los esquemas cognitivos deben reorganizarse para incorporar nueva información. Las demostraciones favorecen ese proceso porque muestran evidencias que obligan al estudiante a revisar sus propias explicaciones.

El conocimiento entra por los sentidos.

Aunque el aprendizaje implica procesos intelectuales complejos, comienza con la experiencia.

- Observamos.
- Escuchamos.
- Manipulamos.
- Comparamos.
- Interpretamos.

David Kolb (1984) propuso que una parte importante del aprendizaje se inicia mediante la experiencia concreta, a partir de la cual se desarrolla la reflexión, la conceptualización y la aplicación.

Las demostraciones representan precisamente esa experiencia inicial. No sustituyen la teoría. La preparan. El estudiante observa primero. Comprende después.

Las demostraciones hacen visible lo invisible.

Muchos de los conceptos enseñados en la escuela resultan difíciles porque describen procesos que no pueden observarse directamente.

- La circulación de la corriente eléctrica.
- La propagación de las ondas.
- La presión atmosférica.
- La acción de las enzimas.
- La estructura molecular de la materia.

Las demostraciones permiten representar visualmente esos procesos mediante fenómenos sencillos.

- Una vela cubierta por un vaso puede introducir la discusión sobre el consumo de oxígeno.
- Un láser atravesando un recipiente con agua permite visualizar la refracción de la luz.
- Una simple hoja de papel puede revelar principios de aerodinámica.

Cuando lo invisible adquiere una representación concreta, el conocimiento se vuelve más accesible.

Jerome Bruner (1997) sostenía que el aprendizaje progresa desde formas concretas hacia representaciones cada vez más abstractas. Las demostraciones constituyen un puente entre ambos niveles de comprensión.

La demostración no termina cuando finaliza el experimento.

Uno de los errores más frecuentes consiste en pensar que el valor pedagógico de una demostración reside únicamente en el efecto visual. En realidad, ese momento marca apenas el comienzo.

La verdadera enseñanza ocurre cuando el profesor pregunta:

- "¿Qué observaron?"
- "¿Por qué creen que ocurrió?"
- "¿Qué explicación propondrían?"

David Perkins (2003) señala que el pensamiento profundo exige hacer visible el proceso de razonamiento. Una demostración sin reflexión puede convertirse en un espectáculo.

Una demostración acompañada de preguntas se transforma en una experiencia de aprendizaje.

El docente demuestra para enseñar a pensar.

Las mejores demostraciones no impresionan por su complejidad. Impresionan porque cambian la manera de observar la realidad.

Después de comprender por qué un avión puede mantenerse en el aire, el estudiante ya no vuelve a mirar un vuelo de la misma manera. Después de entender la refracción de la luz, un lápiz dentro de un vaso con agua deja de parecer un misterio.

Después de comprender la presión atmosférica, una simple lata aplastada adquiere un significado completamente diferente. La demostración modifica la mirada.

Y cuando cambia la mirada, cambia también el aprendizaje.

El Modelo CIMA y las demostraciones.

Dentro del Modelo CIMA, las demostraciones constituyen una de las estrategias más completas para activar el primer momento del aprendizaje.

La secuencia puede representarse así:

Demostración → Sorpresa → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Explicación → Comprensión.

- El fenómeno observado rompe las expectativas.
- El asombro moviliza la curiosidad.
- La curiosidad impulsa la búsqueda de explicaciones.
- Y el conocimiento aparece como respuesta a una pregunta que el propio estudiante ha construido.

La demostración convierte el contenido en una necesidad intelectual. No en una obligación académica.

El legado educativo de las demostraciones.

Los grandes maestros de la historia comprendieron que existen verdades que necesitan ser vistas antes de ser comprendidas.

No porque la razón sea insuficiente. Sino porque la experiencia prepara el camino para la razón. Quizá por eso las mejores demostraciones permanecen durante años en la memoria de los estudiantes.

No recuerdan únicamente el fenómeno. Recuerdan el momento exacto en que una explicación comenzó a tener sentido. Esa es la verdadera fuerza de una demostración. No hacer que el conocimiento parezca extraordinario. Sino ayudar al estudiante a descubrir que la realidad ya lo es.

Y cuando el aula consigue revelar esa extraordinaria riqueza escondida en los fenómenos cotidianos, el asombro cumple plenamente su misión.

Se convierte en el primer paso hacia el aprendizaje profundo.

Capítulo 12. El poder de las narrativas

Storytelling.

"Las personas olvidan muchas explicaciones. Pero rara vez olvidan una buena historia."

Mucho antes de que existieran las escuelas, los libros o las universidades, la humanidad ya enseñaba. Lo hacía contando historias.

Las primeras comunidades transmitieron su conocimiento mediante relatos que explicaban el origen del mundo, las costumbres del pueblo, los peligros de la naturaleza y las lecciones aprendidas por generaciones anteriores.

Las historias fueron la primera escuela de la humanidad. Y, miles de años después, el cerebro continúa respondiendo a ellas con una extraordinaria sensibilidad.

No es casualidad. El ser humano no solo piensa con conceptos. También piensa con narraciones. Por ello, una de las estrategias más poderosas para despertar el asombro consiste en comenzar una clase con una historia.

No con una definición. No con una lista de contenidos. Sino con una experiencia que despierte una pregunta.

El cerebro organiza la realidad en forma de relatos.

Las historias poseen una estructura que resulta profundamente compatible con el funcionamiento de la mente humana. Existe un personaje. Un contexto. Un conflicto. Una búsqueda. Un desenlace.

Nuestro cerebro identifica rápidamente esa secuencia porque refleja la manera en que interpretamos la vida cotidiana.

Jerome Bruner (1991) propuso que el pensamiento humano opera mediante dos grandes modalidades: el pensamiento lógico-científico y el pensamiento

narrativo. Mientras el primero busca explicar mediante conceptos y relaciones causales, el segundo organiza la experiencia en forma de historias. Ambos son indispensables para comprender el mundo, pero las narraciones poseen una ventaja pedagógica: facilitan que la información adquiera significado.

No recordamos únicamente los hechos. Recordamos la historia en la que esos hechos ocurrieron.

Las historias capturan la atención.

Toda historia comienza generando una expectativa. Algo ocurre. Aparece un problema. Surge un misterio. El oyente desea saber qué sucederá después.

Desde la neurociencia, este fenómeno tiene una explicación clara.

El cerebro intenta anticipar continuamente los acontecimientos futuros. Cuando una historia plantea una situación cuyo desenlace todavía desconocemos, mantiene activa la atención porque necesita reducir la incertidumbre (Friston, 2010).

Por eso resulta tan difícil abandonar una novela interesante o dejar de ver una película en su momento más importante.

La historia mantiene abierta una pregunta. Y mientras esa pregunta permanece sin respuesta, el cerebro continúa comprometido.

Las emociones hacen memorables las historias.

Una diferencia fundamental entre una explicación tradicional y una narración consiste en que las historias despiertan emociones. Sentimos preocupación por un personaje. Alegría por un logro. Incertidumbre ante un conflicto. Esperanza frente a una solución. Estas emociones no constituyen un elemento secundario del aprendizaje.

Representan una de sus condiciones más importantes.

Antonio Damasio (2010) mostró que las emociones participan activamente en los procesos de razonamiento, toma de decisiones y consolidación de la memoria. Del mismo modo, Francisco Mora (2020) afirma que solo aprendemos de manera profunda aquello que logra emocionarnos.

Una historia bien contada no añade emoción al aprendizaje. La integra desde el comienzo.

El storytelling convierte la información en experiencia.

Imaginemos dos maneras de iniciar una clase sobre Isaac Newton.

La primera:

"Hoy estudiaremos las leyes del movimiento."

La segunda:

"En 1666, un joven estudiante tuvo que abandonar la universidad debido a una epidemia. Mientras permanecía en la granja de su familia, observó caer una manzana y comenzó a formular una pregunta que cambiaría para siempre la historia de la ciencia."

En ambos casos el contenido será el mismo. Pero la disposición del estudiante será muy diferente. La historia crea contexto. Y el contexto facilita la comprensión.

David Ausubel (2002) sostenía que el aprendizaje significativo depende de la capacidad para integrar la nueva información con estructuras previas de conocimiento. Las narraciones favorecen esa integración porque sitúan los conceptos dentro de experiencias comprensibles.

Las historias despiertan la curiosidad.

Toda buena narración contiene un elemento esencial.

Una pregunta.

- ¿Qué ocurrió?
- ¿Por qué sucedió?
- ¿Cómo terminará?

George Loewenstein (1994) explica que la curiosidad aparece cuando percibimos una diferencia entre lo que sabemos y aquello que deseamos saber. Las historias mantienen viva esa brecha durante buena parte del relato.

Cada acontecimiento conduce al siguiente. Cada respuesta genera una nueva expectativa. El aprendizaje avanza impulsado por la curiosidad.

No por la obligación.

El storytelling en la educación.

El storytelling no consiste únicamente en contar anécdotas entretenidas.

Su verdadero valor pedagógico aparece cuando la historia se encuentra estrechamente vinculada con el objetivo de aprendizaje.

- Una historia puede introducir prácticamente cualquier disciplina.
- La historia de un paciente puede iniciar una clase de anatomía.
- La aventura de un explorador puede abrir una lección de geografía.
- El relato de un experimento fallido puede introducir el método científico.
- La experiencia de una comunidad puede explicar un proceso histórico.

En todos los casos, el contenido deja de presentarse como información aislada.

Se convierte en la respuesta a una experiencia humana.

El Modelo CIMA y el storytelling.

Dentro del Modelo CIMA, las historias representan una de las formas más naturales de activar el primer momento del aprendizaje.

La secuencia puede representarse así:

Historia → Identificación → Emoción → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Comprensión.

a. La narración despierta interés.
b. El interés favorece la atención.
c. La atención prepara el asombro.
d. El asombro impulsa la curiosidad.
e. Y la curiosidad conduce al aprendizaje profundo.

La historia deja de ser un recurso complementario.

Se convierte en el punto de partida del conocimiento.

El legado educativo del storytelling.

- Jesús enseñó mediante parábolas.
- Sócrates utilizó diálogos.
- Los pueblos originarios transmitieron su sabiduría mediante relatos.
- Los grandes científicos suelen explicar sus descubrimientos contando la historia de cómo llegaron a ellos.

No parece tratarse de una coincidencia.

Las historias poseen una capacidad única para conectar el conocimiento con la experiencia humana. Quizá por eso los mejores profesores no solo dominan su disciplina. También saben contarla.

Porque cuando una idea se transforma en una historia, deja de ser únicamente información.

Se convierte en una experiencia que el estudiante puede imaginar, comprender y recordar.

Y cuando una historia despierta una pregunta auténtica, el aprendizaje ya ha comenzado.

Suspenso.

"El mejor momento para enseñar no siempre es cuando el profesor tiene una respuesta. A veces es cuando el estudiante todavía necesita encontrarla."

Una clase puede comenzar con una pregunta. Con una imagen. Con un objeto misterioso. Pero existe una estrategia que posee una fuerza particular para mantener viva la curiosidad durante toda la experiencia de aprendizaje.

El suspenso. Mientras el asombro despierta la atención, el suspenso la sostiene. No consiste en ocultar información innecesariamente. Consiste en administrar la información de manera que el estudiante desee descubrir lo que aún desconoce. El suspenso transforma el aprendizaje en una búsqueda. Y el cerebro disfruta profundamente buscar respuestas.

El cerebro necesita cerrar las preguntas abiertas.

Existe una experiencia que casi todos hemos vivido. Comenzamos a leer una novela. Vemos una película. Escuchamos una historia. Justo cuando aparece el momento más importante, necesitamos saber cómo termina.

¿Por qué ocurre esto?

Porque el cerebro experimenta una fuerte tendencia a completar aquello que permanece inconcluso.

La psicología de la **Gestalt** describió este fenómeno mediante el principio de **cierre**, según el cual nuestra mente busca completar patrones incompletos y reducir la sensación de incertidumbre (Wertheimer, 1959).

En educación ocurre algo semejante.

Cuando una clase comienza con una pregunta cuya respuesta todavía no conocemos, el cerebro permanece comprometido con encontrarla.

El suspenso mantiene abierta esa necesidad.

La incertidumbre alimenta la curiosidad.

George Loewenstein (1994) propuso que la curiosidad surge cuando percibimos una diferencia entre lo que sabemos y aquello que deseamos saber. Esa diferencia, denominada **brecha de información**, constituye el verdadero motor de la exploración intelectual.

El suspenso consiste precisamente en mantener esa brecha abierta durante el tiempo suficiente para que el estudiante desee cruzarla.

Por ejemplo, un profesor puede comenzar diciendo:

"Hoy conoceremos el experimento que obligó a los científicos a cambiar completamente su manera de entender el universo."

O bien:

"Existe una enfermedad que durante siglos desconcertó a los médicos hasta que una observación aparentemente insignificante permitió descubrir su causa."

En ambos casos aparece una pregunta. La respuesta todavía no. Y mientras la respuesta permanece pendiente, la curiosidad continúa activa.

El cerebro anticipa constantemente el futuro.

Desde la neurociencia, sabemos que el cerebro no espera pasivamente los acontecimientos. Los anticipa.

Karl Friston (2010) explica que el sistema nervioso construye continuamente predicciones sobre lo que ocurrirá a continuación. Cuando esas predicciones

permanecen abiertas o inciertas, aumenta la atención porque el cerebro intenta reducir la incertidumbre.

El suspenso aprovecha este funcionamiento natural. No obliga al estudiante a concentrarse. Hace que quiera concentrarse.

La atención deja de depender únicamente del esfuerzo. Comienza a depender del interés.

El suspenso convierte la clase en una investigación.

Con demasiada frecuencia, las clases presentan primero las respuestas y después, si queda tiempo, las preguntas.

La pedagogía del asombro propone invertir ese orden.

a. Primero aparece el misterio.
b. Después la búsqueda.
c. Finalmente la explicación.

- Así trabaja la ciencia.
- Así trabajan los detectives.
- Así aprenden también los niños.

Antes de recibir respuestas, intentan descubrirlas.

John Dewey (2004) afirmaba que el pensamiento reflexivo comienza cuando una persona se enfrenta a una situación problemática que necesita resolver. El suspenso convierte el contenido en ese problema intelectual.

El conocimiento deja de ser una información para memorizar. Se transforma en una solución que el estudiante desea encontrar.

El suspenso necesita propósito.

No toda demora resulta pedagógicamente valiosa. Existe una diferencia entre generar suspenso y retrasar innecesariamente una explicación. El buen docente administra la información con un propósito claro.

Cada pausa. Cada pista. Cada nueva evidencia. Acerca al estudiante a la comprensión. El objetivo nunca consiste en frustrar. Consiste en aumentar progresivamente el deseo de comprender.

Daniel Willingham (2009) señala que el cerebro disfruta resolviendo problemas cuando estos presentan un nivel adecuado de desafío. Si la incertidumbre es excesiva, aparece la frustración. Si desaparece demasiado pronto, desaparece también el interés.

El arte del suspenso consiste precisamente en mantener ese delicado equilibrio.

El suspenso fortalece la memoria.

Las historias llenas de suspenso suelen recordarse durante años. No únicamente porque sean entretenidas.

Sino porque el cerebro organiza mejor la información cuando esta se encuentra integrada dentro de una secuencia con tensión narrativa.

Antonio Damasio (2010) mostró que las emociones influyen directamente en la consolidación de la memoria. La expectativa, la sorpresa y el alivio que experimentamos al resolver un misterio fortalecen el recuerdo de aquello que hemos aprendido.

Por ello, una explicación precedida por una búsqueda suele permanecer más tiempo en la memoria que una explicación presentada de manera inmediata.

El Modelo CIMA y el suspenso.

Dentro del Modelo CIMA, el suspenso constituye una estrategia privilegiada para sostener el primer momento del aprendizaje.

La secuencia puede representarse así:

Pregunta abierta → Incertidumbre → Suspenso → Curiosidad → Exploración → Descubrimiento → Comprensión.

- La incertidumbre mantiene activa la atención.
- La atención favorece la exploración.
- La exploración conduce al descubrimiento.
- Y el descubrimiento produce una satisfacción intelectual difícil de olvidar.

El estudiante no recibe simplemente una respuesta.

Tiene la sensación de haber llegado a ella.

El legado educativo del suspenso.

Los grandes maestros nunca respondieron todas las preguntas inmediatamente. Con frecuencia hicieron exactamente lo contrario.

- Plantearon un problema.
- Esperaron.
- Escucharon.
- Permitieron que la búsqueda comenzara.

- Sócrates enseñaba mediante preguntas.
- Jesús muchas veces respondía una pregunta con otra pregunta.
- Los científicos dedican años a perseguir interrogantes cuyo desenlace desconocen.

En todos esos casos, el conocimiento avanza porque alguien decidió convivir por un tiempo con la incertidumbre.

Quizá esa sea una de las lecciones más importantes para la educación. El profesor no siempre necesita apresurarse a entregar todas las respuestas.

En ocasiones, el mejor regalo que puede ofrecer a sus estudiantes es una pregunta tan interesante que resulte imposible dejar de pensar en ella.

Porque mientras exista una pregunta abierta, el aprendizaje permanece vivo.

El cerebro ama las historias.

"El cerebro no nació para recordar listas. Nació para comprender vidas."

Imaginemos que un profesor termina una clase y, una semana después, pregunta a sus estudiantes qué recuerdan.

- Probablemente muchos hayan olvidado fechas.
- Definiciones.
- Fórmulas.
- Conceptos aislados.

Sin embargo, si durante esa misma clase el docente contó una historia que los emocionó, es muy probable que todavía la recuerden con notable precisión.

¿Por qué ocurre esto?, ¿Por qué una narración permanece en la memoria durante años mientras que una larga explicación puede desaparecer en cuestión de días?

La respuesta no se encuentra únicamente en la calidad del relato. Se encuentra en la manera en que funciona el cerebro.

Las historias constituyen uno de los formatos naturales mediante los cuales organizamos la experiencia humana. No solo aprendemos mediante relatos. En gran medida, pensamos mediante relatos.

El cerebro busca significado, no información.

Una de las funciones principales del cerebro consiste en encontrar sentido a la enorme cantidad de información que recibe. Los datos aislados poseen poco valor si no pueden relacionarse entre sí.

Las historias realizan precisamente esa tarea.

- Conectan acontecimientos.
- Explican causas.
- Relacionan emociones con acciones.
- Otorgan contexto a los hechos.

Jerome Bruner (1991) sostenía que el pensamiento narrativo constituye una forma fundamental de construcción del significado. Mientras el pensamiento lógico organiza conceptos, el pensamiento narrativo organiza experiencias.

Por eso recordamos mejor una teoría cuando conocemos la historia de su descubrimiento. O una ley científica cuando comprendemos el problema que intentaba resolver.

La historia proporciona una estructura. Y la estructura facilita la memoria.

Las historias activan múltiples regiones del cerebro.

Durante mucho tiempo se creyó que escuchar una narración implicaba únicamente procesar lenguaje.

Hoy sabemos que ocurre mucho más.

Las investigaciones en neurociencia muestran que, cuando una persona escucha una historia, no solo se activan las áreas relacionadas con el lenguaje. También participan regiones vinculadas con la percepción, la emoción, la imaginación, la memoria e incluso la simulación de acciones (Hasson et al., 2008).

Cuando escuchamos que alguien corre bajo la lluvia, el cerebro no procesa únicamente las palabras.

En cierta medida, recrea la experiencia. Imagina el movimiento. Anticipa las emociones. Construye mentalmente la escena.

La historia deja de ser información. Se convierte en una experiencia simulada.

Las historias facilitan la memoria.

La memoria no almacena todos los acontecimientos con la misma intensidad. Recordamos mejor aquello que posee organización, significado y carga emocional.

Las historias reúnen esas tres condiciones.

Poseen un inicio.

a. Un desarrollo.
b. Un conflicto.
c. Un desenlace.

Cada elemento prepara el siguiente.

Antonio Damasio (2010) mostró que la emoción participa activamente en la consolidación de la memoria. Del mismo modo, Francisco Mora (2020) afirma que las emociones dirigen la atención y fortalecen el aprendizaje.

Cuando una historia despierta sorpresa, alegría, incertidumbre o empatía, aumenta la probabilidad de que el conocimiento asociado permanezca en la memoria durante mucho más tiempo.

No recordamos únicamente los datos. Recordamos cómo nos hizo sentir la historia.

Las historias favorecen la empatía.

Existe otro aspecto extraordinario de las narraciones. Nos permiten vivir experiencias que nunca hemos vivido.

- Podemos comprender el miedo de un explorador.
- La perseverancia de una científica.
- Las dudas de un filósofo.
- Los errores de un inventor.

Keith Oatley (2016) sostiene que la ficción funciona como un simulador de experiencias sociales. Al identificarnos con los personajes, desarrollamos nuestra capacidad para comprender pensamientos, emociones y motivaciones ajenas.

Esto posee enormes implicancias educativas. Las historias no solo enseñan contenidos. También desarrollan comprensión humana.

La evolución también explica nuestro amor por las historias.

Mucho antes de la escritura, las comunidades humanas ya transmitían conocimientos mediante relatos orales.

- Las historias enseñaban dónde encontrar alimento.
- Cómo enfrentar peligros.
- Qué errores evitar.
- Qué valores proteger.

Jonathan Gottschall (2013) sostiene que contar historias constituye una adaptación profundamente arraigada en la evolución humana porque facilita la transmisión cultural y fortalece la cooperación entre las personas.

Durante miles de años, las historias fueron la principal tecnología educativa de la humanidad. La escuela moderna no las ha reemplazado.

Simplemente las ha incorporado a nuevos contextos.

Enseñar no es solo informar.

Con frecuencia confundimos enseñanza con transmisión de información. Sin embargo, informar no garantiza comprender.

Un contenido adquiere verdadero significado cuando logra integrarse dentro de una experiencia.

Las historias cumplen precisamente esa función. Transforman conceptos en acontecimientos. Ideas en personas. Teorías en experiencias.

David Perkins (2003) recuerda que el aprendizaje profundo ocurre cuando los estudiantes logran conectar los conocimientos con situaciones reales y significativas.Las narraciones ofrecen ese puente. No simplifican el conocimiento. Lo humanizan.

El Modelo CIMA y las narrativas.

Dentro del Modelo CIMA, las historias constituyen una de las estrategias más completas para activar el primer momento del aprendizaje.

La secuencia puede representarse así:

Historia → Emoción → Identificación → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Comprensión → Memoria duradera.

a. La historia despierta emociones.
b. Las emociones fortalecen la atención.
c. La atención favorece la curiosidad.
d. La curiosidad impulsa la comprensión.
e. Y la comprensión se consolida mediante el recuerdo.

Las historias no sustituyen la enseñanza. Potencian cada una de sus etapas.

El legado educativo de las historias.

Cuando los estudiantes recuerdan a sus mejores profesores, pocas veces mencionan únicamente los contenidos.

Con frecuencia recuerdan una historia. La anécdota con la que comenzó la clase. El relato de un descubrimiento. La experiencia personal que dio sentido a una teoría. No es una casualidad. Es la forma en que el cerebro organiza el conocimiento.

Quizá por eso las grandes tradiciones educativas de la humanidad siempre recurrieron a las narraciones.

- Las parábolas de Jesús.
- Los diálogos de Sócrates.
- Las fábulas de Esopo.
- Los relatos históricos.
- Las biografías de científicos.

Todas ellas responden a una misma intuición. El conocimiento se vuelve más profundo cuando adquiere forma de historia. Porque el cerebro humano no solo desea comprender el mundo. Desea comprender las historias que le dan sentido.

Y cuando la educación aprende a enseñar mediante ellas, el aprendizaje deja de consistir en acumular información.

Se convierte en una experiencia capaz de acompañar al estudiante durante toda la vida.

Capítulo 13. El conflicto cognitivo

Cuando lo conocido deja de explicar la realidad.

"El verdadero aprendizaje comienza cuando nuestras mejores respuestas dejan de ser suficientes."

Durante gran parte de nuestra vida interpretamos el mundo mediante explicaciones que hemos construido a partir de nuestras experiencias.

- Sabemos que el Sol "sale" cada mañana.
- Creemos que los objetos más pesados caen más rápido.
- Pensamos que el frío entra por una ventana abierta.

Suponemos que recordar consiste simplemente en guardar información. Muchas de estas ideas parecen perfectamente razonables. Y, de hecho, algunas funcionan adecuadamente en la vida cotidiana.

El problema aparece cuando esas explicaciones dejan de responder a la realidad. Ese momento resulta extraordinariamente importante.

Porque el aprendizaje profundo no comienza cuando recibimos una respuesta nueva. Comienza cuando descubrimos que la respuesta antigua ya no alcanza.

El conocimiento siempre es una interpretación.

Con frecuencia imaginamos el conocimiento como una copia exacta de la realidad. Sin embargo, la psicología cognitiva muestra que las personas construimos modelos mentales para interpretar el mundo.

No observamos simplemente los hechos. Los comprendemos mediante esquemas que organizan la información y permiten anticipar lo que probablemente ocurrirá.

Philip Johnson-Laird (1983) propuso que el pensamiento humano funciona mediante **modelos mentales**, representaciones internas que utilizamos para explicar, predecir e interpretar los acontecimientos.

Estos modelos resultan extraordinariamente útiles. Pero también poseen limitaciones. Ningún modelo explica absolutamente todo.

Y cuando aparecen fenómenos que contradicen nuestras expectativas, el modelo comienza a mostrar sus fisuras.

La realidad desafía nuestras certezas.

Toda persona ha vivido experiencias en las que la realidad contradice lo que esperaba.

- Un experimento no produce el resultado previsto.
- Una explicación aparentemente sólida deja preguntas sin responder.
- Una observación contradice una teoría aceptada.

Es precisamente en ese momento cuando aparece el conflicto cognitivo.

El estudiante descubre que existe una distancia entre lo que cree saber y lo que realmente observa.

Lejos de representar un fracaso, esta experiencia constituye uno de los motores más poderosos del aprendizaje. Karl Popper (1994) sostenía que el conocimiento científico progresa precisamente cuando nuestras hipótesis son sometidas a prueba y encontramos hechos que las cuestionan. En lugar de evitar los errores, la ciencia avanza gracias a ellos.

La educación puede aprender una valiosa lección de este principio. No siempre debemos proteger al estudiante de la incertidumbre.

En muchas ocasiones necesitamos conducirlo hacia ella.

El error puede convertirse en un maestro.

En numerosos contextos educativos, el error suele interpretarse como un indicador de fracaso.

Sin embargo, desde la perspectiva del aprendizaje, el error puede cumplir una función completamente distinta. Puede revelar los límites de nuestras explicaciones actuales.

Daniel Kahneman (2012) mostró que gran parte de nuestros juicios cotidianos dependen de intuiciones rápidas que, aunque útiles, pueden conducir a errores sistemáticos. Descubrir esas limitaciones no debilita el pensamiento. Lo fortalece.

Cada error correctamente analizado abre una oportunidad para construir un modelo más preciso. Por ello, el objetivo del profesor no consiste únicamente en corregir respuestas equivocadas.

Consiste en ayudar al estudiante a comprender por qué esa respuesta parecía razonable y en qué momento dejó de explicar adecuadamente la realidad.

La ciencia avanza cuando aparecen anomalías.

La historia de la ciencia ofrece numerosos ejemplos de este proceso. Durante siglos, la física clásica explicó con enorme éxito el movimiento de los cuerpos.

Sin embargo, ciertos fenómenos observados a finales del siglo XIX no podían comprenderse completamente mediante las teorías existentes.

Aquellas pequeñas anomalías condujeron finalmente al desarrollo de la teoría de la relatividad y de la mecánica cuántica.

Thomas Kuhn (1971) explicó que los grandes cambios científicos suelen comenzar cuando las anomalías acumuladas ya no pueden resolverse dentro del paradigma vigente.

Antes de aparecer una nueva explicación, la antigua debe mostrar sus límites. Lo mismo ocurre en el aprendizaje. El estudiante necesita descubrir que su explicación resulta insuficiente antes de sentirse motivado a construir otra mejor.

La incertidumbre impulsa la búsqueda.

Cuando nuestras explicaciones dejan de funcionar, experimentamos una sensación de incomodidad intelectual.

No se trata únicamente de desconocer una respuesta. Se trata de advertir que aquello que creíamos comprender necesita ser revisado.

George Loewenstein (1994) sostiene que la curiosidad surge cuando percibimos una brecha entre nuestro conocimiento actual y el conocimiento que necesitamos para comprender una situación.

El conflicto cognitivo amplía precisamente esa brecha. Y cuanto más significativa resulta, mayor suele ser el deseo de resolverla. La incertidumbre deja entonces de ser un obstáculo. Se convierte en el motor de la investigación.

El profesor crea oportunidades para descubrir los límites del conocimiento.

Una de las tareas más importantes del docente consiste en diseñar experiencias que permitan a los estudiantes confrontar sus propias ideas.

No mediante la simple corrección. Sino mediante la evidencia. Una demostración. Un experimento. Una pregunta inesperada. Un caso real. Una contradicción.

Cuando el estudiante descubre por sí mismo que su explicación resulta insuficiente, la necesidad de aprender aparece de manera natural.

John Dewey (2004) afirmaba que el pensamiento reflexivo comienza cuando una situación rompe el equilibrio de nuestras certezas y exige una nueva forma de comprender la realidad.

El conflicto cognitivo representa precisamente ese punto de partida.

El Modelo CIMA y el conflicto cognitivo.

Dentro del Modelo CIMA, el conflicto cognitivo constituye el puente entre el asombro y el aprendizaje profundo.

La secuencia puede representarse así:

Asombro → Curiosidad → Conflicto cognitivo → Búsqueda → Comprensión → Reconstrucción del conocimiento.

- El asombro despierta el interés.
- La curiosidad impulsa las preguntas.
- El conflicto cognitivo revela que las respuestas actuales son insuficientes.

Y solo entonces aparece una auténtica necesidad de aprender. No porque el profesor lo exija. Sino porque la realidad misma lo demanda.

El legado educativo del conflicto cognitivo.

Los grandes avances del conocimiento humano comenzaron cuando alguien tuvo el valor de reconocer que sus explicaciones ya no bastaban.

La historia de la ciencia. La filosofía. La medicina. La educación. Todas ellas avanzaron porque alguien aceptó convivir con la incómoda sensación de no comprender completamente la realidad. Quizá esa sea una de las lecciones más importantes para el aula.

El objetivo del profesor no consiste únicamente en transmitir respuestas correctas. Consiste en crear las condiciones para que los estudiantes descubran, por sí mismos, cuándo sus antiguas respuestas dejan de explicar el mundo.

Porque el aprendizaje no comienza cuando acumulamos información. Comienza cuando aceptamos que todavía necesitamos comprender mejor.

Y ese momento, aunque pueda parecer incómodo, constituye uno de los instantes más valiosos de toda educación

Piaget.

"La inteligencia no consiste en saber más. Consiste en reorganizar continuamente la manera en que comprendemos el mundo."

Pocas figuras han influido tanto en la educación moderna como Jean Piaget.

Sus investigaciones modificaron profundamente la forma en que comprendemos el aprendizaje infantil, pero su legado trasciende ampliamente la psicología del desarrollo.

Piaget mostró que aprender no significa llenar una mente vacía. Significa transformar una mente que ya posee explicaciones sobre la realidad.

Esta idea resulta esencial para comprender el conflicto cognitivo. El estudiante nunca llega al aula sin conocimientos.

- Llega con teorías.
- Con intuiciones.
- Con experiencias.
- Con explicaciones personales que ha construido durante años.

La tarea de la educación no consiste únicamente en añadir información sobre esas explicaciones. Consiste, muchas veces, en ayudarle a reconstruirlas.

El conocimiento se construye.

Hasta mediados del siglo XX predominaba una visión relativamente pasiva del aprendizaje. Se suponía que el conocimiento podía transmitirse directamente desde el profesor hacia el estudiante.

Piaget (1977) cuestionó profundamente esa idea. Según su teoría del **constructivismo**, el conocimiento no se recibe de forma pasiva. Se construye activamente.

Cada persona interpreta la realidad utilizando estructuras cognitivas (o **esquemas**) que organizan su experiencia y le permiten comprender el mundo.

Cuando un niño aprende que el fuego quema, no memoriza únicamente un dato. Construye un nuevo esquema para interpretar futuras experiencias.

Cuando comprende la gravedad, reorganiza muchas otras explicaciones relacionadas con el movimiento.

Aprender significa modificar esas estructuras. No simplemente acumular información.

Asimilación y acomodación.

Una de las contribuciones más importantes de Piaget fue distinguir dos procesos fundamentales del aprendizaje.

a. El primero es la asimilación.

Ocurre cuando una nueva experiencia puede incorporarse fácilmente dentro de los esquemas que ya poseemos.

Por ejemplo, un niño que conoce a varios perros incorpora sin dificultad la idea de un nuevo perro. La nueva información confirma lo que ya sabía.

b. El segundo proceso es la acomodación.

Aparece cuando la realidad contradice nuestras explicaciones actuales.

Imaginemos que ese mismo niño cree que todos los animales de cuatro patas son perros.

Cuando conoce por primera vez un caballo, su explicación deja de funcionar. Ya no basta con ampliar el esquema existente. Debe modificarlo.

Piaget (1977) consideró que este segundo proceso constituye uno de los verdaderos motores del desarrollo intelectual.

Aprender profundamente significa acomodar. Es decir, reconstruir nuestras formas de comprender la realidad.

El desequilibrio como origen del aprendizaje.

Para Piaget, el pensamiento busca constantemente un estado de equilibrio.

Mientras nuestras explicaciones funcionan, experimentamos estabilidad cognitiva.

Sin embargo, cuando la realidad contradice esas explicaciones, aparece un estado de **desequilibrio**. Lejos de ser un problema, ese desequilibrio representa una oportunidad extraordinaria para aprender. El conflicto cognitivo nace precisamente allí.

Cuando el estudiante descubre que aquello que creía suficiente ya no logra explicar lo que observa. Entonces aparece una necesidad natural de reorganizar sus esquemas. En otras palabras, el conflicto cognitivo no constituye un accidente del aprendizaje.

Constituye una condición para que el aprendizaje profundo ocurra (Piaget, 1978).

Piaget y la curiosidad.

Aunque Piaget no utilizó habitualmente el término *curiosidad* como eje central de su teoría, toda su propuesta supone una idea profundamente compatible con ella.

Cuando el equilibrio se rompe, el organismo busca restablecerlo.

Ese esfuerzo impulsa la exploración, la experimentación y la búsqueda de nuevas explicaciones.

Décadas más tarde, George Loewenstein (1994) describiría este mismo fenómeno desde la psicología de la curiosidad mediante la teoría de la **brecha de información**. Cuando advertimos que nuestras explicaciones son insuficientes, aparece una motivación espontánea por completar aquello que desconocemos.

Desde esta perspectiva, el conflicto cognitivo no solo produce aprendizaje. Produce curiosidad.

La neurociencia confirma la intuición de Piaget.

Las investigaciones actuales ofrecen un respaldo sorprendente a muchas de las intuiciones de Piaget.

El cerebro no registra pasivamente la información. Construye continuamente modelos para anticipar la realidad.

Karl Friston (2010) propone que el sistema nervioso funciona generando predicciones constantes sobre el mundo. Cuando la realidad contradice esas predicciones, se produce un **error de predicción**, que impulsa la actualización de los modelos mentales.

Aunque Piaget desconocía estos mecanismos neurobiológicos, había comprendido que el aprendizaje progresa cuando nuestras estructuras cognitivas necesitan reorganizarse.

La neurociencia moderna ha confirmado, desde otro lenguaje, una intuición semejante.

Piaget en el aula.

Las implicancias pedagógicas de esta teoría son enormes.

Si aprender implica reorganizar esquemas, entonces **enseñar no consiste únicamente en explicar.**

Consiste en diseñar situaciones que permitan al estudiante descubrir las limitaciones de sus propias explicaciones.

- Una buena pregunta.
- Un experimento.
- Una contradicción.
- Un problema auténtico.
- Una demostración inesperada.

Todos estos recursos generan el desequilibrio cognitivo necesario para que el aprendizaje ocurra.

El profesor deja de ser únicamente un transmisor de respuestas. Se convierte en un arquitecto de experiencias intelectuales.

El Modelo CIMA y Piaget.

Dentro del Modelo CIMA, la teoría de Piaget permite comprender por qué el asombro constituye mucho más que una emoción agradable.

La secuencia puede representarse así:

Asombro → Curiosidad → Desequilibrio cognitivo → Conflicto cognitivo → Acomodación → Nuevo equilibrio → Aprendizaje profundo.

- El asombro rompe la rutina.
- La curiosidad impulsa la exploración.
- El conflicto cognitivo revela que nuestras explicaciones son insuficientes.
- La acomodación reorganiza los esquemas mentales.

Y el aprendizaje aparece como una auténtica reconstrucción del conocimiento.

Así, el estudiante no solo sabe más. Piensa de una manera diferente.

El legado educativo de Piaget.

Quizá la mayor enseñanza de Piaget para la educación contemporánea sea que el conocimiento no puede imponerse desde fuera.

Debe construirse desde dentro.

Cada nueva comprensión exige revisar ideas anteriores, abandonar explicaciones insuficientes y aceptar que la realidad siempre es más rica que nuestros primeros intentos por comprenderla.

Por eso, el mejor profesor no es quien evita que sus estudiantes se equivoquen.

Es quien crea las condiciones para que descubran, mediante el asombro y la reflexión, que algunas de sus certezas necesitan ser transformadas.

Porque aprender no consiste únicamente en adquirir respuestas nuevas. Consiste en convertirse en una persona capaz de formular mejores preguntas y construir explicaciones cada vez más profundas.

Y esa fue, quizá, la mayor contribución de Jean Piaget a la historia de la educación.

Cambio conceptual.

"Aprender no consiste en añadir una idea nueva a las anteriores. Consiste, muchas veces, en cambiar la manera en que entendemos la realidad."

Una de las mayores ilusiones sobre el aprendizaje consiste en pensar que conocer algo nuevo equivale simplemente a acumular información. Sin embargo, la experiencia cotidiana demuestra lo contrario.

Podemos memorizar una definición sin modificar nuestras creencias.

Podemos aprobar un examen y seguir interpretando el mundo exactamente igual que antes.

El aprendizaje profundo exige algo mucho más difícil. Exige transformar nuestras explicaciones. Eso es precisamente lo que la psicología educativa denomina cambio conceptual.

No se trata únicamente de aprender más. Se trata de pensar de otra manera.

Todos llegamos al aula con teorías.

Ningún estudiante comienza una clase con la mente vacía.

Antes de recibir una explicación científica, ya posee explicaciones personales acerca de casi todos los fenómenos.

- ¿Por qué cambian las estaciones?
- ¿Por qué flotan algunos objetos?
- ¿Qué produce las enfermedades?
- ¿Cómo aprendemos?

Estas ideas, conocidas como **concepciones previas**, constituyen el punto de partida del aprendizaje.

Con frecuencia resultan útiles para desenvolverse en la vida cotidiana. Pero no siempre explican correctamente la realidad.

Posner, Strike, Hewson y Gertzog (1982) mostraron que el aprendizaje científico requiere, muchas veces, reemplazar esas concepciones iniciales por modelos conceptuales más poderosos.

No basta con añadir información. Es necesario reorganizar el conocimiento existente.

Cambiar una idea no es fácil.

El cambio conceptual representa uno de los procesos más complejos del aprendizaje.

Las personas no abandonan fácilmente sus explicaciones. Y existe una razón para ello.

Durante años esas ideas les han permitido interpretar el mundo. Han funcionado. Han ofrecido respuestas.

Por ello, una nueva explicación necesita demostrar que posee mayor capacidad para comprender la realidad.

Posner y colaboradores (1982) propusieron que el cambio conceptual ocurre cuando se cumplen, al menos, cuatro condiciones:

- El estudiante experimenta **insatisfacción** con su explicación actual.
- La nueva explicación resulta **comprensible**.
- La nueva explicación parece **plausible**.
- La nueva explicación demuestra ser **más útil** para interpretar nuevos fenómenos.

Estas condiciones muestran que aprender implica mucho más que escuchar una explicación.

Implica convencerse intelectualmente de que esa explicación resulta mejor.

Del conflicto a la reconstrucción.

El cambio conceptual comienza donde termina la comodidad intelectual.

Mientras nuestras ideas funcionan, no sentimos necesidad de modificarlas. Pero cuando el conflicto cognitivo revela sus limitaciones, aparece la posibilidad del cambio.

Jean Piaget (1978) describió este proceso mediante la **acomodación**, es decir, la reorganización de los esquemas cognitivos para adaptarse a nuevas evidencias.

Desde otra perspectiva, Thomas Kuhn (1971) mostró que algo semejante ocurre en la historia de la ciencia. Los grandes avances científicos no consisten únicamente en descubrir nuevos datos, sino en reemplazar paradigmas completos por otros que explican mejor la realidad.

Lo que ocurre en la ciencia ocurre también en el aula. Cada estudiante vive pequeñas revoluciones conceptuales.

El cerebro cambia construyendo nuevas conexiones.

La neurociencia actual ha mostrado que aprender implica modificar físicamente el funcionamiento del cerebro.

Las experiencias repetidas fortalecen determinadas conexiones neuronales, mientras que otras se debilitan cuando dejan de utilizarse.

Eric Kandel (2007), premio Nobel de Medicina, demostró que la memoria y el aprendizaje dependen de cambios duraderos en las conexiones sinápticas. Aprender no significa únicamente almacenar información.

Significa reorganizar los circuitos mediante los cuales interpretamos el mundo. Desde esta perspectiva, el cambio conceptual posee también un fundamento biológico.

Cada nueva comprensión deja una huella en el cerebro.

Enseñar para transformar.

Una consecuencia pedagógica de enorme importancia es que el profesor no debe conformarse con comprobar si el estudiante recuerda una respuesta.

Debe preguntarse algo más profundo. **¿Ha cambiado realmente su manera de pensar?**

David Perkins (2003) insiste en que la verdadera comprensión se manifiesta cuando el conocimiento puede utilizarse para explicar situaciones nuevas, resolver problemas y transferirse a contextos diferentes.

Eso solo ocurre cuando ha existido un auténtico cambio conceptual.

La enseñanza deja entonces de centrarse en la repetición. Se orienta hacia la transformación del pensamiento.

El Modelo CIMA y el cambio conceptual.

Dentro del Modelo CIMA, el cambio conceptual representa la culminación del proceso iniciado por el asombro.

La secuencia completa puede representarse así:

Asombro → Curiosidad → Pregunta → Conflicto cognitivo → Exploración → Cambio conceptual → Comprensión profunda.

- El asombro despierta el interés.
- La curiosidad impulsa la búsqueda.
- El conflicto cognitivo revela las limitaciones del conocimiento previo.
- La exploración permite construir nuevas explicaciones.
- Y el cambio conceptual reorganiza la manera en que el estudiante comprende la realidad.

Este es el verdadero objetivo del aprendizaje. No aumentar la cantidad de información. Transformar la calidad del pensamiento.

El legado educativo del cambio conceptual.

Quizá la misión más importante de la educación no consista en enseñar respuestas. Consista en ayudar a las personas a abandonar aquellas explicaciones que ya no les permiten comprender el mundo. Eso requiere humildad intelectual. Capacidad para reconocer nuestros errores. Disposición para revisar nuestras certezas. Y valentía para aceptar nuevas evidencias.

Los grandes científicos lo hicieron. Los grandes filósofos también. Y cada estudiante que aprende profundamente recorre ese mismo camino. Porque crecer intelectualmente significa aceptar que nuestras mejores explicaciones siempre pueden perfeccionarse.

Cuando el aula logra provocar esa transformación, el aprendizaje deja de ser una acumulación de conocimientos. Se convierte en una reconstrucción de la mente.

Y ese, probablemente, sea el cambio más profundo que un profesor puede ayudar a producir.

Capítulo 14. Enseñar con belleza

Estética.

"La belleza no distrae del aprendizaje. Con frecuencia, es el camino por el que el aprendizaje comienza."

Cuando pensamos en educación, solemos asociarla con conceptos como conocimiento, razonamiento, memoria o comprensión. Con menos frecuencia pensamos en la belleza.

Durante mucho tiempo, la estética fue considerada un elemento secundario dentro del aula, un aspecto relacionado con la decoración, el arte o el buen gusto, pero ajeno al proceso de aprender.

Sin embargo, tanto la filosofía como la psicología contemporánea sugieren una idea muy distinta. La belleza posee una extraordinaria capacidad para despertar la atención, provocar asombro y abrir la mente hacia el conocimiento.

No constituye un adorno del aprendizaje. Puede convertirse en uno de sus motores.

La experiencia estética comienza con el asombro.

Cuando contemplamos un paisaje, una pintura, una ecuación elegante o una demostración científica particularmente simple, experimentamos una sensación difícil de describir.

No se trata únicamente de agrado. Tampoco de entretenimiento. Percibimos que existe un orden, una armonía o una profundidad que merece ser contemplada. Esa experiencia suele ir acompañada de silencio, atención y admiración.

El filósofo Immanuel Kant (2007) afirmaba que el juicio estético surge cuando contemplamos algo cuya belleza despierta un placer desinteresado, es decir, una

satisfacción que no depende de la utilidad inmediata del objeto. La experiencia estética nos invita, antes que nada, a detenernos y contemplar.

Y precisamente esa pausa constituye una condición privilegiada para el aprendizaje.

Antes de comprender profundamente, necesitamos aprender a mirar.

La belleza dirige la atención.

En los capítulos anteriores vimos que la atención constituye la puerta de entrada del aprendizaje. Nada puede aprenderse sin ella. La estética posee una capacidad singular para capturar esa atención de manera espontánea. Una imagen cuidadosamente diseñada. Una demostración elegante. Un objeto de extraordinaria simetría. Una fotografía del universo obtenida por un telescopio espacial.

Todos estos elementos poseen la capacidad de interrumpir la rutina perceptiva.

Francisco Mora (2020) sostiene que el cerebro dirige prioritariamente su atención hacia aquello que considera novedoso, emocionalmente significativo o sorprendente. La belleza suele reunir estas tres características.

No obliga a mirar. Invita a mirar.

Belleza y significado.

La experiencia estética no consiste únicamente en percibir formas agradables.

Con frecuencia, la belleza aparece cuando descubrimos relaciones profundas entre distintos elementos de la realidad.

Un teorema matemático puede ser bello. Una explicación científica puede ser elegante. Una solución sencilla a un problema complejo puede producir admiración.

El físico y matemático Henri Poincaré afirmaba que los científicos no estudian la naturaleza únicamente por su utilidad, sino porque encuentran belleza en ella, y que esa belleza constituye una poderosa fuente de motivación para investigar (Poincaré, 1908/2007).

Esta observación posee importantes implicancias pedagógicas. La belleza no pertenece exclusivamente al arte. Puede encontrarse en todas las disciplinas.

La estética favorece la contemplación.

Vivimos en una cultura caracterizada por la rapidez.

Las imágenes pasan unas tras otras. Los estímulos compiten constantemente por nuestra atención. La educación corre el riesgo de reproducir ese mismo ritmo acelerado. La experiencia estética propone exactamente lo contrario. Invita a observar con calma. A descubrir detalles. A permanecer un poco más frente a aquello que merece ser comprendido.

Josef Pieper (2007) sostenía que la contemplación constituye una de las actividades más profundamente humanas porque permite abrirnos a la realidad sin la presión inmediata de producir o utilizar.

La contemplación no es pasividad. Es una forma activa de atención. Y todo aprendizaje profundo necesita, en algún momento, esa clase de mirada.

La belleza también puede encontrarse en la ciencia.

Existe una idea equivocada según la cual la estética pertenece únicamente a las humanidades. Sin embargo, muchos científicos han descrito sus descubrimientos utilizando un lenguaje profundamente estético.

- La doble hélice del ADN.
- La estructura de un cristal.
- La simetría de una flor.
- La organización de una galaxia.
- La geometría de un copo de nieve.

Todos estos fenómenos despiertan admiración porque revelan un orden inesperado.

Carl Sagan (1997) afirmaba que la ciencia no disminuye la belleza del universo; por el contrario, la multiplica, porque permite comprender la profundidad de aquello que observamos.

En este sentido, enseñar ciencias también puede convertirse en una experiencia estética.

La estética en el aula.

Incorporar la belleza a la enseñanza no significa convertir cada clase en una exposición artística. Significa reconocer que la forma en que presentamos el conocimiento también comunica.

- Una imagen de calidad.
- Un experimento cuidadosamente preparado.
- Una narración bien construida.
- Una diapositiva limpia.
- Un objeto auténtico.
- Una demostración elegante.

Todo ello transmite un mensaje implícito.

"Lo que vamos a estudiar merece ser contemplado." La estética no reemplaza el contenido. Lo hace más visible.

El Modelo CIMA y la experiencia estética.

Dentro del Modelo CIMA, la estética constituye una estrategia privilegiada para activar el asombro.

La secuencia puede representarse así:

Belleza → Contemplación → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Comprensión.

La belleza detiene la prisa. La contemplación fortalece la atención. La atención despierta el asombro. Y el asombro conduce naturalmente al deseo de comprender.

En este proceso, la estética deja de ser un elemento decorativo. Se convierte en una condición que favorece el aprendizaje profundo.

El legado educativo de la estética.

Quizá uno de los mayores desafíos de la educación contemporánea consista en recuperar la capacidad de contemplar.

En un mundo saturado de información, la belleza nos recuerda que aprender no consiste únicamente en consumir datos. Consiste también en detenerse ante aquello que merece admiración.

Los grandes educadores nunca enseñaron solamente contenidos. Enseñaron una manera de mirar. Ayudaron a sus estudiantes a descubrir belleza donde antes solo veían rutina.

Porque cuando un estudiante descubre que una idea puede ser hermosa, una demostración puede ser elegante o una ley científica puede revelar una armonía inesperada, el conocimiento deja de ser una obligación escolar. Se convierte en una experiencia que merece ser buscada por sí misma.

Y quizá ese sea uno de los frutos más profundos de la pedagogía del asombro.

Música.

"Donde las palabras terminan, la música continúa enseñando."

Pocas experiencias humanas poseen una capacidad tan extraordinaria para captar nuestra atención como la música.

Basta escuchar los primeros compases de una melodía conocida para que aparezcan recuerdos, emociones e imágenes que parecían olvidadas.

Una simple sucesión de sonidos puede conmovernos profundamente.

Puede hacernos sonreír. Puede despertar nostalgia. Puede producir esperanza. Puede incluso modificar nuestro estado de ánimo en cuestión de segundos. No deja de ser sorprendente.

La música no transmite información del mismo modo que un texto o una conferencia. Sin embargo, transforma nuestra disposición para aprender.

Y esa capacidad posee un enorme valor pedagógico.

El cerebro parece estar hecho para la música

La música acompaña a todas las culturas conocidas. No existe civilización que no haya desarrollado formas musicales propias.

Este hecho ha llevado a numerosos investigadores a preguntarse si la música constituye algo más que una expresión artística.

Daniel Levitin (2008), neurocientífico y músico, sostiene que la música activa simultáneamente múltiples sistemas cerebrales relacionados con la audición, el movimiento, la memoria, la emoción, la atención y la anticipación. Pocas actividades humanas involucran una participación cerebral tan amplia.

Cuando escuchamos una obra musical, no solo oímos sonidos. El cerebro identifica patrones. Anticipa lo que ocurrirá después. Detecta cambios inesperados. Relaciona la música con experiencias anteriores.

Y construye continuamente expectativas.

En otras palabras, escuchar música constituye un ejercicio permanente de predicción.

La música despierta emociones.

Uno de los mayores aportes de la neurociencia ha sido demostrar que emoción y cognición no funcionan como procesos independientes.

Antonio Damasio (2010) mostró que las emociones participan activamente en el razonamiento, la toma de decisiones y el aprendizaje. Del mismo modo, Francisco Mora (2020) sostiene que el cerebro aprende mejor cuando aquello que estudia posee significado emocional.

La música constituye uno de los estímulos emocionales más poderosos que conocemos. No necesita explicaciones. Actúa directamente sobre nuestra experiencia afectiva.

Por ello, una melodía adecuada al inicio de una clase puede crear un clima emocional completamente diferente.

No enseña el contenido. Prepara al estudiante para recibirlo.

La música fortalece la memoria.

Muchas personas recuerdan con facilidad canciones aprendidas durante la infancia, incluso después de varias décadas.

Sin embargo, olvidan con rapidez listas de datos memorizadas pocos días antes.

¿Por qué ocurre esto?. Porque la música organiza la información mediante ritmo, repetición, estructura y emoción. Todos estos elementos favorecen la consolidación de la memoria.

Las investigaciones de Isabelle Peretz y Robert Zatorre (2005) muestran que la memoria musical posee características particulares y moviliza redes neuronales ampliamente distribuidas. Cuando el aprendizaje incorpora componentes musicales, aumenta la probabilidad de recuperación posterior de la información, especialmente cuando la música forma parte significativa de la experiencia educativa.

No significa que todo contenido deba convertirse en una canción. Significa que el contexto emocional y rítmico puede favorecer el recuerdo.

La música genera asombro.

No toda obra musical produce la misma experiencia. Existen composiciones cuya belleza provoca auténtica admiración.

- Una fuga de Bach.
- Un coro de Händel.
- Una sinfonía de Beethoven.
- Una cueca interpretada con excelencia.
- Una obra de Violeta Parra.
- Una pieza para piano de Debussy.

En todos estos casos aparece algo que trasciende la simple percepción auditiva.

Experimentamos asombro. La música rompe nuestras expectativas. Nos conduce por caminos que no anticipábamos. Y precisamente esa capacidad para sorprender mantiene activa la atención.

Desde la teoría del cerebro predictivo, Karl Friston (2010) explica que el sistema nervioso responde especialmente a aquellas experiencias que combinan regularidad con novedad. La música logra ese equilibrio de manera extraordinaria.

Existe orden. Pero también sorpresa.

La música como recurso pedagógico.

Incorporar música al aula no significa llenar constantemente la clase de sonidos.

Como toda estrategia didáctica, requiere intención pedagógica. Una pieza instrumental puede utilizarse para iniciar una reflexión. Una obra coral puede introducir un período histórico. Una canción tradicional puede abrir una conversación sobre identidad cultural. Una banda sonora puede crear el clima emocional adecuado antes de analizar un texto literario.

En todos estos casos, la música no reemplaza la enseñanza. La prepara. La enriquece. La vuelve memorable.

El Modelo CIMA y la música.

Dentro del Modelo CIMA, la música constituye un recurso privilegiado para activar el primer momento del aprendizaje.

La secuencia puede representarse así:

Música → Emoción → Atención → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Comprensión.

a. La música despierta emociones.
b. Las emociones favorecen la atención.
c. La atención fortalece el asombro.
d. Y el asombro abre el camino hacia el aprendizaje profundo.

La melodía deja de ser un simple acompañamiento. Se convierte en una puerta de entrada al conocimiento.

El legado educativo de la música.

Platón afirmaba que la educación del alma comenzaba con la música.

Siglos más tarde, la neurociencia ha mostrado que esta intuición poseía un fundamento mucho más profundo de lo que podía imaginarse.

La música no solo embellece la enseñanza. Ayuda a crear las condiciones biológicas, cognitivas y emocionales para aprender.

Quizá por eso recordamos con tanta claridad aquellas clases en las que una canción, una melodía o una interpretación nos permitió comprender un contenido de una manera completamente nueva.

Porque, cuando la música despierta el asombro, el conocimiento deja de entrar únicamente por la razón. Comienza también a entrar por la emoción.

Y cuando ambas trabajan juntas, el aprendizaje adquiere una profundidad difícil de olvidar.

Arte.

"El arte no nos muestra únicamente cómo es el mundo. Nos enseña a verlo de una manera que antes no conocíamos."

Cuando un estudiante observa por primera vez La noche estrellada de Van Gogh, contempla la Piedad de Miguel Ángel, lee un poema de Pablo Neruda o presencia una representación teatral, ocurre algo más que una experiencia estética. Con frecuencia aparece una pregunta.

- ¿Por qué esta obra produce tanta emoción?
- ¿Qué quiso expresar el artista?
- ¿Por qué esta imagen permanece en la memoria durante tanto tiempo?

El arte posee una capacidad extraordinaria para despertar el asombro. Y allí donde aparece el asombro, el aprendizaje encuentra un terreno fértil para comenzar.

No es casualidad que las grandes civilizaciones hayan utilizado el arte para transmitir conocimientos, valores, creencias e identidad cultural.

Mucho antes de la existencia de los libros escolares, las imágenes, las esculturas y los relatos visuales ya enseñaban.

El arte cambia nuestra manera de mirar.

Una de las funciones más profundas del arte consiste en romper la familiaridad con la que observamos la realidad.

Aquello que parecía cotidiano adquiere un significado nuevo.

- Un paisaje.
- Un rostro.
- Una escena cotidiana.
- Una sombra.
- Un objeto aparentemente insignificante.

Todo puede convertirse en motivo de contemplación.

John Dewey (2008) afirmaba que la experiencia artística intensifica nuestra relación con el mundo porque nos obliga a prestar atención de una manera diferente. El arte no añade simplemente belleza a la realidad.

Transforma nuestra percepción de ella.

Desde esta perspectiva, el arte constituye una escuela de la observación. Y observar con profundidad representa el primer paso para comprender.

El arte despierta emociones que favorecen el aprendizaje.

Las obras de arte rara vez dejan indiferente al observador.

- Provocan admiración.
- Sorpresa.
- Alegría.
- Melancolía.
- Esperanza.
- Incluso desconcierto.

Estas emociones no constituyen un obstáculo para el aprendizaje. Representan una de sus condiciones más importantes.

Antonio Damasio (2010) demostró que emoción y cognición forman parte de un mismo sistema funcional. Las emociones orientan la atención, facilitan la toma de decisiones y favorecen la consolidación de la memoria.

Francisco Mora (2020) resume esta idea con una afirmación que se ha convertido en una referencia para la neuroeducación: solo aprendemos profundamente aquello que logra emocionarnos.

El arte posee precisamente esa capacidad. Mover la emoción antes de mover la razón.

El arte desarrolla el pensamiento.

Con frecuencia se piensa que el arte pertenece únicamente al ámbito de la sensibilidad. Sin embargo, comprender una obra artística exige procesos cognitivos complejos.

- Interpretar símbolos.
- Relacionar contextos históricos.
- Descubrir significados.
- Comparar perspectivas.

El historiador del arte Ernst Gombrich (2013) señalaba que toda obra artística establece un diálogo entre el creador y el observador. El significado no se encuentra completamente dentro de la obra ni completamente dentro del espectador.

Surge del encuentro entre ambos. Por ello, contemplar arte implica interpretar. Y toda interpretación constituye una forma de pensamiento.

El arte alimenta la imaginación.

Uno de los aportes más valiosos del arte a la educación consiste en ampliar la imaginación.

La imaginación no representa una forma de evasión de la realidad. Constituye una herramienta para comprender posibilidades que todavía no existen.

Ken Robinson (2015) defendió que la creatividad surge cuando las personas son capaces de establecer relaciones originales entre ideas aparentemente desconectadas. El arte favorece precisamente ese tipo de pensamiento.

Un estudiante que aprende a observar una pintura con atención desarrolla habilidades que también utilizará al analizar un texto científico, resolver un problema matemático o diseñar una solución innovadora.

La imaginación no se opone al conocimiento. Lo expande.

El arte enseña a convivir con la ambigüedad.

No todas las preguntas poseen una única respuesta correcta.

- Una pintura puede admitir múltiples interpretaciones.
- Un poema puede despertar emociones diferentes en cada lector.
- Una obra teatral puede adquirir nuevos significados según el contexto histórico.

Esta característica convierte al arte en un espacio privilegiado para desarrollar el pensamiento crítico.

Howard Gardner (2011) sostiene que una educación de calidad debe preparar a las personas para comprender problemas complejos desde diversas perspectivas. El arte ofrece un entrenamiento permanente en esa capacidad.

En lugar de reducir la realidad a respuestas simples, nos enseña a convivir con su riqueza y complejidad.

El arte en el aula.

Incorporar el arte a la enseñanza no significa limitarse a decorar las paredes del aula. Significa utilizar obras artísticas como punto de partida para pensar.

- Una pintura puede introducir un contenido de historia.
- Una fotografía puede iniciar una discusión ética.
- Un poema puede abrir una reflexión filosófica.
- Una escultura puede despertar preguntas sobre geometría, equilibrio o proporción.

El arte deja entonces de ser un contenido aislado. Se convierte en una estrategia para despertar el asombro en cualquier disciplina.

El Modelo CIMA y el arte.

Dentro del Modelo CIMA, el arte constituye uno de los recursos más completos para activar el proceso inicial del aprendizaje.

La secuencia puede representarse así:

Arte → Contemplación → Emoción → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Comprensión.

a. La obra artística invita a observar.
b. La observación despierta emociones.
c. Las emociones fortalecen la atención.
d. La atención alimenta el asombro.
e. Y el asombro conduce naturalmente al deseo de comprender.

Así, el arte deja de ser un complemento ornamental del currículo. Se convierte en un detonante del aprendizaje profundo.

El legado educativo del arte.

Quizá uno de los mayores aportes del arte a la educación sea recordarnos que conocer no consiste únicamente en explicar. También consiste en aprender a mirar.

Los grandes artistas han enseñado a la humanidad que la realidad siempre contiene más profundidad de la que advertimos a primera vista.

El buen profesor realiza una tarea semejante. Ayuda a sus estudiantes a descubrir aquello que permanecía oculto bajo la aparente normalidad de las cosas.

Porque cuando una pintura despierta una pregunta, cuando una escultura provoca admiración o cuando un poema transforma nuestra manera de comprender el mundo, el arte deja de ser simplemente una manifestación cultural.

Se convierte en una experiencia educativa. Y cuando la educación recupera esa dimensión estética, el conocimiento deja de limitarse a la acumulación de información.

Se transforma en una forma más profunda y más humana de habitar la realidad.

Naturaleza.

"La naturaleza no solo es aquello que estudiamos. Es una de las primeras maestras que nos enseña a preguntar."

Mucho antes de que existieran los laboratorios, las universidades o los libros de ciencia, la humanidad ya aprendía observando la naturaleza.

- El movimiento de los astros.
- El cambio de las estaciones.
- El nacimiento de los animales.
- El crecimiento de las plantas.
- El comportamiento del agua, del fuego y del viento.

La naturaleza fue el primer libro abierto de la humanidad. Y todavía continúa siendo una de las fuentes más poderosas de asombro.

La naturaleza despierta preguntas.

Una de las características más extraordinarias de la naturaleza es que nunca se revela completamente. Cada respuesta abre una nueva pregunta.

Cuando comprendemos cómo funciona una célula, descubrimos la complejidad de sus mecanismos internos. Cuando estudiamos una galaxia, aparecen nuevas interrogantes sobre el origen del universo. Cuando analizamos el cerebro humano, encontramos una profundidad que supera nuestras explicaciones actuales.

La naturaleza posee una capacidad permanente para superar nuestras expectativas. Y precisamente allí nace el asombro.

Aristóteles afirmaba que la filosofía comienza con el asombro porque el ser humano empieza a conocer cuando reconoce que algo del mundo resulta admirable y digno de investigación (Aristóteles, 2014). La naturaleza fue, para el filósofo griego, uno de los principales lugares donde surgió esa admiración intelectual.

La contemplación de la naturaleza y el aprendizaje.

En una cultura dominada por pantallas y estímulos artificiales, la experiencia directa con la naturaleza adquiere un valor educativo especial.

- Observar una hoja.
- Tocar una roca.
- Seguir el movimiento de una sombra.
- Escuchar los sonidos de un bosque.
- Mirar el cielo nocturno.

Estas experiencias parecen simples, pero activan procesos cognitivos profundos.

David Sobel (2008) sostiene que el contacto temprano con la naturaleza favorece la curiosidad, la exploración y la construcción de una relación significativa con el mundo.

Para los niños especialmente, la naturaleza no debe ser presentada únicamente como un objeto de estudio, sino como un espacio de descubrimiento. Antes de aprender conceptos sobre ecosistemas, el estudiante necesita maravillarse frente a la vida.

La naturaleza reduce la fatiga mental y favorece la atención.

La neurociencia y la psicología ambiental han investigado cómo los espacios naturales influyen en la atención humana.

Rachel y Stephen Kaplan desarrollaron la **teoría de la restauración de la atención**, según la cual los ambientes naturales permiten recuperar la capacidad atencional después de períodos prolongados de esfuerzo cognitivo (Kaplan & Kaplan, 1989).

La explicación se relaciona con una diferencia fundamental entre los estímulos artificiales y naturales.

Muchos estímulos urbanos exigen una atención dirigida y constante.

En cambio, la naturaleza produce una forma de atención más espontánea, denominada fascinación suave (*soft fascination*), que permite descansar la mente mientras continúa comprometida con el entorno.

Esto posee enormes implicancias educativas.

Un estudiante que ha perdido la capacidad de concentrarse puede recuperar parte de esa disposición mediante experiencias de contacto con ambientes naturales.

La naturaleza enseña complejidad.

Uno de los aprendizajes más importantes que ofrece la naturaleza es comprender que la realidad está formada por sistemas interconectados.

- Un bosque no es simplemente un conjunto de árboles.
- Es una red de relaciones entre plantas, animales, microorganismos, clima y suelo.
- Un organismo no es simplemente la suma de sus partes.
- Es un sistema dinámico donde cada elemento influye sobre los demás.

Esta comprensión resulta fundamental para la educación contemporánea.

Edgar Morin (1999) ha señalado que uno de los grandes desafíos educativos consiste en superar el pensamiento fragmentado y aprender a comprender la complejidad de la realidad.

La naturaleza constituye una maestra privilegiada para desarrollar este tipo de pensamiento.

La naturaleza produce experiencias de asombro profundo.

Algunas experiencias naturales generan una emoción particularmente intensa conocida como **asombro expansivo** (*awe*).

Contemplar una montaña inmensa. Observar un cielo lleno de estrellas. Experimentar la inmensidad del océano. Percibir la complejidad de una pequeña estructura biológica.

Estas experiencias producen la sensación de encontrarnos frente a algo mucho más grande que nosotros mismos.

Dacher Keltner y Jonathan Haidt (2003) describieron el asombro como una emoción caracterizada por la percepción de vastedad y la necesidad de reorganizar nuestras estructuras mentales para comprender aquello que contemplamos.

La naturaleza constituye una de las fuentes más poderosas de esta emoción. Nos recuerda que el mundo es mucho más amplio que nuestras explicaciones.

La naturaleza como laboratorio de preguntas.

Una educación basada en el asombro no comienza siempre con una explicación.

A veces comienza con una observación.

- ¿Por qué esta planta crece hacia la luz?
- ¿Por qué algunas aves migran miles de kilómetros?
- ¿Cómo puede una pequeña semilla contener la información necesaria para formar un árbol?
- ¿Por qué existen tantos colores en una mariposa?

Estas preguntas tienen algo en común. Nacen del encuentro directo con la realidad.

La naturaleza no entrega inmediatamente respuestas. Primero despierta curiosidad. Y esa es precisamente la condición inicial del aprendizaje profundo.

El Modelo CIMA y la naturaleza.

Dentro del Modelo CIMA, la naturaleza representa un escenario privilegiado para iniciar el proceso educativo.

La secuencia puede representarse así:

Naturaleza → Observación → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Investigación → Comprensión.

a. La naturaleza invita a observar.
b. La observación revela misterios.
c. Los misterios despiertan preguntas.
d. Las preguntas impulsan la búsqueda del conocimiento.
e. Y la búsqueda conduce al aprendizaje.

En este proceso, la naturaleza deja de ser simplemente un contenido curricular.

Se convierte en una experiencia educativa.

El legado educativo de la naturaleza.

Los grandes científicos fueron, antes que nada, grandes observadores.

- Charles Darwin observó durante años la diversidad de la vida.
- Alexander von Humboldt recorrió continentes intentando comprender las relaciones entre los fenómenos naturales.
- Jane Goodall dedicó décadas a observar el comportamiento de los chimpancés.

Todos ellos comenzaron con una capacidad aparentemente sencilla:

mirar con atención.

La educación del siglo XXI necesita recuperar esa disposición.

En un mundo donde la información está disponible con un solo clic, el desafío ya no consiste únicamente en entregar respuestas.

Consiste en formar personas capaces de detenerse frente a la realidad y preguntarse por ella.

Porque la naturaleza continúa realizando una de las tareas educativas más importantes:

recordarnos que el mundo todavía es suficientemente maravilloso como para despertar preguntas. Y mientras existan preguntas auténticas, seguirá existiendo aprendizaje.

Arquitectura.

"Los espacios que habitamos también educan. Antes de escuchar una palabra, ya estamos siendo enseñados por el lugar en el que estamos."

Durante mucho tiempo, la educación se concentró casi exclusivamente en el contenido transmitido dentro del aula.

El profesor enseñaba. El estudiante aprendía. El espacio parecía ser simplemente el escenario donde ocurría ese proceso.

Sin embargo, las investigaciones contemporáneas sobre aprendizaje han mostrado que el entorno físico influye profundamente en la experiencia educativa.

La arquitectura no es un elemento externo al aprendizaje. Forma parte de él. Un espacio puede favorecer la concentración o dificultarla. Puede estimular la curiosidad o generar indiferencia. Puede invitar a explorar o transmitir que aprender es únicamente permanecer sentado y recibir información. La arquitectura también enseña.

El espacio comunica significado.

Antes de comenzar una clase, los estudiantes ya han recibido múltiples mensajes del entorno. Una sala oscura, rígida y sin conexión con el exterior comunica una idea diferente a un espacio luminoso, flexible y abierto.

Aunque nadie lo diga explícitamente, la arquitectura transmite una visión sobre el aprendizaje.

Peter Barrett y sus colaboradores (2015) demostraron, mediante el proyecto HEAD (Holistic Evidence and Design), que las características físicas de los espacios escolares pueden influir significativamente en el aprendizaje de los estudiantes. Variables como la luz natural, la temperatura, la flexibilidad del espacio y la estimulación visual tienen efectos medibles sobre la experiencia educativa.

Esto significa que el aula no es simplemente un contenedor. Es un participante activo del proceso pedagógico.

La belleza del espacio despierta disposición para aprender.

La estética arquitectónica posee una relación profunda con la emoción.

Entrar en una catedral, caminar por una biblioteca histórica o contemplar una construcción diseñada con armonía produce una experiencia particular. Sentimos que estamos ante algo importante.

La arquitectura tiene la capacidad de generar una sensación de trascendencia.

El filósofo Roger Scruton (2017) sostiene que la arquitectura no responde únicamente a necesidades funcionales; también expresa valores humanos y formas de comprender nuestra relación con el mundo.

Un edificio no solamente sirve para algo. También significa algo.

En educación, esta idea adquiere una importancia especial. El espacio donde aprendemos comunica cuánto valoramos el conocimiento.

Arquitectura y asombro.

Algunas construcciones producen una experiencia cercana al asombro.

- La inmensidad de una catedral gótica.
- La precisión geométrica de una obra arquitectónica clásica.
- La integración de un edificio moderno con el paisaje natural.
- La simplicidad elegante de un espacio minimalista.

¿Qué tienen en común?

Generan una sensación de encuentro con algo que supera lo cotidiano.

Dacher Keltner y Jonathan Haidt (2003) explicaron que el asombro aparece cuando nos encontramos frente a experiencias caracterizadas por la vastedad y que desafían nuestros marcos habituales de comprensión.

La arquitectura puede producir precisamente ese efecto. Nos obliga a detenernos. A mirar. A preguntarnos cómo fue posible crear algo semejante.

El aula como espacio de descubrimiento.

La arquitectura educativa tradicional ha estado marcada durante mucho tiempo por un modelo específico:

- Filas de estudiantes.
- Un profesor al frente.
- Una pizarra como centro.
- Una organización diseñada principalmente para transmitir información.

Aunque este modelo puede tener utilidad en determinados contextos, la pedagogía contemporánea ha comenzado a explorar espacios más flexibles, capaces de favorecer la colaboración, la creatividad y la investigación.

Loris Malaguzzi, fundador de la experiencia educativa de Reggio Emilia, popularizó la idea del **"tercer maestro"**, señalando que, junto con los adultos y los compañeros, el ambiente participa activamente en la educación del niño (Edwards, Gandini & Forman, 2012).

El espacio educa.

La organización del aula comunica posibilidades.

Naturaleza, arquitectura y aprendizaje.

Uno de los desarrollos más interesantes de la arquitectura educativa contemporánea consiste en recuperar la conexión entre los espacios construidos y la naturaleza.

La incorporación de luz natural, jardines, ventilación adecuada y vistas hacia el exterior puede favorecer el bienestar y la atención.

Stephen Kellert (2008) desarrolló el concepto de **diseño biofílico**, basado en la idea de que los seres humanos poseen una relación profunda con los ambientes naturales y que los espacios diseñados integrando elementos naturales pueden favorecer la experiencia humana. Esta relación resulta especialmente relevante para la educación.

Un aula conectada con la naturaleza recuerda constantemente que aprender no consiste solamente en procesar información.

Consiste en relacionarse con un mundo vivo.

La arquitectura como experiencia emocional.

La educación no ocurre únicamente mediante procesos cognitivos. También ocurre mediante experiencias. Un estudiante recuerda no solamente lo que aprendió.

- Recuerda dónde lo aprendió.
- Recuerda cómo era ese lugar.
- Recuerda la atmósfera.
- El olor de una biblioteca.
- La luz que entraba por una ventana.
- El espacio donde tuvo una conversación significativa.

La arquitectura participa en la construcción de esas memorias.

John Dewey (2008) señaló que toda experiencia educativa significativa surge de la interacción entre la persona y su ambiente. El espacio forma parte de esa experiencia.

El Modelo CIMA y la arquitectura.

Dentro del Modelo CIMA, la arquitectura representa una forma silenciosa de activar el asombro.

La secuencia puede representarse así:

Arquitectura → Experiencia sensorial → Emoción → Asombro → Curiosidad → Aprendizaje.

a. El espacio despierta sensaciones.
b. Las sensaciones generan emociones.
c. Las emociones preparan la atención.
d. La atención abre la puerta al descubrimiento.

Así, la arquitectura deja de ser simplemente infraestructura. Se convierte en una herramienta pedagógica.

El legado educativo de la arquitectura.

Los grandes lugares de aprendizaje de la humanidad siempre comprendieron la importancia del espacio.

- Las antiguas academias filosóficas.
- Las bibliotecas.
- Los monasterios.
- Los observatorios.
- Los centros científicos.

Todos ellos fueron diseñados bajo una convicción:

el conocimiento merece espacios que estén a su altura. La educación del futuro necesita recuperar esa idea.

No basta con llenar las aulas de información. También necesitamos construir lugares que inspiren preguntas. Porque un estudiante que entra en un espacio hermoso, ordenado y significativo recibe un mensaje antes de que comience la primera explicación:

"Lo que estás a punto de aprender importa."

Y cuando el espacio logra comunicar esa verdad, la arquitectura se transforma en una forma silenciosa de enseñanza.

PARTE V: Los enemigos del asombro

Capítulo 15. La pedagogía del aburrimiento

Clases previsibles.

"Cuando el estudiante puede anticipar cada momento de la clase, la curiosidad comienza a desaparecer."

Una de las mayores amenazas para el asombro en educación no es la dificultad del contenido. Muchas veces ocurre exactamente lo contrario.

El problema aparece cuando la experiencia de aprendizaje se vuelve completamente predecible.

- El estudiante sabe qué ocurrirá antes de que ocurra.
- La clase comienza siempre de la misma manera.
- El profesor explica durante el mismo tiempo.
- Las actividades siguen la misma estructura.
- Las preguntas tienen respuestas esperadas.
- La evaluación mide exactamente aquello que ya fue repetido.

Poco a poco, el aprendizaje pierde su carácter de descubrimiento.

Y cuando desaparece la posibilidad de descubrir, la curiosidad comienza a disminuir.

El cerebro necesita novedad significativa.

Una de las características fundamentales del cerebro humano es su sensibilidad hacia lo nuevo. La novedad funciona como una señal que indica que existe algo que merece ser explorado.

Sin embargo, es importante comprender que no toda novedad produce aprendizaje. Un estímulo simplemente diferente puede llamar la atención durante unos segundos, pero no necesariamente genera comprensión.

La clave está en la **novedad significativa**.

Aquella que conecta con una pregunta, un problema o una necesidad de comprender.

David Rock (2009) explica que el cerebro dirige recursos atencionales hacia aquello que representa una diferencia relevante respecto a nuestras expectativas. Cuando todo ocurre exactamente como esperamos, disminuye la necesidad de explorar.

La previsibilidad excesiva reduce la activación de los mecanismos relacionados con la curiosidad.

La rutina puede convertirse en una barrera.

Toda enseñanza necesita cierta estructura. Los estudiantes requieren seguridad, organización y claridad. El problema no es la existencia de rutinas. El problema aparece cuando la rutina reemplaza completamente la exploración.

Una estructura adecuada ofrece un marco para aprender. Una estructura rígida puede convertirse en una prisión cognitiva.

John Dewey (2004) advertía que la educación pierde su sentido cuando se separa de la experiencia real del estudiante. Aprender no consiste simplemente en recibir información organizada, sino en interactuar activamente con problemas y situaciones que poseen significado.

Una clase completamente anticipada deja poco espacio para esa interacción.

La desaparición de la sorpresa.

El asombro nace cuando encontramos algo que supera nuestras expectativas.

Si la experiencia educativa elimina toda posibilidad de sorpresa, elimina también una de las puertas principales hacia la curiosidad.

Imagine dos escenarios.

En el primero, el profesor anuncia:

"Hoy veremos el concepto de energía cinética. Abran el libro en la página 45 y copien la definición."

En el segundo, coloca una bicicleta frente a la clase y pregunta:

"¿Por qué una bicicleta en movimiento puede mantenerse estable, pero cuando se detiene pierde el equilibrio?"

Ambas clases pueden abordar el mismo contenido. Pero la segunda comienza desde una pregunta. La primera comienza desde una respuesta.

Y las preguntas abren posibilidades que las respuestas cerradas suelen limitar.

La previsibilidad reduce la participación intelectual.

Cuando los estudiantes perciben que una clase siempre seguirá el mismo camino, pueden desarrollar una actitud pasiva.

- Esperan instrucciones.
- Esperan respuestas.
- Esperan que el conocimiento llegue desde fuera.

Paulo Freire (2005) criticó este modelo educativo al que denominó "educación bancaria", donde el estudiante es tratado como un receptor de información que debe almacenar contenidos entregados por el docente.

Frente a esta perspectiva, una pedagogía del asombro propone una relación diferente. El estudiante no es solamente alguien que recibe conocimiento.

Es alguien que participa en su construcción.

La importancia de romper patrones.

Romper la previsibilidad no significa convertir cada clase en un espectáculo. La educación no necesita una búsqueda permanente de entretenimiento. Necesita momentos capaces de interrumpir la rutina cognitiva.

- Una pregunta inesperada.
- Un objeto misterioso.
- Un caso real.
- Una historia.
- Un experimento.
- Una contradicción.
- Un cambio de escenario.

Estos elementos funcionan porque modifican las expectativas del estudiante.

Y cuando las expectativas cambian, la mente vuelve a prestar atención.

La previsibilidad y el Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, las clases previsibles afectan directamente el primer momento del aprendizaje: la curiosidad.

La secuencia debería ser:

Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Comprensión.

Pero una clase excesivamente predecible puede transformarse en:

Rutina → Pasividad → Desconexión → Desinterés.

Cuando el estudiante ya no espera descubrir algo nuevo, deja de buscar activamente. El aprendizaje se convierte entonces en cumplimiento.

Y cumplir no es lo mismo que aprender.

El desafío del docente.

El profesor que busca despertar asombro no necesita cambiar todo constantemente. Necesita conservar un elemento esencial:

la posibilidad de que algo inesperado ocurra.

Los grandes maestros no son aquellos que hacen clases impredecibles por completo. Son aquellos capaces de crear una estructura segura donde todavía existe espacio para la sorpresa.

Porque la educación necesita estabilidad, pero también necesita misterio.

Necesita organización, pero también exploración. Necesita respuestas, pero sobre todo necesita preguntas.

Recuperar la capacidad de sorprender.

Una de las preguntas más importantes que todo docente debería hacerse es:

¿Mis estudiantes saben qué ocurrirá antes de entrar a mi clase?

Si la respuesta es siempre afirmativa, quizá existe una oportunidad de renovación. No porque la planificación sea innecesaria. Sino porque el aprendizaje profundo necesita momentos donde la realidad vuelva a aparecer como algo digno de ser descubierto.

- El estudiante que se sorprende pregunta.
- El estudiante que pregunta investiga.
- El estudiante que investiga aprende.

Por eso, una pedagogía del asombro comienza con una decisión sencilla pero profunda:

no permitir que el aula pierda su capacidad de sorprender.

Exceso de diapositivas.

"Cuando la pantalla ocupa todo el espacio del aprendizaje, la realidad deja de tener lugar para sorprender."

La incorporación de tecnologías digitales en el aula ha transformado profundamente la manera en que enseñamos.

Las presentaciones digitales, las imágenes, los videos y los recursos interactivos han abierto posibilidades que generaciones anteriores no tenían. Sin embargo, toda herramienta educativa posee un riesgo.

Lo que originalmente fue diseñado para apoyar la enseñanza puede convertirse en aquello que limita la experiencia de aprender.

Ese es el problema del exceso de diapositivas. No cuando una presentación acompaña una explicación. Sino cuando la presentación reemplaza la experiencia educativa.

Cuando enseñar se convierte en proyectar.

En muchas aulas contemporáneas ha ocurrido una transformación silenciosa.

La pizarra fue reemplazada por una pantalla. Pero, en algunos casos, la lógica permaneció igual. Antes el profesor escribía grandes cantidades de información.

Ahora esa misma información aparece proyectada.

Cambió el formato. Pero no necesariamente cambió la experiencia de aprendizaje.

El estudiante continúa en una posición principalmente receptiva:

- leer.
- copiar.
- memorizar.
- esperar la siguiente diapositiva.

El problema no es tecnológico. Es pedagógico.

Una herramienta nueva no garantiza una experiencia nueva.

El cerebro no aprende acumulando estímulos.

Vivimos en una época caracterizada por una enorme cantidad de información disponible. Nunca antes la humanidad había tenido acceso a tantos datos.

Sin embargo, disponer de más información no significa necesariamente comprender más.

John Sweller (1988), desde la teoría de la carga cognitiva, explicó que la memoria de trabajo humana posee una capacidad limitada. Cuando se presenta demasiada información simultáneamente, especialmente si está organizada de manera inadecuada, aumenta la carga cognitiva y disminuye la posibilidad de aprendizaje profundo.

- Una diapositiva llena de texto.
- Un esquema saturado.
- Demasiadas imágenes compitiendo por atención.
- Una sucesión rápida de conceptos.

Todo ello puede generar una sobrecarga que dificulta la comprensión.

Más información no siempre produce más aprendizaje.

La ilusión de enseñar mucho.

Uno de los peligros del exceso de diapositivas es que puede crear una falsa sensación de productividad.

- El profesor observa muchas páginas presentadas.
- Muchos conceptos explicados.
- Muchos contenidos abordados.

Pero la pregunta fundamental es otra:

¿Cuánto de eso logró realmente comprender el estudiante?

David Ausubel (2002) señaló que el aprendizaje significativo ocurre cuando la nueva información puede relacionarse con conocimientos previos relevantes. La acumulación de datos no garantiza comprensión.

El conocimiento necesita conexiones. Necesita tiempo para ser procesado. Necesita preguntas. Necesita reflexión.

Una clase con menos diapositivas puede producir más aprendizaje cuando permite pensar con mayor profundidad.

La desaparición de la experiencia.

Uno de los mayores riesgos de una clase dominada por presentaciones es que la realidad desaparezca.

El estudiante observa una imagen de un fenómeno. Lee una definición. Ve una representación. Pero no necesariamente tiene contacto con aquello que está aprendiendo.

John Dewey (2004) insistió en que la educación debe partir de la experiencia. El conocimiento adquiere significado cuando el estudiante interactúa con situaciones reales, problemas auténticos y experiencias que le permiten construir comprensión.

Una diapositiva puede mostrar una planta. Pero observar una planta real produce otra experiencia. Una diapositiva puede explicar una reacción química. Pero observar un experimento genera una relación diferente con el conocimiento.

Una diapositiva puede describir una obra de arte. Pero contemplarla directamente puede despertar una emoción completamente distinta.

La atención fragmentada.

Otro problema del exceso de diapositivas es la fragmentación constante de la atención.

- Cada cambio de pantalla introduce un nuevo estímulo.
- Una nueva imagen.
- Una nueva frase.
- Un nuevo concepto.

Cuando esto ocurre de manera excesiva, el estudiante puede permanecer ocupado sin estar realmente involucrado.

Nicholas Carr (2011) ha advertido que la exposición constante a estímulos digitales puede favorecer hábitos de atención más fragmentados, dificultando períodos prolongados de concentración profunda.

La educación del asombro requiere justamente lo contrario. Necesita momentos de contemplación. Necesita pausas. Necesita espacios donde una pregunta pueda desarrollarse.

La pantalla no debe reemplazar la mirada.

Una de las paradojas de la educación digital es que podemos tener más imágenes que nunca y, al mismo tiempo, mirar menos profundamente.

La abundancia visual no garantiza una experiencia estética. Ver muchas imágenes rápidamente no equivale a contemplar.

- El asombro necesita tiempo.
- Necesita detenerse.
- Necesita permitir que algo revele progresivamente su significado.

Una imagen utilizada correctamente puede despertar una pregunta. Cien imágenes mostradas sin pausa pueden impedir que aparezca alguna.

El profesor como diseñador de experiencias.

El desafío actual no consiste en abandonar las diapositivas. Consiste en recuperar su propósito.

Una buena presentación no debería intentar contener toda la clase. Debería abrir posibilidades para la clase.

- Una imagen poderosa.
- Una pregunta provocadora.
- Una comparación inesperada.
- Un dato sorprendente.
- Una historia.
- Un problema.

La diapositiva debe ser una puerta. No una pared.

El Modelo CIMA y el exceso de diapositivas.

Dentro del Modelo CIMA, el exceso de diapositivas puede bloquear el primer movimiento del aprendizaje: el asombro.

El proceso ideal es:

Experiencia → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Comprensión.

Pero cuando la enseñanza se reduce a una secuencia interminable de información visual puede transformarse en:

Pantalla → Información → Saturación → Pasividad → Desconexión.

La curiosidad necesita espacio. La pregunta necesita silencio. El pensamiento necesita tiempo.

Recuperar la enseñanza viva.

La mejor clase no es aquella que contiene más diapositivas. Es aquella que deja más preguntas. Un estudiante puede olvidar muchas presentaciones. Pero difícilmente olvida una experiencia que despertó su curiosidad.

El profesor que enseña con asombro utiliza la tecnología como una herramienta, no como el centro del aprendizaje.

Porque ningún recurso digital, por avanzado que sea, puede reemplazar aquello que siempre ha estado en el corazón de la educación:

un encuentro humano capaz de despertar el deseo de comprender.

Saturación de información.

"Una mente llena de información no siempre es una mente llena de conocimiento."

Vivimos en una época donde el acceso a la información parece ilimitado.

Con un solo dispositivo podemos consultar millones de libros, artículos, imágenes, videos y bases de datos.

Nunca antes la humanidad había tenido tanta información disponible. Sin embargo, esta abundancia ha generado una paradoja educativa:

tenemos más información que nunca, pero no necesariamente más comprensión.

La educación enfrenta hoy un desafío diferente al de siglos anteriores.

Antes, el problema principal era encontrar información. Ahora, el desafío consiste en aprender a seleccionar, interpretar y transformar esa información en conocimiento significativo.

Porque el aprendizaje profundo no ocurre cuando acumulamos datos.

Ocurre cuando somos capaces de establecer relaciones, formular preguntas y construir significado.

La diferencia entre información y conocimiento.

Uno de los errores más frecuentes en educación consiste en asumir que entregar mayor cantidad de información produce automáticamente mayor aprendizaje.

Pero información y conocimiento no son equivalentes.

La información está formada por datos.

El conocimiento surge cuando esos datos adquieren sentido dentro de una estructura de comprensión.

David Ausubel (2002) explicó que el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos conocimientos pueden relacionarse de manera sustancial con aquello que el estudiante ya sabe. Sin conexiones previas, la información permanece aislada y fácilmente desaparece.

Un estudiante puede memorizar cientos de conceptos y, sin embargo, comprender muy poco.

La acumulación no garantiza profundidad.

La carga cognitiva y los límites de la mente.

La psicología cognitiva ha demostrado que la capacidad humana para procesar información tiene límites.

La memoria de trabajo no puede manejar una cantidad ilimitada de elementos simultáneamente.

John Sweller (1988), mediante la teoría de la carga cognitiva, mostró que cuando una tarea supera la capacidad disponible de procesamiento, el aprendizaje se vuelve más difícil.

Esto tiene consecuencias directas para la enseñanza.

- Una clase con demasiados conceptos.
- Demasiadas definiciones.
- Demasiados ejemplos.
- Demasiados estímulos.

Puede generar una sensación de abundancia, pero producir poca comprensión.

El estudiante no necesariamente aprende más. Simplemente recibe más. Y recibir más no siempre significa aprender mejor.

La saturación destruye la curiosidad.

La curiosidad necesita una pregunta abierta. Necesita una sensación de misterio. Necesita percibir que existe algo todavía por descubrir.

Pero cuando toda la experiencia educativa está ocupada por información entregada constantemente, queda poco espacio para que aparezcan preguntas propias.

El estudiante aprende rápidamente a esperar respuestas antes de formular interrogantes. Y esta inversión del proceso tiene consecuencias profundas. El aprendizaje comienza con una pregunta.

Pero una mente saturada deja de preguntar. No porque haya perdido la curiosidad natural, sino porque no encuentra espacio para ejercerla.

El exceso de respuestas antes de las preguntas.

Uno de los mayores enemigos del asombro es responder demasiado rápido.

Cuando el profesor entrega inmediatamente toda la explicación, puede resolver una duda, pero también puede eliminar una oportunidad de descubrimiento. El asombro surge precisamente en ese momento de tensión entre lo que sabemos y aquello que todavía no comprendemos.

Dacher Keltner y Jonathan Haidt (2003) describieron el asombro como una emoción que aparece cuando enfrentamos algo suficientemente amplio o complejo como para desafiar nuestros marcos habituales de interpretación.

Si la respuesta llega antes de que exista una verdadera pregunta, esa experiencia desaparece.

La cultura de la velocidad.

La saturación de información está relacionada con una cultura donde todo parece exigir rapidez.

- Leer más.
- Responder más.
- Producir más.
- Consumir más.

Sin embargo, el conocimiento profundo necesita otro ritmo.

- Necesita pausas.
- Necesita reflexión.
- Necesita tiempo para que las ideas maduren.

Nicholas Carr (2011) ha planteado que la exposición permanente a grandes cantidades de información digital puede favorecer formas de atención más superficiales, caracterizadas por la rapidez y la fragmentación.

La educación del asombro requiere recuperar la capacidad de permanecer ante una idea.

Dejar que una pregunta permanezca abierta. Permitir que la mente explore.

Menos información, más significado.

Una pedagogía basada en el asombro no busca eliminar contenidos.

- El conocimiento requiere información.
- La ciencia necesita conceptos.
- La cultura necesita memoria.

El problema aparece cuando confundimos cantidad con calidad.

Un buen docente no es quien logra transmitir más información en menos tiempo. Es quien logra seleccionar aquello que merece ser profundamente comprendido.

Una pregunta poderosa puede enseñar más que una página llena de datos.

Un fenómeno observado directamente puede producir más aprendizaje que una lista de definiciones. Una experiencia significativa puede permanecer durante años.

La importancia de la selección pedagógica.

En una época donde la información está disponible para todos, el rol del profesor cambia. Ya no consiste únicamente en entregar contenidos. Consiste en ayudar a construir criterios.

- Elegir.
- Relacionar.
- Interpretar.
- Preguntar.

Jerome Bruner (1997) destacó que la educación no debe limitarse a transmitir información, sino ayudar al estudiante a construir estructuras de significado que le permitan comprender el mundo.

La verdadera enseñanza no consiste en llenar la mente.

Consiste en organizarla.

La saturación de información y el Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, la saturación de información afecta directamente la transición entre curiosidad y comprensión.

El proceso natural del aprendizaje es:

Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Comprensión.

Pero la saturación puede producir:

Información excesiva → Confusión → Cansancio cognitivo → Desconexión.

La curiosidad necesita preguntas. Las preguntas necesitan espacio. El espacio permite pensar.

Y pensar es una condición indispensable para aprender.

Recuperar el silencio cognitivo.

Uno de los grandes desafíos educativos del presente consiste en recuperar momentos donde la mente pueda detenerse.

No toda pausa es pérdida de tiempo. No todo silencio es ausencia de aprendizaje. A veces, el conocimiento más profundo aparece después de la explicación, cuando el estudiante tiene la oportunidad de relacionar, cuestionar y descubrir.

Porque una mente constantemente llena puede perder la capacidad de maravillarse. Pero una mente que aprende a contemplar vuelve a encontrar preguntas.

Y donde existen preguntas auténticas, el asombro todavía puede nacer.

Rutinas docentes.

"La experiencia repetida sin reflexión puede convertirse en una prisión; la experiencia renovada por la intención puede convertirse en aprendizaje."

Toda enseñanza necesita rutinas. Las rutinas proporcionan organización. Permiten administrar el tiempo. Generan seguridad. Ayudan a los estudiantes a comprender qué se espera de ellos.

Un aula sin ninguna estructura puede convertirse en un espacio caótico donde el aprendizaje resulta difícil. El problema educativo no está en la existencia de rutinas. El problema aparece cuando las rutinas dejan de estar al servicio del aprendizaje y comienzan a reemplazarlo.

- Cuando enseñar se transforma en repetir.
- Cuando planificar significa copiar el mismo esquema cada año.
- Cuando la experiencia del estudiante puede predecirse completamente antes de comenzar.

Allí comienza a desaparecer el asombro.

La diferencia entre estructura y mecanización.

Existe una diferencia profunda entre una rutina pedagógica saludable y una práctica mecanizada.

- Una estructura saludable ofrece un marco.
- Una práctica mecanizada elimina la posibilidad de explorar.

Un profesor puede comenzar cada clase con una pregunta inicial porque desea despertar la reflexión.

Otro puede comenzar siempre de la misma manera simplemente porque "así se ha hecho durante años".

Externamente pueden parecer iguales. Pero pedagógicamente son experiencias completamente diferentes.

- La primera posee intención.
- La segunda posee repetición.

Donald Schön (1998) destacó la importancia del docente reflexivo: aquel profesor que no solamente aplica métodos, sino que analiza constantemente sus propias acciones y adapta sus decisiones según las necesidades del contexto.

La enseñanza de calidad no surge de repetir fórmulas. Surge de pensar sobre la propia práctica.

Cuando la experiencia pierde significado.

Una de las principales causas del aburrimiento escolar aparece cuando el estudiante deja de encontrar sentido en aquello que realiza.

- Puede repetir una actividad muchas veces.
- Puede completar ejercicios.
- Puede seguir instrucciones.

Pero si no comprende por qué aquello importa, la experiencia pierde significado.

David Ausubel (2002) señaló que el aprendizaje significativo depende de la relación entre los nuevos contenidos y la estructura cognitiva del estudiante. La repetición por sí sola puede producir memoria temporal.

Pero el significado produce comprensión profunda.

Una rutina sin significado transforma al estudiante en ejecutor. Una experiencia significativa lo convierte en participante.

El peligro del "siempre lo hemos hecho así".

Dentro de las instituciones educativas existe una frase que puede convertirse en una barrera para la innovación:

"Siempre lo hemos hecho así."

Esta expresión suele revelar una dificultad más profunda:

la confusión entre tradición y calidad.

No todo lo antiguo es incorrecto. Muchas prácticas educativas poseen un valor demostrado. Pero ninguna estrategia debería quedar protegida simplemente por su antigüedad.

La pregunta fundamental no es:

"¿Cuánto tiempo llevamos haciendo esto?"

La pregunta es:

"¿Sigue ayudando a nuestros estudiantes a aprender?"

John Dewey (2004) insistía en que toda experiencia educativa debe analizarse por sus consecuencias formativas. Una práctica no es valiosa solamente porque se repite, sino porque genera crecimiento.

La rutina puede apagar la curiosidad.

La curiosidad nace cuando percibimos una posibilidad.

- Una pregunta.
- Un misterio.
- Una diferencia.
- Una contradicción.

Pero una rutina excesivamente rígida comunica otro mensaje:

"No hay nada nuevo que descubrir."

El estudiante aprende rápidamente los patrones.

- Sabe cuándo copiar.
- Sabe cuándo responder.
- Sabe qué palabras espera el profesor.
- Sabe incluso qué tipo de respuesta será evaluada como correcta.

Cuando esto ocurre, puede desarrollar estrategias para aprobar sin necesariamente aprender.

La educación se convierte en adaptación al sistema, no en exploración de la realidad.

El cerebro y la necesidad de variación.

La investigación neuroeducativa ha mostrado que la atención humana responde especialmente a cambios relevantes en el entorno.

Francisco Mora (2020) explica que el cerebro necesita emoción, sorpresa y significado para mantener una atención activa durante el aprendizaje.

Esto no significa que cada clase deba ser completamente diferente.

Significa que dentro de una estructura estable deben existir momentos capaces de renovar la atención.

- Una pregunta inesperada.
- Una nueva perspectiva.
- Un problema auténtico.
- Una experiencia concreta.
- Un desafío intelectual.

La variación con propósito mantiene vivo el interés.

El docente como creador de experiencias.

El profesor que enseña desde el asombro no elimina todas las rutinas. Las transforma.

La misma estructura puede adquirir nueva vida cuando existe una intención diferente.

- Un inicio de clase puede convertirse en una invitación al descubrimiento.
- Una evaluación puede transformarse en una oportunidad de reflexión.
- Una actividad repetida puede replantearse desde una nueva pregunta.

La creatividad docente no consiste necesariamente en inventar algo completamente nuevo cada día.

Consiste en mirar lo conocido con ojos renovados.

Rutinas docentes y Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, las rutinas rígidas afectan principalmente la primera etapa: la curiosidad. El proceso natural sería:

Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Aprendizaje profundo.

Pero una enseñanza dominada por la mecanización puede producir:

Rutina excesiva → Anticipación completa → Pasividad → Desconexión.

El problema no es que los estudiantes sepan qué hacer. El problema es que dejen de preguntarse por qué hacerlo.

La curiosidad necesita una estructura, pero no una estructura cerrada.

Necesita caminos, pero también posibilidades.

Recuperar la vitalidad de la enseñanza.

Una clase memorable no necesariamente es aquella que utiliza la estrategia más novedosa. Es aquella donde el profesor conserva viva la relación entre conocimiento y descubrimiento.

Los grandes maestros pueden enseñar un mismo concepto durante muchos años y, aun así, hacerlo con una mirada renovada.

¿Por qué?

Porque ellos mismos continúan asombrándose. Y un docente que todavía se sorprende frente al conocimiento difícilmente transmitirá indiferencia.

La pedagogía del asombro comienza con una convicción:

el aprendizaje nunca debería sentirse como una repetición vacía de respuestas conocidas. Debe conservar siempre la posibilidad de una pregunta nueva.

Porque mientras exista una pregunta auténtica, incluso una rutina puede convertirse nuevamente en una experiencia de descubrimiento.

Capítulo 16. Cuando el profesor deja de sorprenderse

El docente que perdió la pasión.

"Un profesor puede dominar perfectamente un contenido y, sin embargo, haber perdido la razón profunda por la que comenzó a enseñarlo."

Existe una diferencia fundamental entre un profesor que transmite información y un profesor que comunica una pasión.

- Ambos pueden explicar correctamente un concepto.
- Ambos pueden cumplir una planificación.
- Ambos pueden desarrollar una clase técnicamente adecuada.

Pero solo uno logra transmitir algo que va más allá del contenido:

la sensación de que aquello que se está aprendiendo realmente importa. Esa diferencia no se encuentra principalmente en los conocimientos del docente. Se encuentra en su relación con aquello que enseña.

Cuando un profesor conserva la capacidad de asombrarse, el conocimiento aparece ante los estudiantes como algo vivo.

Cuando un profesor ha perdido esa capacidad, incluso el contenido más interesante puede transformarse en una repetición vacía.

La pasión como energía del aprendizaje.

La palabra "pasión" puede parecer poco académica dentro del lenguaje educativo.

Sin embargo, la investigación ha mostrado que la motivación y el compromiso del docente influyen significativamente en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Christopher Day (2006) sostiene que la pasión docente constituye una combinación de compromiso moral, entusiasmo intelectual y sentido de propósito. Un profesor apasionado no es simplemente alguien que disfruta enseñar; es alguien que reconoce que su trabajo tiene un significado profundo.

La pasión no consiste en estar permanentemente emocionado. Consiste en mantener una relación viva con aquello que se enseña.

El conocimiento puede volverse rutinario.

Uno de los grandes desafíos de la experiencia docente es que aquello que alguna vez produjo fascinación puede convertirse, con el paso del tiempo, en algo completamente familiar.

El profesor que por primera vez descubre una disciplina puede experimentar una profunda admiración.

- Lee un texto.
- Comprende una teoría.
- Descubre una pregunta.
- Encuentra una explicación.

Pero después de años de repetir los mismos contenidos, existe un riesgo:

aquello que antes era descubrimiento puede convertirse en procedimiento.

El problema no es adquirir experiencia. La experiencia es una de las mayores fortalezas del docente. El problema aparece cuando la experiencia elimina la capacidad de volver a mirar.

La pérdida del asombro profesional.

Un profesor comienza su carrera porque algo lo maravilló. Una disciplina. Una pregunta. Un maestro. Un descubrimiento. Una experiencia que transformó su manera de comprender el mundo.

Con el tiempo, las exigencias administrativas, la presión institucional, la carga laboral y la repetición cotidiana pueden desplazar aquello que originalmente dio sentido a su vocación.

Parker J. Palmer (1998) afirma que la enseñanza auténtica surge de la integración entre la identidad del profesor y su práctica educativa. Cuando existe una desconexión entre quién es el docente y aquello que realiza, la enseñanza pierde vitalidad.

El profesor no solamente enseña lo que sabe. También enseña la relación que tiene con ese conocimiento.

Los estudiantes perciben la indiferencia.

Una de las realidades más importantes de la educación es que los estudiantes no solamente escuchan las palabras del profesor.

- También perciben su actitud.
- Perciben si existe entusiasmo.
- Perciben si el contenido tiene significado.
- Perciben si el docente realmente cree que aquello merece ser aprendido.

Francisco Mora (2020) ha insistido en que la emoción constituye una puerta fundamental del aprendizaje. El cerebro presta atención a aquello que posee significado emocional.

Un profesor puede decir:

"Este tema es muy importante."

Pero si su propia manera de enseñarlo comunica indiferencia, el mensaje emocional será diferente.

La pasión se transmite no solamente mediante lo que decimos. También mediante la manera en que lo vivimos.

Cuando enseñar se convierte en cumplir.

La pérdida de pasión suele comenzar de manera silenciosa. No ocurre de un día para otro. Aparece cuando enseñar deja progresivamente de ser una experiencia de encuentro y comienza a convertirse únicamente en una lista de tareas:

- Preparar clases.
- Completar documentos.
- Evaluar trabajos.
- Cumplir horarios.
- Responder exigencias.

Todas estas responsabilidades son reales y necesarias.

Pero cuando ocupan completamente el sentido de la enseñanza, el docente puede olvidar la pregunta esencial:

¿Por qué elegí enseñar?

La rutina puede mantener funcionando una clase. Pero solamente el propósito puede mantener viva una vocación.

El docente como primer estudiante.

Una de las características de los grandes educadores es que permanecen siendo estudiantes.

- Continúan leyendo.
- Continúan preguntando.
- Continúan descubriendo.
- Continúan sorprendéndose.

El profesor que deja de aprender comienza lentamente a enseñar desde el pasado.

Sus conocimientos pueden seguir siendo correctos. Pero su relación con ellos puede haberse detenido.

Jerome Bruner (1997) señaló que la educación es una actividad profundamente cultural porque permite reconstruir continuamente nuestra comprensión del mundo. Para enseñar, el docente también debe permanecer abierto a esa reconstrucción.

Quien ya no descubre difícilmente puede enseñar a descubrir.

La pasión y el Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, el docente cumple una función fundamental como iniciador del proceso del asombro.

La secuencia ideal es:

Docente asombrado → Experiencia significativa → Curiosidad del estudiante → Pregunta → Aprendizaje profundo.

Pero cuando el docente pierde su propia fascinación, el proceso se debilita:

Docente indiferente → Enseñanza mecánica → Pasividad → Desconexión.

El primer lugar donde nace el asombro en el aula no siempre es el contenido.

Muchas veces es la mirada del profesor.

Recuperar la pregunta inicial.

Todo docente alguna vez fue un estudiante que se maravilló con algo.

- Antes de enseñar una disciplina, primero tuvo que descubrirla.
- Antes de explicar una teoría, primero tuvo que preguntarse por ella.
- Antes de dominar un contenido, primero tuvo que sentirse atraído por él.

Recuperar la pasión docente significa volver, en cierto sentido, a ese primer encuentro.

Preguntarse nuevamente:

- ¿Por qué esto me sigue pareciendo importante?
- ¿Qué tiene este conocimiento que merece ser compartido?
- ¿Qué descubrimiento quiero que mis estudiantes experimenten?

Porque un profesor que vuelve a mirar su disciplina con asombro recupera algo esencial:

la capacidad de contagiar el deseo de aprender.

La educación comienza a transformarse cuando el docente deja de enseñar solamente aquello que sabe y vuelve a enseñar aquello que todavía le maravilla.

El peligro de enseñar por inercia.

"La inercia permite continuar avanzando, pero no siempre permite descubrir hacia dónde se camina."

Una de las mayores amenazas para la educación no siempre es la falta de esfuerzo. A veces ocurre algo más silencioso: el docente continúa enseñando, pero deja de preguntarse por qué enseña de esa manera.

- La clase sigue ocurriendo.
- Los contenidos siguen siendo entregados.
- Las evaluaciones siguen aplicándose.
- El calendario académico sigue avanzando.

Externamente, todo parece funcionar. Pero internamente puede haberse producido una pérdida profunda: la enseñanza dejó de ser una experiencia de descubrimiento y se transformó en una repetición de procedimientos conocidos.

A esto podemos llamarlo **enseñar por inercia**.

La diferencia entre experiencia e inercia.

La experiencia docente es una de las mayores riquezas de un educador. Un profesor experimentado conoce mejor a sus estudiantes.

- Comprende dificultades frecuentes.
- Anticipa problemas.
- Ha desarrollado estrategias eficaces.
- La experiencia permite enseñar con mayor sabiduría.

Pero existe una diferencia importante entre tener experiencia y vivir en la inercia.

La experiencia pregunta:

"¿Cómo puedo hacerlo mejor?"

La inercia afirma:

"Siempre lo he hecho así."

La experiencia aprende del pasado.

La inercia queda atrapada en él.

Donald Schön (1998) explicó que los profesionales expertos no son aquellos que simplemente aplican técnicas aprendidas, sino aquellos capaces de reflexionar sobre su propia acción mientras actúan. El profesional reflexivo revisa constantemente sus decisiones y adapta su práctica.

La enseñanza necesita experiencia. Pero necesita una experiencia pensante.

Cuando la práctica pierde intención.

Toda estrategia pedagógica nació originalmente como respuesta a una necesidad.

- Una actividad.
- Una evaluación.
- Una metodología.
- Una forma de explicar.

En algún momento alguien preguntó:

"¿Cuál es la mejor manera de ayudar a mis estudiantes a comprender?"

Pero con el paso del tiempo existe el riesgo de conservar la práctica y olvidar la pregunta que le dio origen.

Entonces la metodología permanece, pero pierde significado.

El profesor continúa aplicando una estrategia, aunque ya no recuerda qué problema intentaba resolver.

La forma permanece. El propósito desaparece.

La rutina invisible del docente.

La inercia tiene una característica particular:

no siempre se percibe.

Un docente puede preparar sus clases, cumplir sus responsabilidades y mantener altos niveles de organización, pero comenzar lentamente a desconectarse del sentido profundo de su trabajo.

Algunas señales pueden aparecer:

- Enseñar el mismo contenido durante años sin volver a explorarlo.
- Utilizar siempre los mismos ejemplos.
- Hacer las mismas preguntas.
- Evaluar siempre de la misma manera.
- Sentir que cada nueva generación de estudiantes es simplemente una repetición de la anterior.

El problema no es utilizar recursos conocidos. El problema es dejar de mirarlos nuevamente.

- Porque cada grupo de estudiantes es diferente.
- Cada generación formula nuevas preguntas.
- Cada contexto abre nuevas posibilidades.

El docente que deja de investigar.

Una de las consecuencias más importantes de enseñar por inercia es que el profesor puede dejar de comportarse como investigador de su propia práctica.

Paulo Freire (2005) afirmaba que enseñar exige investigación constante, porque la educación no es una transferencia mecánica de conocimiento, sino una construcción dinámica donde profesor y estudiante participan activamente.

- El docente investigador observa.
- Pregunta.
- Analiza.
- Modifica.
- Aprende.

En cambio, el docente atrapado en la inercia puede comenzar a creer que ya conoce completamente a sus estudiantes y sus procesos de aprendizaje.

Pero cada estudiante representa una nueva posibilidad de descubrimiento.

La pérdida de la sorpresa frente al estudiante.

Un aspecto especialmente importante de la inercia docente es que puede afectar la manera en que el profesor mira a sus estudiantes.

Después de muchos años de experiencia, existe la tentación de pensar:

- "Ya sé cómo son los estudiantes."
- "Ya sé qué dificultades tendrán."
- "Ya sé cómo responderán."

Sin embargo, esa certeza absoluta puede convertirse en una barrera.

El asombro educativo requiere reconocer que cada persona posee una historia, una forma de pensar y una manera particular de aprender.

El estudiante no es un patrón repetido. Es una realidad nueva.

La pasión necesita renovación.

La pasión docente no se mantiene automáticamente con el paso del tiempo. Necesita renovación.

Así como una disciplina científica cambia constantemente, también cambia la manera en que comprendemos cómo aprenden las personas.

Francisco Mora (2020) señala que aprender implica emoción, atención y significado. Esto desafía al docente a revisar continuamente sus prácticas para crear experiencias capaces de conectar con la mente y la emoción del estudiante.

La renovación profesional no significa rechazar todo lo anterior. Significa volver a encontrar vida en aquello que hacemos.

La inercia y el Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, el docente cumple una función decisiva porque actúa como un primer estímulo de apertura.

Antes de que el estudiante experimente curiosidad, debe encontrarse con una experiencia educativa que tenga energía.

El proceso esperado sería:

Docente renovado → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Aprendizaje.

Pero la inercia puede producir:

Docente repetitivo → Rutina → Desconexión emocional → Aprendizaje superficial.

La curiosidad del estudiante muchas veces depende de la curiosidad del profesor.

Un docente que dejó de explorar transmite, aunque no lo diga, que ya no hay mucho más que descubrir.

Volver a enseñar como si fuera la primera vez.

Recuperar la vitalidad docente implica recuperar una actitud fundamental:

la capacidad de mirar nuevamente. No significa olvidar la experiencia acumulada. Significa permitir que esa experiencia vuelva a ser sorprendida.

Un profesor puede explicar un mismo tema durante veinte años y, aun así, descubrir algo nuevo en él.

- Puede escuchar una pregunta de un estudiante y reconsiderar una idea.
- Puede encontrar una nueva conexión.
- Puede volver a maravillarse.

Porque la verdadera experiencia no envejece cuando continúa aprendiendo.

La inercia sí.

La educación necesita profesores que no solamente conozcan su disciplina, sino que todavía puedan emocionarse frente a ella.

Porque antes de despertar la curiosidad de los estudiantes, el docente debe conservar viva la propia.

Recuperar la fascinación.

"El profesor que vuelve a maravillarse frente al conocimiento vuelve a convertirse en una puerta hacia el descubrimiento."

Toda vocación educativa comenzó alguna vez con una experiencia de fascinación.

- Antes de enseñar, el profesor fue un estudiante.
- Antes de explicar un concepto, tuvo que descubrirlo.
- Antes de dominar una disciplina, tuvo que sentirse atraído por ella.

En algún momento de su historia personal apareció una pregunta, una persona, un libro, una experiencia o una idea que abrió una puerta hacia el conocimiento.

Esa experiencia inicial fue más que una adquisición de información. Fue un encuentro. Y muchas veces allí nació la vocación docente.

Sin embargo, con el paso del tiempo, esa fascinación puede quedar cubierta por las exigencias cotidianas. No desaparece necesariamente. Simplemente queda oculta bajo capas de rutina, obligaciones y cansancio.

Por eso, recuperar el asombro docente no significa crear algo completamente nuevo.

Significa volver a encontrar aquello que originalmente dio sentido a enseñar.

Volver a mirar lo conocido.

Uno de los mayores desafíos del profesor experimentado es aprender a mirar nuevamente aquello que ya conoce.

La familiaridad tiene una ventaja: permite comprender con mayor profundidad.

Pero también posee un riesgo: dejar de percibir aquello que alguna vez nos sorprendió.

- Un astrónomo puede acostumbrarse a hablar de las estrellas.
- Un biólogo puede acostumbrarse a explicar la vida celular.
- Un historiador puede acostumbrarse a narrar acontecimientos que cambiaron el mundo.

Pero detrás de cada concepto existe todavía una realidad extraordinaria. El problema no es que el docente conozca demasiado. El problema aparece cuando deja de preguntarse.

Albert Einstein expresó esta actitud cuando afirmó que una de las experiencias más hermosas que podemos vivir es el misterio, porque constituye la fuente de todo arte y ciencia verdadera (Einstein, 1930).

La fascinación nace precisamente de reconocer que incluso aquello que creemos conocer completamente todavía puede revelarnos algo nuevo.

El docente como aprendiz permanente.

Recuperar la fascinación requiere recuperar una identidad fundamental: la de ser aprendiz.

El profesor que continúa aprendiendo conserva viva la relación dinámica con el conocimiento.

- Lee nuevas investigaciones.
- Escucha nuevas preguntas.
- Explora nuevas perspectivas.
- Dialoga con otras disciplinas.

No porque desconozca lo que enseña, sino porque comprende que todo conocimiento posee una profundidad mayor de la que inicialmente imaginamos.

Jerome Bruner (1997) señaló que la educación es un proceso de construcción cultural donde las personas reorganizan continuamente su manera de comprender la realidad.

El docente también participa de ese proceso. Enseñar no significa haber llegado al final del camino.

Significa continuar recorriéndolo junto a otros.

La fascinación como una decisión pedagógica.

La fascinación no depende únicamente de las características del contenido. Depende de la mirada con la que nos acercamos a él. El mismo tema puede ser presentado de dos maneras completamente diferentes.

Puede aparecer como una obligación curricular:

"Hoy debemos revisar este concepto porque está en el programa."

O puede aparecer como una invitación al descubrimiento:

"Durante siglos, los seres humanos intentaron comprender esta pregunta. Hoy nosotros continuaremos esa búsqueda."

El contenido es el mismo. La experiencia cambia completamente. El docente fascinado no transmite solamente información.

Transmite una relación viva con el conocimiento.

Recuperar la pregunta original.

Una estrategia poderosa para renovar la pasión docente consiste en volver a la pregunta inicial.

- ¿Por qué elegí esta disciplina?
- ¿Qué fue aquello que me sorprendió cuando comencé a estudiarla?
- ¿Qué descubrimiento cambió mi manera de comprender el mundo?
- ¿Qué quiero que mis estudiantes experimenten?

Estas preguntas permiten reconectar la práctica diaria con el propósito profundo.

Parker Palmer (1998) plantea que la enseñanza auténtica surge cuando existe una integración entre la identidad del profesor y su práctica educativa. El docente no enseña únicamente desde sus conocimientos técnicos; enseña desde la persona que es.

Cuando el profesor recupera su propia fascinación, la clase recupera vida.

La emoción del docente contagia.

Las emociones poseen una dimensión social. No solamente experimentamos emociones individualmente; también interpretamos y respondemos a las emociones de quienes nos rodean.

En educación, esto tiene una importancia especial.

Un profesor puede convertirse en un amplificador emocional del aprendizaje.

Francisco Mora (2020) señala que la emoción es un elemento fundamental para activar la atención y favorecer la memoria. Aquello que tiene significado emocional posee mayores posibilidades de permanecer.

Un docente apasionado no garantiza automáticamente aprendizaje. Pero un docente indiferente dificulta profundamente la aparición de interés.

La fascinación del profesor prepara el terreno para la fascinación del estudiante.

La humildad de volver a sorprenderse.

Recuperar la fascinación requiere una virtud poco mencionada en educación:

la humildad.

La humildad de reconocer:

- "todavía puedo aprender."
- "todavía puedo cambiar."
- "todavía puedo sorprenderme."

El profesor que cree haber agotado completamente su disciplina pierde una de las mayores fuentes de renovación.

En cambio, quien conserva la capacidad de maravillarse permanece intelectualmente joven. No porque ignore lo que sabe.

Sino porque comprende cuánto queda todavía por descubrir.

La fascinación y el Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, el docente representa un elemento esencial para iniciar la cadena del aprendizaje.

La secuencia profunda es:

Profesor fascinado → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Investigación → Comprensión.

Cuando el profesor recupera la fascinación, no necesita fabricar artificialmente motivación. Su propia relación con el conocimiento se convierte en una invitación.

Pero cuando el docente pierde esa conexión:

Desinterés docente → Clase mecánica → Baja curiosidad → Aprendizaje superficial.

Por eso, antes de preguntarnos cómo despertar el asombro en los estudiantes, debemos preguntarnos:

¿Todavía somos capaces de asombrarnos nosotros mismos?

Volver al primer día.

Quizá recuperar la fascinación significa volver simbólicamente al primer día. Al día en que el conocimiento todavía era una aventura. Al momento en que una pregunta abrió un camino. Al instante en que descubrimos que enseñar no era simplemente transmitir respuestas, sino acompañar a otros en la búsqueda.

Los grandes profesores no son aquellos que nunca pierden la pasión. Son aquellos que saben encontrar nuevamente el camino hacia ella. Porque el asombro puede debilitarse, pero también puede renacer.

Y cuando renace en el corazón del educador, ocurre algo extraordinario: el conocimiento vuelve a aparecer como una posibilidad de descubrimiento.

Entonces el aula deja de ser un lugar donde simplemente se entregan contenidos. Se transforma nuevamente en un espacio donde algo nuevo puede comenzar.

Capítulo 17. Tecnología sin asombro

Inteligencia artificial: cuando las respuestas llegan antes que las preguntas

"La inteligencia artificial puede responder millones de preguntas, pero la educación comienza cuando el ser humano aprende a formular las preguntas correctas."

Pocas tecnologías han generado tanta expectativa y debate como la inteligencia artificial (IA).

En pocos años, la IA pasó de ser un concepto asociado principalmente a la investigación científica a convertirse en una herramienta cotidiana utilizada por estudiantes, profesores, investigadores y profesionales de múltiples áreas.

Sus posibilidades son extraordinarias.

- Puede ayudar a explicar conceptos complejos.
- Puede generar ejemplos.
- Puede traducir información.
- Puede apoyar procesos creativos.
- Puede facilitar el acceso al conocimiento.

Sin embargo, desde la perspectiva de una pedagogía del asombro, aparece una pregunta fundamental:

¿Qué ocurre cuando una máquina puede entregar respuestas antes de que el estudiante haya experimentado la necesidad de buscarlas?

La paradoja educativa de la inteligencia artificial.

La inteligencia artificial representa una de las mayores oportunidades y, al mismo tiempo, uno de los mayores desafíos para la educación contemporánea.

Por una parte, permite democratizar el acceso al conocimiento. Por otra, puede debilitar una de las experiencias más importantes del aprendizaje: la búsqueda.

Aprender no consiste solamente en obtener respuestas.

Gran parte del aprendizaje humano ocurre durante el proceso de investigar, equivocarse, comparar, cuestionar y reconstruir una comprensión.

John Dewey (2004) señaló que el pensamiento surge especialmente frente a situaciones problemáticas que interrumpen nuestra experiencia habitual y nos obligan a investigar.

Si una respuesta aparece inmediatamente, existe el riesgo de eliminar el momento de incertidumbre que impulsa la curiosidad.

La pregunta antes que la respuesta.

El asombro nace de una tensión:

"Hay algo que no comprendo completamente."

Esa tensión genera una pregunta. La pregunta inicia una búsqueda. La búsqueda produce aprendizaje.

Pero una tecnología que responde instantáneamente puede modificar esa secuencia. Tradicionalmente, el proceso era:

Ignorancia → Pregunta → Investigación → Descubrimiento → Comprensión.

Con un uso inadecuado de la IA puede transformarse en:

Pregunta superficial → Respuesta inmediata → Copiar información → Olvido.

El problema no es que la respuesta sea incorrecta. El problema es que la mente puede perder la experiencia de descubrir.

La inteligencia artificial como herramienta de profundización.

Sin embargo, sería un error interpretar la IA como una amenaza inevitable para el aprendizaje. La historia de la educación muestra que toda nueva tecnología genera temores iniciales.

La escritura, por ejemplo, fue cuestionada por algunos filósofos antiguos porque podía disminuir el ejercicio de la memoria.

Platón, en el diálogo *Fedro*, presenta la crítica de Sócrates hacia la escritura, argumentando que podía producir una apariencia de sabiduría sin verdadera comprensión (Platón, 2010).

Sin embargo, con el tiempo, la escritura se convirtió en una de las herramientas más importantes para el desarrollo intelectual humano.

La pregunta no es si usamos tecnología. La pregunta es:

¿Qué tipo de relación establecemos con ella?

La IA puede reemplazar el pensamiento. Pero también puede estimularlo. Puede entregar una respuesta cerrada.

Pero también puede abrir nuevas preguntas.

La diferencia entre asistencia y sustitución.

El desafío educativo consiste en comprender que la IA debe funcionar como una herramienta de ampliación del pensamiento, no como sustituto del pensamiento.

Un estudiante puede utilizar inteligencia artificial para:

- Explorar diferentes perspectivas.
- Recibir retroalimentación.
- Comprender conceptos difíciles.
- Generar nuevas preguntas.
- Analizar información.

Pero existe un riesgo cuando la utiliza únicamente para evitar el esfuerzo cognitivo.

La educación profunda requiere participación intelectual. No basta con recibir una respuesta generada.

Es necesario evaluar, interpretar y cuestionar.

La IA y la ilusión de comprensión.

Uno de los riesgos más importantes de la inteligencia artificial es que puede crear una ilusión de aprendizaje.

- El estudiante obtiene una explicación clara.
- Lee una respuesta bien estructurada.
- Encuentra una solución rápida.

Pero comprender algo no significa solamente reconocer una respuesta correcta.

Daniel Willingham (2020) explica que el pensamiento requiere conocimiento previo, esfuerzo cognitivo y elaboración activa. La comprensión profunda implica construir conexiones internas, no solamente recibir información organizada.

Una respuesta perfecta puede producir una sensación de dominio que no siempre corresponde con una comprensión real.

El asombro humano frente a la máquina.

Existe algo que la inteligencia artificial todavía no reemplaza: la experiencia humana del asombro.

- Una máquina puede describir una puesta de sol.
- Puede explicar la composición química de una estrella.
- Puede generar una imagen de una galaxia.

Pero el asombro humano surge de algo más profundo: la conciencia de estar frente a una realidad que nos supera.

Albert Einstein (1930) relacionó la experiencia del misterio con la fuente más profunda del conocimiento científico y creativo. La ciencia nace precisamente de la capacidad humana de maravillarse ante aquello que todavía no comprende completamente.

La IA puede ampliar nuestra mirada. Pero la capacidad de maravillarnos pertenece al ser humano.

Inteligencia artificial y Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, la inteligencia artificial puede ocupar un papel positivo si fortalece la secuencia natural del aprendizaje:

Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Comprensión.

La IA puede enriquecer la exploración. Puede ayudar a investigar. Puede ampliar posibilidades. Pero si reemplaza la pregunta inicial, puede interrumpir el proceso: Respuesta inmediata → Pasividad → Menor curiosidad → Aprendizaje superficial.

La tecnología debe servir al asombro, no sustituirlo.

El docente frente a la inteligencia artificial.

El papel del profesor adquiere mayor importancia en una época donde las respuestas están cada vez más disponibles.

Cuando la información era escasa, enseñar consistía en gran medida en transmitir conocimientos. Cuando la información está disponible permanentemente, **enseñar consiste en formar criterio.**

El docente del futuro no será quien compita con una máquina entregando más información. Será quien ayude a los estudiantes a formular mejores preguntas, evaluar respuestas y buscar significado.

La inteligencia artificial puede responder. Pero la educación debe enseñar a preguntar. Porque las grandes transformaciones humanas nunca comenzaron con una respuesta.

Comenzaron con una pregunta que alguien se atrevió a formular.

Redes sociales: cuando mirar reemplaza a descubrir.

"Nunca habíamos tenido tantos ojos mirando el mundo, pero quizá nunca habíamos tenido tan poco tiempo para contemplarlo."

Las redes sociales han transformado profundamente la experiencia humana. En pocos segundos podemos observar acontecimientos que ocurren al otro lado del planeta. Podemos acceder a ideas, culturas, personas y conocimientos que antes estaban fuera de nuestro alcance.

Desde una perspectiva educativa, esto representa una oportunidad extraordinaria. Las redes sociales pueden ampliar horizontes. Pueden conectar comunidades de aprendizaje. Pueden facilitar la divulgación científica. Pueden acercar a los estudiantes a experiencias que antes parecían imposibles.

Sin embargo, también han introducido una nueva tensión: la diferencia entre **estar expuesto a muchas cosas** y **comprender profundamente algo**.

Porque mirar más no siempre significa descubrir más.

La cultura del desplazamiento infinito.

Una de las características principales de las redes sociales contemporáneas es la lógica del desplazamiento continuo.

a. Una imagen.
b. Luego otra.
c. Después un video.
d. Después una noticia.
e. Después una opinión.
f. Después una nueva tendencia.

El usuario permanece constantemente expuesto a estímulos novedosos. A primera vista, esto podría parecer una forma intensa de curiosidad.

Pero existe una diferencia entre la curiosidad profunda y la búsqueda permanente de novedad. La primera conduce a la comprensión. La segunda puede convertirse en consumo superficial.

Nicholas Carr (2011) advierte que los entornos digitales caracterizados por la interrupción constante pueden modificar nuestros hábitos de atención, favoreciendo una relación más fragmentada con la información.

El problema no es recibir muchos estímulos. El problema es no permanecer el tiempo suficiente con ninguno de ellos.

La desaparición de la contemplación.

El asombro requiere una característica esencial: detenerse.

Una experiencia asombrosa no solamente necesita aparecer. Necesita ser contemplada.

Cuando observamos una obra de arte, una noche estrellada, un fenómeno científico o una historia humana profunda, necesitamos tiempo para permitir que esa experiencia produzca significado.

Pero las redes sociales funcionan bajo una lógica diferente. El contenido compite constantemente por unos segundos de atención.

La pregunta deja de ser:

"¿Qué puedo descubrir aquí?"

Y comienza a ser:

"¿Qué aparecerá después?"

Esta diferencia es fundamental. La curiosidad busca comprender. El consumo digital muchas veces busca continuar.

El cerebro y la recompensa de la novedad.

Las plataformas digitales utilizan mecanismos que aprovechan una característica natural del cerebro humano: la sensibilidad hacia la novedad.

La aparición de algo inesperado puede activar sistemas relacionados con la motivación y la exploración.

Wolfram Schultz (2015) ha mostrado la importancia de los sistemas dopaminérgicos en procesos relacionados con la recompensa, la predicción y el aprendizaje.

Sin embargo, existe una diferencia entre utilizar la novedad para aprender y utilizarla solamente para mantener la atención.

La educación busca que la novedad conduzca a una pregunta. Muchas plataformas buscan que la novedad conduzca al siguiente estímulo.

La ilusión de conexión.

Las redes sociales han creado nuevas formas de comunicación. Personas separadas por grandes distancias pueden compartir ideas, experiencias y conocimientos. Sin embargo, también existe una paradoja:

podemos estar permanentemente conectados y, al mismo tiempo, experimentar relaciones más superficiales.

Sherry Turkle (2017) ha estudiado cómo la tecnología digital puede modificar nuestras formas de interacción, señalando la tensión entre la conexión permanente y la pérdida de conversaciones profundas.

En educación, esta diferencia es fundamental. Aprender no ocurre solamente por estar expuesto a información. Ocurre mediante diálogo, reflexión, intercambio de ideas y construcción de significado.

Cuando la comparación reemplaza a la curiosidad.

Otro efecto importante de las redes sociales es que pueden transformar la manera en que las personas se perciben a sí mismas.

El estudiante puede comenzar a comparar constantemente su proceso con imágenes cuidadosamente seleccionadas de otros. Esto puede afectar la motivación, la confianza y la disposición para aprender. La curiosidad necesita libertad para equivocarse.

Necesita experimentar. Necesita explorar sin miedo al juicio inmediato.

Pero los entornos digitales orientados a la comparación pueden generar presión por mostrar resultados antes que procesos. Y el aprendizaje profundo siempre requiere procesos.

Redes sociales y educación.

Sería un error pensar que la solución educativa consiste simplemente en alejar a los estudiantes de las redes sociales.

La pregunta más profunda es otra:

¿Podemos enseñar a utilizarlas de manera que favorezcan el pensamiento y no solamente el consumo?

Las redes sociales pueden convertirse en espacios de aprendizaje cuando son utilizadas para:

- Investigar fenómenos reales.
- Compartir proyectos.
- Dialogar con expertos.
- Comunicar conocimiento.
- Construir comunidades intelectuales.

La diferencia está en la intención. Una red social puede ser una ventana hacia el mundo. Pero también puede convertirse en una pantalla que impide mirarlo profundamente.

Redes sociales y Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, las redes sociales pueden actuar de dos maneras completamente diferentes. Cuando favorecen la exploración:

Experiencia digital → Asombro → Pregunta → Investigación → Aprendizaje.

Cuando fomentan el consumo superficial:

Estímulo constante → Distracción → Saturación → Pérdida de curiosidad.

La tecnología no determina el resultado. Lo determina la relación que construimos con ella.

Recuperar la mirada profunda.

Uno de los grandes desafíos educativos del siglo XXI será enseñar nuevamente a mirar.

- No solamente ver.
- Mirar.
- Ver es recibir estímulos.
- Mirar es buscar significado.
- Ver ocurre rápidamente.
- Mirar requiere presencia.

El estudiante necesita aprender que no todo conocimiento aparece en los primeros segundos de una búsqueda. Algunas respuestas requieren paciencia. Algunas preguntas requieren silencio. Algunas realidades necesitan ser contempladas antes de ser explicadas.

Las redes sociales pueden mostrarnos millones de cosas. Pero la educación debe enseñar a descubrir cuáles merecen nuestra atención. Porque el asombro no nace de ver más. Nace de aprender a mirar mejor.

Exceso de estímulos: cuando todo llama la atención y nada la conserva.

"Una mente constantemente estimulada puede terminar perdiendo la capacidad de maravillarse."

La historia humana nunca había experimentado una época con tanta abundancia de estímulos.

- Imágenes.
- Sonidos.
- Notificaciones.
- Mensajes.
- Videos.
- Noticias.
- Publicidad.
- Información.

Cada día somos expuestos a una cantidad de estímulos que habría sido inimaginable para generaciones anteriores.

Esta expansión tecnológica ha traído beneficios extraordinarios. Nos permite comunicarnos rápidamente. Acceder al conocimiento. Resolver problemas. Crear nuevas formas de expresión.

Sin embargo, también ha generado una pregunta fundamental para la educación:

¿Puede una mente que recibe estímulos permanentemente conservar la capacidad de detenerse, contemplar y profundizar?

Porque el asombro no nace simplemente de recibir más estímulos. Nace de la capacidad de prestar atención a algo significativo.

La atención como puerta del aprendizaje.

La atención constituye uno de los recursos más importantes del aprendizaje. Antes de recordar algo. Antes de comprender algo. Antes de construir conocimiento.

La mente debe dirigir sus recursos hacia aquello que considera relevante.

Michael Posner (2012) ha mostrado que la atención no es un proceso único, sino un sistema complejo que permite seleccionar información, mantener la concentración y orientar la actividad mental hacia determinados objetivos.

El problema de la cultura contemporánea es que la atención humana se encuentra constantemente solicitada.

Muchas cosas compiten por ser vistas. Muchas voces compiten por ser escuchadas. Muchos estímulos compiten por convertirse en importantes.

Pero cuando todo intenta captar nuestra atención, la atención profunda se vuelve más difícil.

La diferencia entre atención y distracción.

La distracción no siempre aparece porque algo carezca de interés. Muchas veces ocurre porque existen demasiadas cosas reclamando interés al mismo tiempo.

Un estudiante puede estar rodeado de información y, sin embargo, tener dificultades para concentrarse en una sola idea.

Puede acceder a múltiples fuentes y, al mismo tiempo, comprender superficialmente. Puede consumir muchos contenidos y recordar muy poco.

Nicholas Carr (2011) plantea que los entornos digitales caracterizados por interrupciones constantes pueden favorecer hábitos de lectura y pensamiento más fragmentados.

El desafío educativo actual consiste en recuperar la capacidad de permanecer.

- Permanecer ante una pregunta.
- Permanecer ante un texto.
- Permanecer ante un problema.
- Permanecer ante una idea compleja.

El cerebro y la búsqueda de novedad.

El cerebro humano posee una característica evolutiva fundamental:

busca novedades. Lo nuevo puede indicar una oportunidad de aprendizaje. Puede señalar peligro. Puede revelar información importante para adaptarse al entorno.

Por eso la novedad captura nuestra atención.

Sin embargo, existe una diferencia entre la novedad que conduce al aprendizaje y la novedad que solamente mantiene la estimulación.

La primera genera exploración.

La segunda genera consumo repetitivo.

La primera pregunta:

"¿Qué significa esto?"

La segunda pregunta:

"¿Qué viene después?"

La educación del asombro busca transformar la novedad en comprensión.

Cuando la estimulación reemplaza a la curiosidad.

La curiosidad profunda posee una dirección. La persona curiosa no quiere solamente recibir algo nuevo.

- Quiere comprender algo.
- Desea explorar.
- Busca relaciones.
- Formula preguntas.

El exceso de estímulos puede producir una forma diferente de curiosidad: una búsqueda constante de novedades sin profundización.

El estudiante puede acostumbrarse a cambiar rápidamente de tema antes de construir una comprensión sólida. La mente aprende a saltar. Pero no necesariamente aprende a profundizar.

Maryanne Wolf (2018) ha señalado que las prácticas digitales contemporáneas pueden influir en nuestros hábitos de lectura y procesamiento, generando tensiones entre la rapidez de acceso y la capacidad de concentración profunda.

La pérdida del silencio interior.

Uno de los elementos más importantes del asombro es el espacio interior. La mente necesita momentos donde pueda procesar experiencias.

- Relacionar ideas.
- Formular preguntas.
- Crear conexiones.

Pero una vida llena de estímulos deja poco espacio para la elaboración interna. El silencio puede parecer vacío. Sin embargo, muchas veces es allí donde nace el pensamiento.

- La pausa después de una explicación.
- El momento posterior a una experiencia.
- El tiempo para observar.
- La reflexión después de una pregunta.

Sin estos espacios, la información entra, pero no necesariamente transforma.

Educación en una cultura de estímulos.

El desafío del docente actual no es competir con la cantidad de estímulos disponibles fuera del aula. Esa batalla está perdida.

La escuela nunca podrá producir más estímulos que el mundo digital.

Pero puede ofrecer algo diferente:

- profundidad.
- Puede enseñar a seleccionar.
- Puede enseñar a contemplar.
- Puede enseñar a pensar.

Puede enseñar que no todo lo llamativo merece atención y que no todo lo importante aparece de manera inmediata.

Exceso de estímulos y Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, el exceso de estímulos afecta especialmente la primera etapa: la curiosidad.

El proceso ideal es:

Asombro → Atención → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Aprendizaje profundo.

Pero la sobreestimulación puede generar:

Muchos estímulos → Atención fragmentada → Cansancio cognitivo → Pérdida de interés.

El problema no es que el estudiante vea demasiado. El problema es que puede perder la capacidad de mirar profundamente.

Recuperar la capacidad de maravillarse.

La solución educativa no consiste en eliminar completamente la tecnología. Consiste en recuperar el equilibrio.

- Una fotografía puede despertar asombro.
- Un video puede abrir una pregunta.
- Una simulación puede permitir experimentar algo imposible de observar directamente.

La tecnología puede ser una ventana hacia el conocimiento. Pero una ventana no reemplaza la experiencia de mirar.

La educación necesita formar estudiantes capaces de vivir en un mundo lleno de estímulos sin convertirse en prisioneros de ellos. Porque el asombro requiere algo que ninguna tecnología puede proporcionar por sí sola:

una mente presente. Una mente capaz de detenerse. Una mente capaz de mirar nuevamente algo conocido y decir: "Quiero comprenderlo."

La economía de la atención.

"Aquello que logra capturar nuestra atención termina influyendo en aquello que consideramos importante."

En la sociedad contemporánea existe una competencia silenciosa. No se trata solamente de competir por dinero, recursos o información. Se trata de competir por algo más profundo:

la atención humana.

Nuestra atención se ha convertido en uno de los recursos más valiosos de la época digital.

- Cada notificación.
- Cada anuncio.
- Cada video.
- Cada publicación.
- Cada aplicación.

Busca obtener una pequeña parte de nuestro tiempo mental.

La economía digital ha descubierto algo fundamental:

aquello que logra captar nuestra atención puede influir en nuestras decisiones, nuestros hábitos y nuestra manera de interpretar la realidad.

Por eso, el gran desafío educativo del siglo XXI no es únicamente enseñar más contenidos. Es enseñar a proteger la capacidad de atender.

Porque donde está la atención, allí comienza el aprendizaje.

La atención como nuevo territorio de competencia.

Durante gran parte de la historia humana, el principal problema fue la escasez de información. Hoy vivimos una situación completamente diferente. La información es abundante.

El desafío consiste en decidir qué merece nuestra atención.

Herbert Simon (1971), uno de los primeros investigadores en analizar esta problemática, señaló que en un mundo rico en información, la abundancia de información genera una escasez de algo más importante:

la atención.

Su planteamiento fue visionario. La información no solamente llena nuestra mente. También compite por ocuparla.

Cuando la cantidad de información aumenta, la capacidad de seleccionar se vuelve una habilidad esencial.

La atención como condición del aprendizaje.

La atención no es simplemente permanecer mirando algo. Es un proceso activo mediante el cual la mente selecciona aquello que considera relevante.

Sin atención no existe aprendizaje profundo. Podemos estar físicamente presentes en una clase y mentalmente ausentes. Podemos leer una página completa y no recordar lo que decía. Podemos escuchar una explicación y no construir comprensión.

Stanislas Dehaene (2019) explica que la atención constituye uno de los mecanismos fundamentales del aprendizaje porque permite seleccionar información relevante y favorecer su procesamiento consciente.

El estudiante no aprende todo aquello que recibe. Aprende aquello a lo que logra prestar atención.

La industria de capturar la mente.

Una característica particular de muchas tecnologías actuales es que no solamente ofrecen herramientas. También compiten activamente por mantener nuestra permanencia dentro de ellas.

El diseño de muchas plataformas digitales busca maximizar la interacción del usuario mediante estímulos constantes.

El problema educativo aparece cuando la atención deja de ser una capacidad dirigida voluntariamente y se convierte en una respuesta automática frente a estímulos externos.

Nicholas Carr (2011) advierte que los entornos digitales basados en interrupciones frecuentes pueden favorecer formas de pensamiento más fragmentadas, dificultando procesos que requieren concentración prolongada.

El asombro necesita una atención que no sea constantemente interrumpida.

La diferencia entre captar atención y formar atención.

Existe una diferencia profunda entre capturar la atención y educar la atención.

- Capturar atención significa conseguir que alguien mire.
- Educar la atención significa ayudar a alguien a elegir qué merece ser mirado.

La publicidad necesita capturar. La educación necesita formar.

Una clase puede ser entretenida durante algunos minutos, pero eso no garantiza aprendizaje profundo. El verdadero desafío docente es transformar una atención inicial en una atención reflexiva.

El asombro puede comenzar con una sorpresa. Pero debe conducir hacia una comprensión.

La paradoja del estudiante hiperconectado.

Los estudiantes actuales tienen acceso a una cantidad de información sin precedentes.

- Pueden aprender idiomas.
- Explorar culturas.
- Consultar fuentes científicas.
- Observar fenómenos que antes eran inaccesibles.

Nunca hubo tantas posibilidades educativas. Sin embargo, también enfrentan una dificultad nueva:

la incapacidad de permanecer con una sola pregunta durante suficiente tiempo.

La curiosidad profunda requiere paciencia. Requiere tolerar cierta incertidumbre. Requiere continuar buscando incluso cuando la respuesta no aparece inmediatamente.

Pero una cultura acostumbrada a la gratificación instantánea puede desarrollar poca tolerancia frente al proceso lento del aprendizaje.

Recuperar la atención contemplativa

La educación del asombro necesita recuperar una forma de atención que podríamos llamar contemplativa. No significa pasividad. Significa presencia.

Es la capacidad de observar algo con suficiente profundidad como para permitir que revele su significado.

- Un científico observa un fenómeno durante años.
- Un artista contempla una realidad antes de representarla.
- Un filósofo permanece ante una pregunta durante toda una vida.
- Un estudiante también necesita aprender esta capacidad.

Porque las grandes ideas rara vez aparecen desde una mente acelerada. Aparecen cuando la atención permanece el tiempo suficiente.

La economía de la atención y el papel del profesor.

En este nuevo escenario, el profesor cumple una función aún más importante. No puede competir con la cantidad de estímulos disponibles fuera del aula. Pero puede enseñar algo que muchas tecnologías no enseñan:

la capacidad de detenerse.

El docente puede crear espacios donde una pregunta tenga tiempo para desarrollarse. Donde una idea pueda ser explorada. Donde una experiencia pueda ser contemplada. Donde el estudiante descubra que no todo conocimiento debe consumirse rápidamente.

La economía de la atención y el Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, la atención constituye una condición indispensable para que el asombro pueda transformarse en curiosidad.

La secuencia natural es:

Atención → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Aprendizaje profundo.

Pero la economía de la atención puede alterar este proceso:

Estímulo constante → Atención fragmentada → Distracción → Pérdida de curiosidad.

Por eso, antes de enseñar a los estudiantes más información, necesitamos enseñarles algo más fundamental:

a gobernar su propia atención.

Educar la atención para recuperar el asombro.

En última instancia, el problema tecnológico no es que existan demasiadas pantallas. El problema es que podemos perder la capacidad de mirar más allá de ellas.

La tecnología puede ampliar nuestra visión del mundo. Pero la atención determina qué parte de ese mundo realmente veremos. La educación del futuro tendrá una misión esencial:

formar personas capaces de vivir en una cultura llena de estímulos sin convertirse en esclavos de ellos.

Porque una mente distraída puede recibir millones de datos. Pero una mente atenta puede descubrir significado. Y donde existe una atención profunda, todavía existe la posibilidad del asombro.

PARTE VI: El profesor que inspira

Capítulo 18. El docente como creador de experiencias

El docente como creador de experiencias.

"Los estudiantes no recuerdan solamente aquello que el profesor explicó; recuerdan aquello que lograron experimentar."

Durante siglos, la imagen tradicional del profesor estuvo asociada principalmente a la transmisión del conocimiento. El docente era considerado quien poseía la información y cuya función principal consistía en entregarla a quienes todavía no la tenían.

Esta visión tuvo sentido en épocas donde el acceso al conocimiento era limitado. El profesor era un puente indispensable entre el estudiante y la información.

Sin embargo, la realidad educativa del siglo XXI ha cambiado profundamente. Hoy la información está disponible en múltiples formatos y plataformas. Los estudiantes pueden acceder a explicaciones, documentos, videos y recursos digitales en cualquier momento.

Por eso, la pregunta fundamental ya no es:

"¿Cuánto contenido puede transmitir el profesor?"

La pregunta es:

"¿Qué experiencias puede diseñar para que el estudiante construya conocimiento?"

De transmisor de contenidos a diseñador de experiencias.

El cambio más profundo en la identidad docente consiste en comprender que enseñar no es solamente entregar información. Enseñar es crear las condiciones para que algo pueda ser descubierto.

Un contenido puede ser explicado. Pero una experiencia debe ser vivida. Un concepto puede ser definido. Pero una experiencia permite comprender.

David Kolb (1984) planteó que gran parte del aprendizaje humano ocurre mediante un ciclo donde la experiencia concreta conduce a la reflexión, la conceptualización y la experimentación activa.

Esto significa que aprender no es únicamente recibir ideas. Es relacionarse con ellas.

La experiencia como origen del significado.

El aprendizaje profundo ocurre cuando el conocimiento deja de ser algo externo y comienza a formar parte de la comprensión personal del estudiante.

John Dewey (2004) sostuvo que la experiencia constituye el punto central de la educación, pero aclaró que no toda experiencia produce aprendizaje. Para que una experiencia sea educativa debe generar reflexión, conexión y crecimiento.

Esta idea es fundamental. No basta con hacer actividades. No toda actividad es una experiencia significativa.

Una clase puede estar llena de movimiento y, sin embargo, producir poco aprendizaje.

En cambio, una experiencia cuidadosamente diseñada puede transformar completamente la manera en que un estudiante comprende un concepto.

El profesor como arquitecto del aprendizaje.

Un arquitecto no construye colocando materiales al azar.

- Primero comprende el propósito del espacio.
- Luego diseña una estructura.
- Después organiza los elementos para que las personas puedan vivir una experiencia determinada.

El docente cumple una función semejante.

No diseña edificios.

Diseña ambientes donde las personas pueden pensar, preguntar, explorar y descubrir.

Esto implica considerar:

- Qué preguntas abrirán la curiosidad.
- Qué experiencias permitirán comprender.
- Qué emociones favorecerán la atención.
- Qué desafíos estimularán el pensamiento.
- Qué oportunidades permitirán construir significado.

La enseñanza deja de ser una simple exposición y se convierte en una experiencia intencionalmente diseñada.

El asombro necesita una experiencia inicial.

Dentro del libro hemos sostenido que el asombro constituye la puerta de entrada hacia la curiosidad. Pero el asombro no aparece únicamente porque un contenido sea importante. Aparece cuando una persona tiene un encuentro significativo con algo.

- Puede ser una pregunta inesperada.
- Una demostración sorprendente.
- Una historia conmovedora.
- Un fenómeno difícil de explicar.
- Una contradicción que desafía nuestras ideas previas.

El docente creador de experiencias comprende que antes de explicar debe provocar una necesidad de comprender.

La pregunta debe aparecer antes que la respuesta.

La emoción como parte de la experiencia.

La educación tradicional muchas veces separó conocimiento y emoción, como si fueran dimensiones opuestas.

Sin embargo, la investigación contemporánea ha mostrado que la emoción participa activamente en los procesos de atención, memoria y aprendizaje.

Antonio Damasio (2010) ha demostrado que las emociones no son obstáculos para el pensamiento racional, sino componentes fundamentales de la toma de decisiones y la construcción de significado.

El docente que diseña experiencias comprende que los estudiantes no aprenden solamente con la mente.

Aprenden con una mente situada en una experiencia humana completa.

La diferencia entre informar y transformar.

Informar significa entregar datos. Transformar significa modificar la manera de comprender.

Un estudiante informado puede repetir una definición. Un estudiante transformado puede utilizar ese conocimiento para interpretar la realidad.

La diferencia está en la experiencia. Por ejemplo, explicar qué es la contaminación ambiental entrega información. Pero analizar un río cercano, investigar sus causas, conversar con especialistas y proponer soluciones genera una experiencia transformadora.

El conocimiento deja de ser una respuesta aprendida y se convierte en una herramienta para comprender el mundo.

El docente como generador de momentos memorables.

Las experiencias significativas suelen convertirse en recuerdos duraderos.

Esto ocurre porque la memoria no almacena todos los momentos de la misma manera. Aquello que posee significado emocional, novedad o relevancia personal tiene mayores posibilidades de permanecer.

Francisco Mora (2020) explica que la emoción constituye una puerta fundamental para el aprendizaje y la memoria. Por eso, una clase inolvidable no necesariamente es aquella donde el profesor habló más.

Es aquella donde el estudiante experimentó algo que cambió su manera de mirar.

El docente creador de experiencias y Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, el rol del docente es fundamental porque inicia el movimiento que conduce desde el asombro hacia el aprendizaje profundo.

La secuencia es:

Experiencia significativa → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Comprensión.

El profesor no fabrica artificialmente la curiosidad. Crea las condiciones para que pueda aparecer.

a. La experiencia es la puerta.
b. El asombro es la apertura.
c. La curiosidad es el movimiento.
d. El aprendizaje profundo es el resultado.

La nueva pregunta docente.

Durante mucho tiempo la pregunta central del profesor fue:

"¿Cómo puedo explicar mejor este contenido?"

Hoy necesitamos avanzar hacia una pregunta más profunda:

"¿Qué experiencia necesito crear para que mis estudiantes quieran comprender este contenido?"

Este cambio modifica completamente la práctica educativa. El profesor deja de ser solamente un comunicador de información. Se convierte en un diseñador de encuentros. Porque los estudiantes no solamente aprenden aquello que escuchan. Aprenden aquello que viven.

Y cuando una experiencia logra despertar asombro, el conocimiento deja de ser una obligación externa y se convierte en una búsqueda personal.

No transmite contenidos.

"El conocimiento puede estar disponible en muchos lugares; la experiencia de comprender necesita todavía de un maestro."

Durante mucho tiempo, la enseñanza estuvo organizada alrededor de una idea aparentemente simple:

el profesor sabe y el estudiante aprende.

Desde esta perspectiva, la tarea principal del docente consistía en transmitir contenidos.

- Explicar conceptos.
- Entregar definiciones.
- Presentar información.
- Evaluar la capacidad del estudiante para recordar aquello que había recibido.

Este modelo permitió importantes avances educativos y continúa teniendo elementos valiosos. La transmisión del conocimiento forma parte inevitable de todo proceso educativo.

Sin embargo, el problema aparece cuando reducimos la enseñanza exclusivamente a esa función.

Porque conocer información no significa necesariamente comprender. Y recibir contenidos no significa necesariamente aprender.

El límite de la transmisión.

La transmisión supone que el conocimiento puede pasar directamente desde una mente hacia otra. Pero el aprendizaje humano no funciona como una transferencia mecánica.

El estudiante no es un recipiente vacío que recibe información. Es una persona que interpreta, relaciona, cuestiona y reconstruye aquello que encuentra.

Jean Piaget (1970) mostró que el conocimiento se construye mediante procesos activos donde el individuo organiza e interpreta la realidad a partir de sus estructuras cognitivas.

Aprender no es copiar una realidad externa. Es construir una comprensión interna.

Por eso, una explicación clara del profesor puede ser necesaria, pero no siempre suficiente.

El estudiante necesita participar del proceso.

La información no es lo mismo que conocimiento.

Vivimos en una época donde la información está disponible como nunca antes.

Una búsqueda rápida permite acceder a miles de explicaciones sobre prácticamente cualquier tema. Esto modifica profundamente el papel del docente.

Cuando la información era escasa, el profesor era principalmente una fuente de acceso al conocimiento. Cuando la información es abundante, el profesor se convierte en un guía para interpretarla.

El desafío ya no es solamente enseñar datos. Es enseñar a pensar con esos datos.

Edgar Morin (1999) plantea que uno de los grandes desafíos educativos consiste en enseñar a organizar el conocimiento, superar la fragmentación y desarrollar una comprensión compleja de la realidad.

La educación no puede limitarse a acumular información. Debe ayudar a encontrar significado.

El profesor como mediador del conocimiento.

El docente del siglo XXI no pierde importancia porque exista más información. Al contrario. Su función se vuelve más profunda.

El profesor actúa como mediador entre el estudiante y el conocimiento.

- Mediar significa ayudar a establecer una relación.
- Entre una pregunta y una respuesta.
- Entre una experiencia y una explicación.
- Entre una información y una comprensión.

El maestro no reemplaza el descubrimiento del estudiante.

Lo acompaña.

Lev Vygotsky (1978) explicó que el aprendizaje ocurre mediante procesos de interacción social donde el estudiante puede avanzar más allá de lo que lograría individualmente con la ayuda de otros.

El docente, entonces, no solamente entrega conocimiento. Crea condiciones para que el conocimiento pueda construirse.

Cuando la clase se convierte en una exposición.

Una clase basada únicamente en transmisión suele organizarse de la siguiente manera:

- El profesor explica.
- El estudiante escucha.
- El profesor pregunta.
- El estudiante responde.
- El profesor evalúa.

Este modelo puede ser útil para ciertos momentos del aprendizaje, pero presenta una limitación: el estudiante puede convertirse en un receptor pasivo.

Cuando la mayor parte del tiempo cognitivo pertenece al profesor, la oportunidad del estudiante para explorar disminuye.

El aprendizaje profundo requiere participación. Requiere elaboración. Requiere interacción con las ideas.

Del "saber" al "experimentar".

Existe una diferencia profunda entre saber algo y experimentar su significado.

Un estudiante puede memorizar una definición de empatía. Pero una experiencia de encuentro con una realidad humana concreta puede transformar su comprensión.

Puede memorizar una fórmula científica. Pero observar un fenómeno, formular hipótesis y comprobar resultados puede cambiar su relación con la ciencia.

Puede aprender una fecha histórica. Pero escuchar testimonios, analizar documentos y comprender las decisiones humanas detrás de un acontecimiento puede darle sentido.

El conocimiento se vuelve más poderoso cuando deja de ser solamente información y se convierte en experiencia.

El profesor no desaparece: cambia su función.

Algunas interpretaciones actuales han entendido erróneamente que el nuevo rol docente implica dejar de enseñar. No es así.

- El profesor sigue explicando.
- Sigue orientando.
- Sigue aportando conocimiento experto.

La diferencia está en que la explicación deja de ser el centro absoluto del proceso.

El docente ya no pregunta solamente:

"¿Qué contenido debo entregar?"

También pregunta:

"¿Qué experiencia permitirá que este contenido sea comprendido?"

La explicación es una herramienta. No es el aprendizaje completo.

El asombro antes del contenido.

Dentro de una pedagogía del asombro, el orden del proceso adquiere una importancia fundamental.

La enseñanza tradicional muchas veces sigue esta secuencia:

Contenido → Explicación → Evaluación.

La pedagogía del asombro propone:

Experiencia → Asombro → Pregunta → Exploración → Comprensión → Concepto.

Esto no significa abandonar los contenidos.

Significa comprender que muchas veces el deseo de aprender debe aparecer antes de la necesidad de explicar.

Una pregunta poderosa puede preparar mejor la mente para recibir una respuesta.

El docente y el Modelo CIMA.

En el Modelo CIMA, el profesor no es principalmente un transmisor de información. Es un diseñador del proceso que permite que la curiosidad emerja.

Su función consiste en crear experiencias que activen:

- La sorpresa.
- La atención.
- La emoción.
- La pregunta.
- La búsqueda.

La secuencia sería:

Docente diseñador → Experiencia significativa → Asombro → Curiosidad → Aprendizaje profundo.

El profesor sigue siendo esencial. Pero su grandeza no está solamente en todo lo que sabe. Está en su capacidad de lograr que otros quieran saber.

Enseñar no es llenar una mente.

La antigua metáfora educativa veía la mente del estudiante como un recipiente que debía llenarse.

Pero una mirada más profunda comprende que la mente humana no fue diseñada solamente para almacenar información.

- Fue diseñada para explorar.
- Para preguntar.
- Para crear conexiones.
- Para encontrar significado.

El profesor extraordinario no es aquel que logra decir todo lo que sabe.

Es aquel que consigue despertar en sus estudiantes el deseo de seguir aprendiendo cuando él ya no está presente.

Porque el verdadero aprendizaje comienza cuando el estudiante deja de depender de la transmisión y comienza a participar en el descubrimiento.

Diseña experiencias.

"Un gran profesor no diseña solamente una clase; diseña un momento en el que algo puede cambiar dentro de la mente del estudiante."

La diferencia entre una enseñanza tradicional y una pedagogía del asombro no está solamente en los contenidos que se enseñan.

Está en la experiencia que rodea esos contenidos.

El mismo tema puede producir resultados completamente diferentes dependiendo de cómo sea presentado.

- Una definición puede ser olvidada.
- Una experiencia puede permanecer durante años.
- Una explicación puede entregar información.
- Una experiencia puede transformar la manera de comprender.

Por eso, el docente del siglo XXI necesita desarrollar una nueva competencia fundamental:

la capacidad de diseñar experiencias de aprendizaje.

Diseñar no es improvisar actividades.

Cuando hablamos de experiencias educativas, no nos referimos simplemente a realizar actividades entretenidas.

- Una actividad busca ocupar un tiempo.
- Una experiencia busca producir una transformación.

No todo lo que hace participar al estudiante genera aprendizaje profundo.

Una dinámica puede ser divertida, pero superficial. Un juego puede generar entusiasmo, pero no necesariamente comprensión.

Una actividad puede mantener al estudiante ocupado, pero no necesariamente involucrado cognitivamente.

Diseñar experiencias implica preguntarse:

- ¿Qué quiero que el estudiante descubra?
- ¿Qué quiero que llegue a preguntarse?
- ¿Qué emoción puede favorecer este aprendizaje?
- ¿Qué conexión con la realidad puede darle significado?

El diseño comienza con una intención pedagógica.

La experiencia como puente entre emoción y conocimiento.

El aprendizaje profundo ocurre cuando el estudiante establece una relación significativa con aquello que aprende.

David Ausubel (2002) explicó que el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos conocimientos pueden relacionarse de manera sustantiva con los conocimientos previos del estudiante.

La información adquiere valor cuando encuentra un lugar dentro de la estructura mental de quien aprende.

Por eso, una experiencia bien diseñada funciona como un puente:

- une lo conocido con lo nuevo.
- Une la emoción con el conocimiento.
- Une la pregunta con la búsqueda.

El estudiante deja de preguntarse:

"¿Para qué necesito aprender esto?"

Y comienza a preguntarse:

"¿Qué puedo descubrir a partir de esto?"

El diseño comienza con una pregunta.

Los grandes procesos de aprendizaje suelen comenzar con una pregunta poderosa.

- No con una respuesta.
- No con una definición.
- No con una lista de contenidos.

Con una pregunta. Una pregunta abre una brecha entre lo que sabemos y lo que necesitamos comprender.

Esa brecha genera curiosidad. Por ejemplo:

En lugar de comenzar una clase de biología diciendo:

"Hoy estudiaremos el sistema circulatorio."

El docente puede comenzar preguntando:

"Si nuestro corazón late aproximadamente cien mil veces al día, ¿por qué no se desgasta como una máquina?"

La pregunta cambia la experiencia. El contenido sigue siendo el mismo. Pero ahora existe una necesidad de comprender.

El docente como diseñador de momentos.

Una experiencia memorable suele estar compuesta por momentos cuidadosamente construidos.

- Un inicio que despierta atención.
- Una situación que genera curiosidad.
- Un desafío que exige pensamiento.
- Una exploración que permite descubrir.
- Una reflexión que ayuda a construir significado.

El docente no solamente organiza contenidos. Organiza momentos.

Esto requiere comprender que **el aprendizaje posee una dimensión narrativa**.

- Existe un inicio.
- Existe una tensión.
- Existe una búsqueda.
- Existe un descubrimiento.

Jerome Bruner (1997) destacó la importancia de las estructuras narrativas en la construcción humana de significado. Las personas no solamente almacenan información; construyen interpretaciones sobre la realidad.

Una buena experiencia educativa tiene una historia que contar.

Diseñar experiencias implica conocer al estudiante.

No existe una experiencia educativa universalmente perfecta. Una experiencia significativa depende también de quién aprende.

El docente necesita conocer:

- Los intereses de sus estudiantes.
- Sus conocimientos previos.
- Sus dificultades.
- Sus preguntas.
- Sus contextos.

El profesor creador de experiencias observa antes de diseñar. Porque no enseña a una idea abstracta llamada "estudiante".

Enseña a personas concretas.

El aula como laboratorio de descubrimiento.

Una de las transformaciones más importantes de esta visión es comprender el aula como un espacio de investigación.

El profesor no entra solamente para entregar respuestas. Entra para crear condiciones donde las preguntas puedan aparecer.

El aula se convierte en un laboratorio donde:

- Se exploran problemas.
- Se contrastan ideas.
- Se prueban soluciones.
- Se cometen errores.
- Se construye conocimiento.

John Dewey (2004) sostenía que la educación debe partir de experiencias que permitan al estudiante participar activamente en la construcción del conocimiento.

El aprendizaje ocurre cuando la persona está involucrada con aquello que intenta comprender.

Experiencias que dejan huella.

Las experiencias más memorables suelen compartir algunas características:

1. Tienen significado

El estudiante comprende por qué aquello importa.

2. Despiertan emoción

Existe una conexión afectiva con el aprendizaje.

3. Desafían la comprensión previa

Invitan a pensar de una manera diferente.

4. Permiten participación activa

El estudiante no solamente observa; interviene.

5. Generan una pregunta nueva

El aprendizaje continúa más allá de la clase.

Estas características coinciden con la lógica del asombro. Porque el asombro verdadero nunca termina en admiración.

Siempre conduce hacia una búsqueda.

El docente como creador de experiencias en el Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, el docente cumple una función decisiva como diseñador del primer movimiento del aprendizaje.

La secuencia es:

Experiencia diseñada → Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Comprensión profunda.

El profesor no entrega únicamente información. Diseña el encuentro entre el estudiante y el conocimiento.

- La experiencia es la puerta.
- El asombro es la apertura.
- La curiosidad es la energía.
- El aprendizaje profundo es la transformación.

El nuevo desafío del profesor.

El profesor del futuro no será aquel que logre competir con una máquina en cantidad de información.

Será aquel que pueda crear experiencias que ninguna máquina puede reemplazar completamente:

- Experiencias humanas.
- Experiencias de descubrimiento.
- Experiencias de diálogo.
- Experiencias de emoción.
- Experiencias de significado.

Porque aprender no consiste solamente en saber más. Consiste en mirar el mundo de una manera diferente después de haber aprendido.

Y esa transformación comienza cuando un docente comprende que su tarea más profunda no es llenar una mente.

Es abrir una ventana.

Capítulo 19. El aula como laboratorio de descubrimiento

Aprender explorando

"La curiosidad no crece cuando todo está explicado; crece cuando todavía queda algo por descubrir."

Durante mucho tiempo, la imagen tradicional del aprendizaje estuvo asociada a la recepción.

- El estudiante escuchaba.
- Tomaba apuntes.
- Memorizaba información.
- Respondía preguntas elaboradas por otros.

Este modelo entendía el aprendizaje principalmente como la adquisición de conocimientos ya construidos.

Sin embargo, el aprendizaje humano posee una característica más profunda:

las personas aprenden mejor cuando participan activamente en la búsqueda de significado.

Aprender no es solamente recibir un mapa. Es también recorrer el territorio. Por eso, una pedagogía del asombro debe recuperar una acción fundamental:

explorar.

La exploración como origen del conocimiento.

La historia del conocimiento humano comenzó con la exploración.

- Antes de que existieran teorías científicas, hubo observación.
- Antes de existir explicaciones, hubo preguntas.
- Antes de existir respuestas, hubo curiosidad.

El ser humano aprendió porque tuvo la capacidad de mirar algo desconocido y preguntarse:

- "¿Qué es esto?"
- "¿Por qué ocurre?"
- "¿Cómo funciona?"

La exploración es una expresión natural de la curiosidad humana.

Jerome Bruner (1961) sostuvo que el aprendizaje ocurre de manera más profunda cuando el estudiante participa activamente en el proceso de descubrimiento. Para Bruner, enseñar no consiste solamente en entregar información organizada, sino en ayudar al estudiante a construir estructuras que le permitan comprender.

El estudiante no debe ser solamente receptor del conocimiento.

Debe convertirse en explorador del conocimiento.

Explorar antes de explicar.

Una de las grandes transformaciones de la pedagogía del asombro consiste en modificar el orden tradicional de la enseñanza. Muchas veces la clase comienza así:

Explicación → Ejemplo → Ejercicio → Evaluación.

La pedagogía del descubrimiento propone otro camino:

Experiencia → Exploración → Pregunta → Explicación → Comprensión.

Esto no significa eliminar la explicación del profesor. Significa colocarla en el momento adecuado.

La explicación tiene mayor sentido cuando responde a una necesidad que el estudiante ya experimentó.

Una respuesta adquiere valor cuando existe una pregunta que la necesita.

La exploración genera preguntas.

El asombro aparece cuando la realidad supera nuestras expectativas.

- Algo no encaja.
- Algo sorprende.
- Algo desafía nuestra comprensión.

Ese momento genera una tensión cognitiva.

Jean Piaget (1970) explicó que el aprendizaje implica procesos de adaptación donde la persona modifica sus estructuras mentales al enfrentarse con situaciones que no puede explicar completamente desde sus conocimientos previos.

La exploración permite precisamente ese encuentro.

- El estudiante observa algo.
- Intenta comprenderlo.
- Encuentra una dificultad.
- Formula una pregunta.

Y esa pregunta se convierte en motor del aprendizaje.

El error como parte del descubrimiento.

Una característica esencial de la exploración es que permite equivocarse.

En una enseñanza centrada únicamente en respuestas correctas, el error suele interpretarse como fracaso.

Pero en un laboratorio de descubrimiento, el error posee otro significado.

- Es información.
- Es evidencia.
- Es una oportunidad para revisar una idea.

David Kolb (1984) incorporó la experiencia y la reflexión como elementos centrales del aprendizaje. La persona aprende no solamente por hacer algo, sino por analizar aquello que ocurrió y modificar su comprensión.

El error deja de ser un obstáculo. Se convierte en parte del camino.

El docente como guía de exploradores.

Cuando el aula se convierte en un espacio de exploración, el papel del profesor cambia. No desaparece. Se vuelve más complejo.

El docente deja de ser solamente quien entrega respuestas y se convierte en quien orienta la búsqueda.

Su función consiste en:

- Formular preguntas provocadoras.
- Proporcionar recursos.
- Crear desafíos.
- Acompañar procesos.
- Ayudar a interpretar resultados.

El profesor es como un guía en una expedición. No realiza el viaje por el estudiante. Pero tampoco lo deja avanzar sin orientación.

Explorar no significa ausencia de estructura.

Una confusión frecuente es pensar que aprender explorando significa dejar que los estudiantes descubran todo por sí mismos sin orientación.

La investigación educativa ha mostrado que el descubrimiento totalmente libre puede generar dificultades cuando los estudiantes no poseen conocimientos previos suficientes.

La exploración efectiva necesita acompañamiento.

David Ausubel (2002) señaló que el aprendizaje depende profundamente de los conocimientos previos del estudiante. Por eso, el docente debe diseñar experiencias donde la exploración sea posible, pero también significativa.

La libertad necesita dirección. La curiosidad necesita un contexto.

La exploración y el Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, la exploración aparece como una consecuencia natural de la curiosidad.

La secuencia sería:

Asombro → Curiosidad → Exploración → Pregunta → Investigación → Comprensión.

El estudiante primero descubre una diferencia entre lo que sabe y lo que desea comprender.

Luego comienza una búsqueda. La exploración es el movimiento que transforma la curiosidad en aprendizaje. Sin exploración, la curiosidad queda solamente como interés momentáneo.

Con exploración, se convierte en conocimiento.

El aula como territorio de descubrimiento.

Un aula basada en la exploración no es un lugar donde el profesor tiene menos protagonismo.

Es un lugar donde su protagonismo cambia.

El docente ya no es únicamente el centro de la información. Es el creador de las condiciones para que el descubrimiento ocurra.

La pregunta más importante deja de ser:

"¿Qué contenido debo explicar hoy?"

Y comienza a ser:

"¿Qué experiencia permitirá que mis estudiantes quieran descubrir este contenido?"

Porque cuando un estudiante explora, el conocimiento deja de aparecer como una obligación externa. Se convierte en una conquista personal.

Y aquello que una persona descubre por sí misma suele permanecer mucho más tiempo que aquello que simplemente recibió.

Aprender investigando.

"La curiosidad inicia el camino, pero la investigación convierte la pregunta en conocimiento."

Toda gran investigación humana comenzó con una pregunta.

- Antes de una teoría científica existió una duda.
- Antes de un descubrimiento existió una búsqueda.
- Antes de una explicación existió alguien que decidió investigar.

La historia del conocimiento no avanza únicamente porque las personas poseen respuestas, sino porque existen personas dispuestas a formular preguntas y buscar evidencias.

Por esta razón, una pedagogía basada en el asombro no puede detenerse en despertar curiosidad. Debe enseñar a investigar.

Porque una pregunta sin búsqueda puede convertirse solamente en una inquietud pasajera. Pero una pregunta investigada puede convertirse en aprendizaje profundo.

De la curiosidad a la investigación.

La curiosidad representa el primer movimiento del conocimiento.

Es la sensación de que existe algo que todavía no comprendemos completamente.

Pero la investigación agrega una dimensión fundamental:

la intención de encontrar respuestas mediante un proceso sistemático.

La diferencia entre preguntarse y aprender está muchas veces en el camino que se recorre después de la pregunta. Un estudiante puede preguntarse:

"¿Por qué ocurre este fenómeno?"

Pero la investigación lo lleva a:

- Buscar información relevante.
- Formular explicaciones posibles.
- Analizar evidencias.
- Comparar ideas.
- Evaluar resultados.
- Construir conclusiones.

La pregunta abre la puerta. La investigación permite atravesarla.

El aprendizaje como proceso de indagación.

John Dewey (2004) sostuvo que el pensamiento reflexivo surge cuando una persona enfrenta una situación problemática que requiere investigación.

Para Dewey, aprender implica pasar desde una situación de duda hacia una comprensión más organizada mediante un proceso activo.

La duda no debe eliminarse rápidamente. Debe aprovecharse pedagógicamente.

Cuando el estudiante encuentra una dificultad y tiene la oportunidad de investigarla, el aprendizaje adquiere una dimensión personal.

Ya no está aprendiendo porque alguien le dijo que debe hacerlo. Está aprendiendo porque necesita comprender.

El valor de la pregunta investigable.

No todas las preguntas conducen al mismo tipo de aprendizaje. Algunas preguntas buscan solamente información. Otras abren procesos de investigación.

Por ejemplo:

Pregunta informativa:

"¿En qué año ocurrió la Revolución Francesa?"

Pregunta investigable:

"¿Por qué una sociedad que defendía ideales de libertad terminó desarrollando un periodo de violencia política?"

- La primera requiere recordar un dato.
- La segunda requiere analizar, interpretar y construir comprensión.

El docente que desea formar pensamiento profundo debe ayudar a los estudiantes a transformar preguntas simples en preguntas investigables.

Investigar es aprender a pensar.

Uno de los mayores aportes del aprendizaje basado en investigación es que desarrolla habilidades intelectuales que van más allá del contenido específico.

El estudiante aprende a:

- Formular problemas.
- Buscar fuentes confiables.
- Distinguir información relevante.
- Argumentar.
- Analizar perspectivas.
- Revisar sus propias ideas.

Robert Marzano (2001) señala que las estrategias cognitivas relacionadas con la comparación, la clasificación, la toma de decisiones y la resolución de problemas favorecen aprendizajes más profundos que la simple memorización.

Investigar significa aprender una manera de relacionarse con el conocimiento.

El error como evidencia.

En la investigación científica, el error no representa el final del proceso. Muchas veces representa información valiosa.

- Una hipótesis que no se confirma permite avanzar.
- Un resultado inesperado puede abrir una nueva pregunta.
- Un experimento que falla puede revelar algo importante.

Sin embargo, en muchos contextos educativos tradicionales, el error todavía se interpreta como algo que debe evitarse.

La pedagogía del asombro propone una mirada diferente: el error es parte del descubrimiento.

El estudiante que nunca se equivoca probablemente tampoco está explorando profundamente.

El profesor como director de investigación.

En un aula investigativa, el docente no abandona su rol. Lo transforma.

Ya no es solamente quien entrega conclusiones. Es quien ayuda a construir procesos. Su función consiste en:

- Plantear desafíos significativos.
- Orientar la búsqueda.
- Enseñar criterios de evaluación de información.
- Acompañar el análisis.
- Ayudar a interpretar resultados.

El profesor se convierte en un mentor del pensamiento. No entrega únicamente el camino. Enseña a construir caminos.

Investigación y aprendizaje profundo.

El aprendizaje profundo ocurre cuando el estudiante logra establecer relaciones significativas entre ideas.

No solamente recuerda información. Comprende estructuras. Explica causas. Transfiere conocimientos a nuevas situaciones.

Marton y Säljö (1976) distinguieron entre aprendizaje superficial y aprendizaje profundo. Mientras el aprendizaje superficial busca reproducir información, el aprendizaje profundo busca comprender significados y relaciones.

La investigación favorece precisamente esa segunda forma de aprendizaje. Porque obliga al estudiante a ir más allá de la respuesta inmediata.

Investigar en todas las disciplinas.

A veces se piensa que la investigación pertenece exclusivamente a las ciencias.

Sin embargo, investigar es una forma humana de aprender.

- Un estudiante de historia investiga cuando analiza documentos y reconstruye acontecimientos.
- Un estudiante de literatura investiga cuando interpreta una obra y argumenta una lectura.
- Un estudiante de arte investiga cuando explora materiales y formas de expresión.
- Un estudiante de educación investiga cuando observa una realidad y busca comprenderla.

Toda disciplina posee preguntas que esperan ser exploradas.

Investigación y Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, la investigación representa el momento donde la curiosidad se transforma en construcción de conocimiento.

La secuencia es:

Asombro → Curiosidad → Pregunta → Investigación → Comprensión → Transformación.

El estudiante deja de ser consumidor de información y comienza a convertirse en productor de conocimiento.

La pregunta ya no es:

"¿Qué debo memorizar?"

Sino:

"¿Qué necesito descubrir?"

El aula como comunidad de investigadores.

Cuando una sala de clases se transforma en un espacio de investigación, ocurre un cambio profundo. El conocimiento deja de ser algo que solamente pertenece al profesor.

Se convierte en una construcción compartida. Los estudiantes aprenden que la realidad no siempre viene con explicaciones terminadas.

Aprenden que comprender requiere tiempo. Aprenden que las preguntas importantes merecen búsqueda. Y descubren algo fundamental:

que ellos también pueden participar en la aventura humana del conocimiento.

Porque investigar no es solamente encontrar respuestas. Es aprender a mirar el mundo como un lugar que todavía tiene secretos por revelar.

Aprender haciendo.

"El conocimiento que solamente se escucha puede olvidarse; el conocimiento que se experimenta comienza a formar parte de quien aprende."

Existe una diferencia profunda entre saber algo y ser capaz de utilizar ese conocimiento.

- Un estudiante puede conocer una teoría.
- Puede memorizar un concepto.
- Puede repetir una definición.

Pero el aprendizaje alcanza una dimensión más profunda cuando la persona puede aplicar, crear, transformar y resolver problemas utilizando aquello que ha comprendido. Por eso, después de explorar e investigar, aparece una etapa fundamental:

hacer.

Aprender haciendo significa reconocer que el conocimiento no solamente se construye en la mente. También se construye mediante la acción.

La acción como fuente de aprendizaje.

Desde los primeros momentos de la historia humana, las personas han aprendido mediante la interacción con el mundo.

- Aprendemos caminando.
- Experimentando.
- Construyendo.
- Intentando.
- Corrigiendo.

La acción permite que las ideas se enfrenten con la realidad. Una teoría puede parecer clara en la explicación. Pero cuando intentamos aplicarla aparecen nuevas preguntas.

La práctica revela aspectos que la explicación no siempre muestra.

John Dewey (2004) sostuvo que la experiencia constituye un elemento central del aprendizaje, pero destacó que la experiencia educativa requiere reflexión. No basta con hacer; es necesario pensar sobre aquello que se hace.

El aprendizaje profundo surge cuando la acción y la reflexión se encuentran.

Hacer no significa solamente ejecutar.

Es importante distinguir entre actividad y aprendizaje activo.

No todo hacer produce comprensión.

- Un estudiante puede realizar una tarea mecánica sin comprender su propósito.
- Puede seguir instrucciones sin desarrollar pensamiento.
- Puede completar un ejercicio sin construir significado.

Aprender haciendo implica una acción intelectual y práctica.

El estudiante:

- Toma decisiones.
- Prueba alternativas.
- Analiza resultados.
- Ajusta sus estrategias.
- Construye soluciones.

El hacer educativo no es simplemente movimiento. Es pensamiento en acción.

El aprendizaje experiencial.

David Kolb (1984) desarrolló uno de los modelos más influyentes sobre aprendizaje experiencial, proponiendo que el aprendizaje ocurre mediante un ciclo donde la experiencia concreta conduce a la reflexión, la conceptualización y la experimentación activa.

Este modelo muestra algo esencial:

- la experiencia no es el final del aprendizaje.
- Es el comienzo de un proceso.
- El estudiante realiza una acción.
- Observa lo ocurrido.
- Reflexiona sobre ello.
- Construye una explicación.
- Vuelve a actuar con una comprensión más profunda.

El aprendizaje se convierte así en un proceso dinámico.

El aula como espacio de creación.

Cuando el aula se transforma en un laboratorio de descubrimiento, los estudiantes dejan de limitarse a responder preguntas creadas por otros.

- Comienzan a crear.
- Diseñan proyectos.
- Construyen modelos.
- Proponen soluciones.
- Elaboran productos.
- Explican fenómenos.
- Transforman ideas en acciones.

Esta visión cambia completamente la relación con el conocimiento.

El estudiante deja de preguntar solamente:

"¿Cuál es la respuesta correcta?"

Y comienza a preguntar:

"¿Qué puedo hacer con lo que he aprendido?"

El error como parte de la creación.

Toda creación implica posibilidad de error.

- Un científico formula hipótesis que pueden fallar.
- Un artista crea obras que puede modificar.
- Un ingeniero construye prototipos que debe mejorar.

Sin embargo, muchos sistemas educativos han asociado el error con fracaso.

La pedagogía del hacer propone otra mirada:

el error es información para mejorar. La creación requiere ensayo. La innovación requiere prueba. El aprendizaje requiere oportunidad para equivocarse y volver a intentar.

Carol Dweck (2007), desde sus investigaciones sobre mentalidad de crecimiento, ha mostrado la importancia de comprender las capacidades humanas como desarrollables mediante esfuerzo, estrategias adecuadas y aprendizaje a partir de los desafíos.

El profesor como diseñador de desafíos.

En una pedagogía basada en el hacer, el docente no entrega solamente actividades.

Diseña desafíos.

Un desafío tiene una característica fundamental:

requiere que el estudiante utilice el conocimiento para resolver algo.

Por ejemplo:

No solamente aprender sobre energía. Sino diseñar una propuesta para reducir el consumo energético de una comunidad.

No solamente estudiar comunicación. Sino crear una campaña para abordar un problema social.

No solamente comprender programación. Sino desarrollar una solución tecnológica.

El conocimiento adquiere sentido cuando responde a una necesidad.

Aprender haciendo y metodologías activas.

Esta perspectiva se relaciona directamente con metodologías que han adquirido gran relevancia en educación contemporánea:

- Aprendizaje Basado en Problemas.
- Aprendizaje Basado en Proyectos.
- Aprendizaje Servicio.
- Estudios de caso.
- Laboratorios de creación.

Todas ellas comparten una idea común:

el estudiante aprende mejor cuando participa activamente en situaciones donde debe pensar y actuar.

El aprendizaje deja de ser preparación para la vida.

Se convierte en una experiencia de vida.

Aprender haciendo dentro del Modelo CIMA.

Dentro del Modelo CIMA, el hacer representa el momento donde la curiosidad se transforma en competencia.

La secuencia completa sería:

Asombro → Curiosidad → Pregunta → Exploración → Investigación → Acción → Aprendizaje profundo.

- El estudiante primero descubre algo que llama su atención.
- Luego formula preguntas.
- Después investiga.
- Finalmente utiliza aquello que ha aprendido para crear algo nuevo.

El aprendizaje deja de ser acumulación. Se convierte en transformación.

La educación como experiencia de descubrimiento.

Un aula verdaderamente transformadora no es aquella donde los estudiantes solamente saben más. Es aquella donde los estudiantes son capaces de hacer más con aquello que saben. Porque el conocimiento tiene su máxima expresión cuando se convierte en acción.

El profesor que enseña haciendo comprende que cada estudiante no es solamente alguien que debe recibir conocimiento. Es alguien que puede crear conocimiento. Y cuando una persona descubre que puede comprender el mundo y también transformarlo, ocurre uno de los aprendizajes más importantes:

deja de verse como un espectador de la realidad. Comienza a verse como un participante activo en ella.

Ese es el verdadero sentido de un aula como laboratorio de descubrimiento.

Capítulo 20. Educar para no perder la capacidad de maravillarse

Una conclusión profundamente humana.

"Antes de formar profesionales capaces de resolver problemas, la educación debe formar personas capaces de seguir preguntándose por el mundo."

Toda educación comienza con una pregunta, aunque muchas veces no seamos conscientes de ella.

- ¿Por qué aprender?
- ¿Por qué enseñar?
- ¿Qué tipo de persona queremos ayudar a formar?

Estas preguntas son más profundas que cualquier metodología, tecnología o estrategia pedagógica. Porque la educación no es solamente un proceso técnico. Es un proyecto humano.

A lo largo de este libro hemos recorrido un camino que comenzó con una observación fundamental:

el ser humano nace con capacidad de asombro.

El niño pequeño mira el mundo con una intensidad extraordinaria. Pregunta constantemente. Explora. Descubre. Se maravilla.

Pero en algún momento muchas personas comienzan a perder esa disposición.

La realidad deja de ser una fuente de descubrimiento y se convierte simplemente en algo conocido. La educación, paradójicamente, puede convertirse en una de las causas de esa pérdida cuando privilegia únicamente la respuesta correcta, la repetición y la acumulación de información.

Pero también puede convertirse en el camino para recuperar aquello que parecía perdido.

Educar no es solamente preparar para una profesión.

En las últimas décadas, gran parte del discurso educativo ha estado centrado en términos como:

- Competencias.
- Productividad.
- Resultados.
- Empleabilidad.
- Eficiencia.

Todos estos elementos poseen valor.

La sociedad necesita personas preparadas, capaces de resolver problemas y contribuir con sus conocimientos.

Sin embargo, si la educación se limita solamente a formar personas funcionales para un sistema, corre el riesgo de olvidar una dimensión esencial:

la humanidad.

Martha Nussbaum (2010) ha advertido que una educación reducida exclusivamente a la productividad económica puede debilitar capacidades fundamentales para la vida democrática y humana, como la imaginación, la reflexión crítica y la comprensión del otro.

Educar no consiste solamente en preparar para trabajar. Consiste en preparar para vivir.

La educación como formación de la persona completa.

Una persona no es solamente un conjunto de habilidades cognitivas.

- Es también emoción.
- Historia.
- Valores.
- Preguntas.
- Sueños.
- Relaciones.

La educación más profunda no busca únicamente responder:

"¿Qué sabe una persona?"

También pregunta:

"¿Quién está llegando a ser esa persona?"

El conocimiento tiene sentido cuando contribuye al desarrollo integral del ser humano. Por eso, una educación basada en el asombro no rechaza el conocimiento. Al contrario. Lo considera aún más valioso.

Porque cuando una persona se maravilla ante algo, desea comprenderlo. El asombro convierte la información en búsqueda.

El asombro como característica permanente del ser humano.

Una de las ideas centrales de este libro es que el asombro no pertenece únicamente a la infancia. Es una capacidad humana permanente.

Los grandes científicos, artistas, pensadores y descubridores de la historia compartieron una característica común:

no dejaron de hacerse preguntas.

Albert Einstein expresó una idea profundamente relacionada con esto cuando afirmó que la experiencia más hermosa que podemos tener es el misterio, porque constituye la fuente de todo arte y ciencia.

La capacidad de maravillarse no es una señal de ignorancia. Es una señal de apertura.

Quien se asombra reconoce que la realidad siempre puede revelar algo nuevo.

El peligro de una educación sin preguntas.

Una educación centrada únicamente en respuestas puede producir estudiantes capaces de aprobar evaluaciones, pero incapaces de formular nuevas preguntas.

Y una sociedad sin preguntas puede volverse incapaz de imaginar alternativas. Las grandes transformaciones humanas comenzaron con alguien que preguntó:

- ¿Por qué debe ser así?
- ¿Existe otra posibilidad?
- ¿Podemos hacerlo diferente?

La pregunta es el inicio del pensamiento crítico. Es el inicio de la creatividad. Es el inicio del conocimiento.

Por eso, educar para el asombro significa educar para mantener viva la capacidad de preguntar.

La pregunta como signo de inteligencia.

Durante mucho tiempo, algunas prácticas educativas interpretaron la pregunta del estudiante como una interrupción. Sin embargo, una pregunta profunda no interrumpe el aprendizaje. Lo inicia.

La pregunta revela que existe una mente activa intentando comprender.

Un estudiante que pregunta no está mostrando ausencia de conocimiento. Está mostrando deseo de construirlo.

La curiosidad es una expresión de inteligencia en movimiento.

El docente como guardián del asombro.

Después de todo el recorrido realizado, aparece nuevamente la figura central del libro: el profesor.

El docente tiene una responsabilidad profundamente humana: proteger la capacidad de maravillarse.

Esto significa crear ambientes donde las preguntas sean bienvenidas. Donde la curiosidad sea valorada. Donde el error sea comprendido como parte del aprendizaje. Donde el conocimiento sea presentado como una aventura y no solamente como una obligación.

El profesor inspirador no solamente enseña contenidos. Ayuda a conservar una forma de mirar.

Una educación que mantiene abierta la ventana del mundo.

El niño que pregunta "¿por qué?" está intentando comprender el misterio de la realidad. El adulto que sigue preguntando conserva viva esa misma capacidad.

Quizás una de las mayores responsabilidades de la educación sea evitar que esa ventana se cierre. Porque cuando una persona deja de preguntarse, comienza a aceptar el mundo solamente como aparece.

Pero cuando continúa preguntando, mantiene abierta la posibilidad del descubrimiento.

La educación del asombro no busca crear personas que tengan todas las respuestas. Busca formar personas que nunca pierdan el deseo de buscarlas.

El cierre del camino recorrido.

A lo largo de este libro hemos visto que el asombro:

- Despierta la atención.
- Activa la curiosidad.
- Genera preguntas.
- Favorece la investigación.
- Profundiza el aprendizaje.
- Inspira creatividad.
- Conecta al ser humano con el significado.

Pero, sobre todo, el asombro nos recuerda algo esencial:

aprender es una experiencia profundamente humana.

Porque antes de ser estudiantes, somos personas que buscan comprender el mundo. Y mientras exista una pregunta auténtica, todavía existe la posibilidad de aprender algo nuevo.

El objetivo de la educación no es solo producir profesionales competentes.

"Una sociedad puede necesitar expertos capaces de resolver problemas, pero necesita aún más personas capaces de preguntarse qué problemas vale la pena resolver."

Una de las grandes transformaciones de la educación moderna ha sido su orientación hacia el desarrollo de competencias.

Las instituciones educativas buscan preparar estudiantes capaces de desempeñarse adecuadamente en contextos profesionales complejos.

Se promueven habilidades como:

- Pensamiento crítico.
- Resolución de problemas.
- Comunicación efectiva.
- Trabajo colaborativo.
- Dominio tecnológico.
- Adaptación al cambio.

Todas estas capacidades son necesarias. Sin embargo, existe una pregunta que debe permanecer abierta:

¿Es suficiente formar personas altamente competentes?

La historia demuestra que el conocimiento y la capacidad técnica, aunque indispensables, no garantizan por sí mismos una educación verdaderamente humana.

La pregunta fundamental no es solamente:

"¿Qué puede hacer una persona con lo que sabe?"

También es:

"¿Para qué utilizará aquello que sabe?"

Competencia sin sentido.

Una persona puede ser extraordinariamente competente en un área determinada y, al mismo tiempo, carecer de una comprensión profunda del impacto humano de sus acciones.

La educación no puede reducirse a producir individuos eficientes. Debe formar personas conscientes.

El conocimiento necesita estar acompañado de reflexión. La capacidad necesita estar acompañada de responsabilidad. La inteligencia necesita estar acompañada de sabiduría.

Ya lo hemos mencionado anteriormente, Martha Nussbaum (2010) ha advertido que una educación centrada exclusivamente en la productividad económica puede descuidar dimensiones esenciales del desarrollo humano, como la empatía, la imaginación, el pensamiento crítico y la capacidad de participar responsablemente en la sociedad.

Una educación verdaderamente completa no pregunta solamente:

"¿Qué habilidades tiene esta persona?"

Pregunta también:"¿Qué tipo de persona está llegando a ser?"

El profesional antes que la persona.

Existe un riesgo cuando la educación se enfoca únicamente en preparar para una profesión: olvidar que detrás de cada profesional existe una persona.

Antes de ser un médico, alguien es un ser humano que debe comprender el sufrimiento. Antes de ser un ingeniero, alguien es una persona que toma decisiones que afectan la vida de otros. Antes de ser un docente, alguien es un ser humano que influirá en la formación de nuevas generaciones.

La profesión es una dimensión de la identidad. Pero no es la totalidad de la identidad. La educación debe formar personas capaces de ejercer sus profesiones con sentido.

El conocimiento necesita una orientación ética.

El asombro, la curiosidad y el conocimiento son fuerzas poderosas. Pero toda fuerza poderosa necesita orientación.

La historia humana muestra que los avances científicos y tecnológicos pueden utilizarse para construir o destruir. Por eso, la educación no puede limitarse a enseñar cómo hacer algo.

Debe ayudar a comprender por qué hacerlo y para qué hacerlo.

Hans Jonas (1995) planteó que el desarrollo tecnológico moderno exige una nueva responsabilidad ética, porque nuestras acciones tienen consecuencias mucho mayores sobre la humanidad y el futuro del planeta.

El conocimiento sin responsabilidad puede convertirse en una herramienta peligrosa.

Educar para comprender el mundo.

El verdadero propósito de la educación no es solamente adaptar a las personas al mundo existente. También es ayudarlas a comprenderlo y transformarlo.

Paulo Freire (2005) señaló que la educación debe permitir que las personas desarrollen una conciencia crítica de su realidad, no para aceptarla pasivamente, sino para participar activamente en su construcción.

Una educación basada en el asombro tiene precisamente esa finalidad. El estudiante que se maravilla ante el mundo comienza a preguntarse por él.

El estudiante que pregunta comienza a comprenderlo. El estudiante que comprende puede transformarlo.

La diferencia entre información y formación.

La información responde:

"¿Qué sabemos?"

La formación pregunta:

"¿Qué hacemos con aquello que sabemos?"

- Una persona informada posee datos.
- Una persona formada posee criterio.
- La información puede acumularse.
- La formación requiere experiencia, reflexión y madurez.

Por eso, la educación no termina cuando una persona domina una disciplina.

La educación continúa cuando esa persona aprende a utilizar su conocimiento para contribuir al bienestar de otros.

El asombro como fundamento de una educación humanizadora.

El asombro cumple una función esencial porque mantiene abierta la relación entre la persona y la realidad.

Quien se asombra reconoce que el mundo es más grande que sus propias ideas. Eso genera humildad intelectual. Genera deseo de aprender. Genera apertura hacia otros.

La persona que conserva el asombro no cree tener todas las respuestas.

Está dispuesta a seguir buscando. Esta actitud es fundamental para cualquier profesional.

- Un buen médico sigue preguntando.
- Un buen científico sigue investigando.
- Un buen profesor sigue aprendiendo.
- Un buen líder sigue escuchando.

La educación que necesitamos.

La educación del futuro no debe elegir entre competencia y humanidad. Debe integrar ambas dimensiones. Necesitamos profesionales competentes. Pero también necesitamos personas:

- Capaces de maravillarse.
- Dispuestas a preguntar.
- Comprometidas con otros.
- Abiertas al aprendizaje permanente.
- Responsables de sus decisiones.

Porque una sociedad formada solamente por especialistas puede ser eficiente. Pero una sociedad formada por personas conscientes puede ser verdaderamente humana.

El Modelo CIMA y la formación integral.

Dentro del Modelo CIMA, el aprendizaje no termina en la adquisición de conocimientos.

El proceso completo busca formar personas capaces de relacionarse significativamente con el mundo.

La secuencia es:

Asombro → Curiosidad → Pregunta → Investigación → Comprensión → Acción transformadora.

El objetivo final no es solamente que el estudiante sepa más. Es que pueda mirar mejor. Pensar más profundamente. Actuar con mayor responsabilidad.

Y comprender que su conocimiento tiene un propósito más grande que él mismo.

Educar para algo más grande.

La educación alcanza su máxima expresión cuando una persona no solamente pregunta:

"¿Qué puedo lograr con lo que sé?"

Sino también:

"¿Cómo puedo aportar con aquello que sé?"

Porque el conocimiento más valioso no es aquel que nos coloca por encima de otros. Es aquel que nos permite servir, construir y transformar.

La educación no está llamada únicamente a producir profesionales exitosos.

Está llamada a formar seres humanos capaces de utilizar su inteligencia, su creatividad y su sensibilidad para hacer del mundo un lugar mejor.

Es formar personas que nunca dejen de hacerse preguntas.

Es formar personas que nunca dejen de hacerse preguntas.

"La educación termina cuando una persona deja de buscar respuestas; por eso, la verdadera educación debe mantener viva la capacidad de preguntar."

Si existe una imagen que resume todo el recorrido de este libro, es la imagen de una persona mirando el mundo con una pregunta abierta.

- Una pregunta que nace del asombro.
- Una pregunta que surge de la curiosidad.
- Una pregunta que impulsa la búsqueda.
- Una pregunta que conduce al aprendizaje.

Porque las grandes transformaciones humanas siempre comenzaron con alguien que se atrevió a preguntar.

- ¿Por qué?
- ¿Cómo?
- ¿Para qué?
- ¿Existe otra manera?

Las preguntas no son señales de ignorancia. Son señales de una mente viva.

La pregunta como principio del aprendizaje.

Antes de todo conocimiento hubo una pregunta. Antes de una explicación hubo una inquietud. Antes de una teoría hubo una búsqueda.

El aprendizaje profundo no comienza cuando alguien entrega una respuesta. Comienza cuando alguien siente la necesidad de comprender.

Esta idea ha acompañado todo el desarrollo del libro. El asombro genera una interrupción en nuestra manera habitual de mirar. La realidad deja de parecer completamente conocida.

Aparece una diferencia entre lo que sabemos y lo que queremos comprender.

Esa diferencia produce curiosidad. Y la curiosidad se expresa mediante preguntas.

La pregunta es, entonces, el puente entre el asombro y el conocimiento.

La educación que mata las preguntas.

Una de las mayores amenazas de la educación tradicional es que, en ocasiones, puede enseñar a responder antes que a preguntar.

- Los estudiantes aprenden rápidamente que existen respuestas correctas.
- Aprenden que deben cumplir instrucciones.
- Aprenden que el éxito consiste en encontrar la solución esperada.

Pero si la educación solamente enseña a responder, puede terminar debilitando la capacidad de cuestionar. Y una persona que deja de cuestionar comienza a aceptar la realidad sin intentar comprenderla.

La historia de la humanidad, sin embargo, demuestra que el progreso nace de quienes se atreven a preguntar aquello que otros dan por establecido.

La pregunta como expresión de libertad.

Preguntar es un acto profundamente humano. Cuando una persona pregunta, reconoce que la realidad puede ser comprendida de otra manera.

La pregunta abre posibilidades. Rompe límites. Permite imaginar alternativas.

Paulo Freire (2005) defendió una educación basada en el diálogo y la reflexión crítica, donde los estudiantes no fueran receptores pasivos de información, sino sujetos capaces de interpretar y transformar su realidad.

Una educación que conserva las preguntas forma personas libres. Porque quien pregunta desarrolla la capacidad de pensar por sí mismo.

El asombro como protección contra la indiferencia.

Una de las grandes dificultades de nuestro tiempo no es solamente la falta de información. Es la pérdida de capacidad para maravillarse.

Vivimos rodeados de estímulos, datos y respuestas inmediatas. Sin embargo, tener más información no significa necesariamente comprender más.

El asombro nos protege de la indiferencia. Nos recuerda que la realidad merece ser mirada con atención. Que las personas merecen ser comprendidas. Que el conocimiento merece ser buscado.

Una persona que conserva el asombro difícilmente se conforma con una mirada superficial del mundo.

Formar aprendices permanentes.

La educación no puede preparar a una persona solamente para una etapa específica de la vida.

- El mundo cambia constantemente.
- Los conocimientos se actualizan.
- Las profesiones se transforman.
- Las tecnologías evolucionan.

Por eso, la competencia más importante que puede desarrollar una persona es la capacidad de seguir aprendiendo.

Edgar Morin (1999) señala que la educación del futuro debe preparar para enfrentar la incertidumbre, desarrollar pensamiento complejo y aprender a comprender un mundo cambiante.

Una persona que sabe preguntar posee una herramienta que permanece incluso cuando cambian las respuestas.

La pregunta después de la escuela.

El verdadero éxito educativo no se observa solamente cuando un estudiante obtiene un título. Se observa cuando, años después, esa persona continúa preguntándose.

- Cuando sigue leyendo.
- Cuando sigue investigando.
- Cuando sigue aprendiendo.
- Cuando mantiene la humildad de reconocer que siempre existe algo nuevo por descubrir.

El aprendizaje más profundo no produce dependencia del maestro. Produce autonomía.

El buen profesor no busca que sus estudiantes necesiten siempre sus respuestas. Busca que aprendan a formular sus propias preguntas.

La última etapa del Modelo CIMA

El Modelo CIMA comenzó con una idea sencilla:

el aprendizaje comienza cuando algo nos sorprende.

La secuencia completa puede expresarse así:

Asombro → Curiosidad → Pregunta → Investigación → Comprensión → Acción transformadora.

Pero existe algo más profundo todavía.

La verdadera meta no es solamente que el estudiante aprenda un contenido. Es que desarrolle una disposición permanente hacia el aprendizaje. Que nunca pierda la capacidad de mirar el mundo y decir:

"Quiero comprender."

Una educación que mantiene viva la maravilla.

Quizás la pregunta más importante que una institución educativa puede hacerse no sea:

"¿Cuánto aprendieron nuestros estudiantes?"

Sino:

"¿Conservaron el deseo de seguir aprendiendo?"

Porque una persona puede olvidar muchos contenidos. Puede cambiar de profesión. Puede enfrentar nuevas realidades.

Pero si conserva la capacidad de preguntarse, siempre tendrá una puerta abierta hacia el conocimiento.

La educación más profunda no entrega un punto final. Entrega una nueva forma de mirar.

Epílogo. El día que un alumno volvió a decir: "¡No lo sabía!"

"La educación comienza realmente cuando una persona descubre que todavía existe algo que no sabe y siente alegría por descubrirlo."

El profesor llevaba varios años enseñando. Había aprendido muchas metodologías. Había leído libros sobre educación. Había asistido a cursos, talleres y capacitaciones. Conocía estrategias para mejorar sus clases.

- Sabía cómo organizar actividades.
- Sabía cómo evaluar aprendizajes.
- Sabía cómo explicar un contenido de manera clara.

Pero con el tiempo comenzó a hacerse una pregunta más profunda:

¿Mis estudiantes todavía se sorprenden?

Porque había descubierto algo inquietante. Sus estudiantes aprendían. Obtenían buenas calificaciones. Respondían correctamente en las evaluaciones. Podían repetir conceptos importantes.

Pero cada vez escuchaba menos una frase que antes aparecía naturalmente en el aula: "¡No lo sabía!"

Una frase que desapareció.

Cuando somos niños, esa frase aparece constantemente.

- "No sabía que existían tantos animales."
- "No sabía que el universo era tan grande."
- "No sabía que una planta podía crecer de esa manera."
- "No sabía que las personas habían vivido historias como esta."

El niño reconoce que el mundo es inmenso. Cada descubrimiento es una oportunidad de asombro. Pero con el paso de los años, muchas personas comienzan a reemplazar esa expresión por otra: "Eso ya lo sé."

Y poco a poco, la certeza comienza a ocupar el lugar de la curiosidad. El problema no es saber. El conocimiento es valioso.

El problema es cuando creemos que ya no queda nada nuevo por descubrir.

Una nueva clase.

Ese día, el profesor decidió cambiar algo. No comenzó escribiendo el título de la unidad en la pizarra. No comenzó entregando definiciones. No comenzó explicando la materia. Comenzó con una pregunta. Una pregunta sencilla. Pero una pregunta que abrió una puerta.

Los estudiantes quedaron en silencio. Algunos miraron a sus compañeros. Otros intentaron responder rápidamente.

Pero después de unos segundos ocurrió algo inesperado.

Un estudiante levantó la mano y dijo:

—Profesor, no lo sé.

El aula quedó en silencio.

Pero esta vez no era un silencio incómodo.

Era un silencio diferente.

Era el silencio de alguien que acababa de descubrir algo.

Entonces otro estudiante dijo:

—Yo tampoco lo sé.

Y después otro agregó:

—Pero quiero saberlo.

En ese momento, el profesor comprendió que algo importante estaba ocurriendo. La clase había comenzado. No cuando entregó una respuesta. Sino cuando nació una pregunta.

El valor de no saber.

Durante mucho tiempo, la educación ha tratado el desconocimiento como una debilidad.

Pero todo aprendizaje comienza precisamente ahí. En aquello que todavía no sabemos. El "no lo sé" no representa fracaso. Representa apertura. Representa una mente disponible para aprender.

Los grandes descubrimientos de la humanidad nacieron porque alguien tuvo la valentía de reconocer:

"No comprendo esto todavía."

La ciencia avanza porque pregunta. El arte avanza porque busca nuevas formas de expresión. La filosofía avanza porque cuestiona.

La educación avanza cuando permite que los estudiantes vuelvan a sentirse sorprendidos.

Recuperar la maravilla.

El objetivo más profundo de una educación basada en el asombro no es llenar completamente la mente del estudiante. Es mantenerla abierta.

Porque una mente completamente cerrada por respuestas definitivas deja poco espacio para descubrir. En cambio, una mente que conserva la capacidad de maravillarse continúa creciendo. El estudiante que dice: "No lo sabía"

está diciendo también: "Quiero conocer." "Quiero comprender." "Quiero explorar." Esa es la energía inicial de todo aprendizaje profundo.

La última lección del profesor.

Al terminar esa clase, el profesor comprendió que su tarea más importante no era lograr que sus estudiantes memorizaran más contenidos.

Era lograr que miraran la realidad con nuevos ojos. Porque un buen profesor no solamente entrega conocimientos. Entrega una forma de relacionarse con el conocimiento. Enseña que preguntar es valioso.

- Que investigar es apasionante.
- Que descubrir es posible.
- Que aprender nunca termina.

El legado del asombro.

Quizás dentro de algunos años esos estudiantes olviden algunos datos. Olviden algunas definiciones. Olviden algunas fechas.

Pero si conservan la capacidad de preguntarse, el aprendizaje continuará acompañándolos. Porque la verdadera educación no termina cuando finaliza una clase. Continúa cada vez que una persona mira el mundo y piensa:

- "Quiero entender."
- "Quiero descubrir."
- "Quiero aprender."

Ese es el verdadero legado del asombro.

La última pregunta.

Después de todo este recorrido, quizás la pregunta final no sea:

¿Cuánto conocimiento logramos transmitir?

Sino:

¿Cuánta capacidad de maravillarse logramos conservar?

Porque una educación que mantiene vivo el asombro forma personas que no solamente saben más. Forma personas que siguen buscando. Que siguen creciendo. Que siguen preguntando.

Y mientras una persona conserve la capacidad de decir:

"¡No lo sabía!"

todavía existe una puerta abierta hacia el descubrimiento. Porque el aprendizaje comienza exactamente en ese instante:

cuando reconocemos que el mundo es mucho más grande de lo que imaginábamos. Y tenemos la alegría de querer conocerlo.

El Modelo CIMA.

I. (C)uriosidad: Activación Neurocognitiva. El despertar (¿Qué es esto?).

Se define como el estado de apertura ante la **disonancia cognitiva** o la novedad. Actúa como el mecanismo de orientación inicial que permite la ruptura del estado de reposo atencional, facilitando la exploración de estímulos externos no familiares. Es el precursor afectivo de la búsqueda de información.

II. (I)nterés: Persistencia Atencional. El enganche (Quiero saber más).

Representa la transición hacia una disposición más estable y focalizada. A diferencia de la curiosidad efímera, el interés implica un **compromiso cognitivo** con un dominio específico, donde el aprendiz asigna un valor subjetivo a la materia, permitiendo el mantenimiento de la atención sostenida durante el proceso de instrucción.

III. (M)otivación: Regulación de la Conducta Dirigida. La acción (Voy a hacerlo).

Constituye el proceso dinámico que energiza y dirige el comportamiento hacia la consecución de **metas de aprendizaje**. En este nivel, se integran los componentes intrínsecos y extrínsecos que permiten al sujeto iniciar y persistir en tareas de complejidad creciente, superando las barreras del esfuerzo y la fatiga.

IV. (A)utoeficacia: Percepción de Competencia. La creencia (Sé que puedo hacerlo).

Basada en la teoría sociocognitiva, se refiere a las **creencias en las propias capacidades** para organizar y ejecutar las acciones necesarias para alcanzar un desempeño determinado. Es un juicio prospectivo que condiciona la elección de tareas, el esfuerzo invertido y la resiliencia ante los obstáculos académicos.

Tomado del libro:
El Modelo CIMA. Lo que la IA no puede hacer en el aula.
La progresión afectivo – somato – cognitiva del Aprendizaje Dinámico.

SOBRE EL AUTOR.

Dr. Rodrigo A. Quezada Guzmán es PhD y Doctor en Psicología Educativa, Magíster en Educación, pedagogo, teólogo y músico. Actualmente se desempeña como Coordinador del Departamento de Desarrollo Docente del Instituto Profesional Virginio Gómez (IPVG), de la Universidad de Concepción.

Cuenta con más de quince años de experiencia en el ámbito académico y docente. Su trayectoria profesional y de investigación se ha desarrollado en torno a preguntas fundamentales sobre el aprendizaje, el clima de aula, la educación, la teología y la espiritualidad, con particular interés en comprender cómo las dimensiones humanas y espirituales pueden incidir en los procesos formativos.

Como escritor, ha desarrollado una obra que busca tender puentes entre educación, espiritualidad y experiencia humana. Sus libros exploran preguntas relacionadas con la formación integral, la vida interior, la conciencia, la educación y los desafíos que enfrenta el ser humano contemporáneo.

Además de su labor académica y literaria, es músico y escritor de poesía, expresiones que forman parte de una misma búsqueda: comprender al ser humano no solamente desde lo que sabe, sino también desde aquello que siente, contempla, experimenta y se pregunta.

OTRAS OBRAS DEL AUTOR

Entre sus publicaciones se encuentran:

La educación con sentido. Espiritualidad para una enseñanza con propósito.
La espiritualidad como camino personal. El desgaste espiritual en la vida moderna.
El Modelo CIMA. Lo que la IA no puede hacer en el aula.
Espiritismo virtual. La vida y la muerte en tela de juicio.
Perdónanos. El legado para nuestro tiempo.
El fin de la libertad de conciencia. Apocalipsis 13.
Fragmentos de un tiempo. Versos de contrasentido
Fuego del cielo. ¿Confirmación divina o engaño?

En ***La pedagogía del asombro***, el autor sitúa el asombro, la curiosidad y la experiencia de aprender en el centro de una reflexión profundamente educativa y humana. Su obra busca tender puentes entre el conocimiento, la práctica educativa y la comprensión cristiana del ser humano, el aprendizaje y su propósito.

Contacto:
rodrigoandres.aqg@gmail.com

Bibliografía

- Agustín de Hipona. (2009). *De la verdadera religión*. Tecnos.
- Agustín de Hipona. (2010). *Confesiones*. Biblioteca de Autores Cristianos.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.
- Arendt, H. (1978). *The Life of the Mind: Thinking*. Harcourt.
- Arendt, H. (1996). *Entre el pasado y el futuro: Ocho ejercicios sobre la reflexión política*. Península.
- Arendt, H. (2003). *Eichmann en Jerusalén: Un estudio sobre la banalidad del mal*. Lumen.
- Arendt, H. (2005). *La vida del espíritu*. Paidós.
- Arendt, H. (2016). *La condición humana*. Paidós.
- Aristóteles. (2014). *Metafísica* (T. Calvo Martínez, Trad.). Gredos.
- Ausubel, D. P. (2000). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2020). *Memory* (3rd ed.). Routledge.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The Exercise of Control*. W. H. Freeman.
- Barrett, L. F. (2018). *La vida secreta del cerebro: Cómo se construyen las emociones*. Paidós.
- Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., & Barrett, L. (2015). The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis. *Building and Environment, 89*, 118–133.
- Berlyne, D. E. (1960). *Conflict, Arousal, and Curiosity*. McGraw-Hill.
- Berridge, K. C., & Robinson, T. E. (1998). What is the role of dopamine in reward: Hedonic impact, reward learning, or incentive salience? *Brain Research Reviews, 28*(3), 309–369. https://doi.org/10.1016/S0165-0173(98)00019-8
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University* (4th ed.). Open University Press.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5*(1), 7–74.
- Bringuier, J.-C. (1978). *Conversaciones con Piaget*. Gedisa.
- Brown, P. (2000). *Agustín de Hipona*. Acento.
- Bruner, J. (1991). *Actos de significado: Más allá de la revolución cognitiva*. Alianza Editorial.
- Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Visor.
- Bruner, J. (2004). *Realidad mental y mundos posibles*. Gedisa.
- Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (1961). *The Act of Discovery*. Harvard Educational Review, 31(1), 21-32.
- Bueno, D. (2019). *Neurociencia para educadores*. Octaedro.
- Bunzeck, N., & Düzel, E. (2006). *Absolute coding of stimulus novelty in the human substantia nigra/VTA. Neuron, 51*(3), 369–379. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2006.06.021
- Calaprice, A. (Ed.). (2005). *The New Quotable Einstein*. Princeton University Press.
- Carr, N. (2011). *Superficiales: ¿Qué está haciendo Internet con nuestras mentes?* Taurus.
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' questions: A potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education, 44*(1), 1–39. https://doi.org/10.1080/03057260701828101

- Chirico, A., & Yaden, D. B. (2018). Awe: A self-transcendent and sometimes transformative emotion. En H. Lench (Ed.), *The Function of Emotions* (pp. 221–233). Springer.
- Cialdini, R. B. (2017). *Influencia: La psicología de la persuasión*. HarperCollins.
- Clark, A. (2016). *Surfing Uncertainty: Prediction, Action, and the Embodied Mind*. Oxford University Press.
- Claxton, G. (2008). *Aprender: El reto del aprendizaje continuo*. Paidós.
- Corbetta, M., & Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience, 3*(3), 201–215. https://doi.org/10.1038/nrn755
- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre*. Destino.
- Day, C. (2006). *Pasión por enseñar: La identidad personal y profesional del docente y sus valores*. Narcea.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Dehaene, S. (2019). *¿Cómo aprendemos? Los cuatro pilares con los que la educación puede transformarse*. Siglo XXI Editores.
- Dehaene, S. (2020). *¿Cómo aprendemos? Los cuatro pilares con los que la educación puede potenciar los talentos de nuestro cerebro*. Siglo XXI Editores.
- Dewey, J. (2004). *Cómo pensamos* (Edición revisada). Paidós. (Obra original publicada en 1910).
- Dewey, J. (2004). *Experiencia y educación*. Biblioteca Nueva. (Obra original publicada en 1938).
- Dewey, J. (2007). *Cómo pensamos*. Paidós. (Obra original publicada en 1910).
- Dewey, J. (2008). *El arte como experiencia*. Paidós. (Obra original publicada en 1934).
- Dunning, D., & Kruger, J. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology, 77*(6), 1121–1134. https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1121
- Dweck, C. S. (2007). *La actitud del éxito: Cómo la mentalidad puede ayudarte a alcanzar tus metas*. Vergara.
- Dweck, C. S. (2007). *Mindset: La actitud del éxito*. Sirio.
- Dweck, C. S. (2016). *Mindset: La actitud del éxito* (ed. revisada). Sirio.
- Ebbinghaus, H. (2011). *Memoria: Un aporte a la psicología experimental*. (Obra original publicada en 1885).
- Edwards, C., Gandini, L., & Forman, G. (Eds.). (2012). *Las cien lenguas de los niños: La experiencia de Reggio Emilia en transformación*. Editorial Octaedro.
- Einstein, A. (1905). On the electrodynamics of moving bodies. *Annalen der Physik, 17*, 891–921.
- Einstein, A. (1916). The foundation of the general theory of relativity. *Annalen der Physik, 49*, 769–822.
- Einstein, A. (1930). *Living Philosophies*. Simon and Schuster.
- Einstein, A. (1954). *Ideas and Opinions*. Crown Publishers.
- Einstein, A. (2011). *El mundo como yo lo veo* (obra original publicada en 1931). Acantilado.
- Einstein, A., & Calaprice, A. (2006). *The Ultimate Quotable Einstein*. Princeton University Press.

- Feuerstein, R., Feuerstein, R. S., & Falik, L. H. (2010). *Beyond Smarter: Mediated Learning and the Brain's Capacity for Change*. Teachers College Press.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research, 74*(1), 59–109.
- Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American Psychologist, 56*(3), 218–226.
- Freire, P. (2005). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI Editores.
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores. (Obra original publicada en 1970).
- Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience, 11*(2), 127–138. https://doi.org/10.1038/nrn2787
- Gardner, H. (2011). *Las cinco mentes del futuro*. Paidós.
- Gilson, É. (2007). *La filosofía en la Edad Media*. Gredos.
- Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Kairós.
- Gombrich, E. H. (2013). *La historia del arte* (16.ª ed.). Phaidon.
- Gopnik, A. (2009). *El filósofo entre pañales: Revelaciones sorprendentes sobre la mente de los niños y cómo aprenden*. Temas de Hoy.
- Gottschall, J. (2013). *El instinto de contar historias: Cómo las historias nos hacen humanos*. Ático de los Libros.
- Gruber, M. J., Gelman, B. D., & Ranganath, C. (2014). States of curiosity modulate hippocampus-dependent learning via the dopaminergic circuit. *Neuron, 84*(2), 486–496. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2014.08.060
- Guillén, J. C. (2017). *Neuroeducación en el aula: De la teoría a la práctica*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Haidt, J., & Keltner, D. (2003). Approaching Awe, a Moral, Spiritual, and Aesthetic Emotion. *Cognition and Emotion, 17*(2), 297–314.
- Hasson, U., Landesman, O., Knappmeyer, B., Vallines, I., Rubin, N., & Heeger, D. J. (2008). Neurocinematics: The Neuroscience of Film. *Projections, 2*(1), 1–26.
- Hatfield, E., Cacioppo, J. T., & Rapson, R. L. (1994). *Emotional Contagion*. Cambridge University Press.
- Hattie, J. (2012). *Aprendizaje visible para profesores: Maximizando el impacto en el aprendizaje*. Paraninfo.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist, 41*(2), 111–127.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark. *Educational Psychologist, 42*(2), 99–107.
- Hohwy, J. (2013). *The Predictive Mind*. Oxford University Press.
- Immordino-Yang, M. H. (2016). *Emotions, Learning, and the Brain: Exploring the Educational Implications of Affective Neuroscience*. W. W. Norton & Company.
- Immordino-Yang, M. H., & Damasio, A. (2007). We feel, therefore we learn: The relevance of affective and social neuroscience to education. *Mind, Brain, and Education, 1*(1), 3–10.
- Itti, L., & Baldi, P. (2009). Bayesian surprise attracts human attention. *Vision Research, 49*(10), 1295–1306.
- James, W. (1890). *The Principles of Psychology*. Henry Holt and Company.

- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference and Consciousness*. Harvard University Press.
- Jonas, H. (1995). *El principio de responsabilidad: Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Herder.
- Kahneman, D. (1973). *Atención y esfuerzo*. Prentice Hall.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- Kahneman, D. (2012). *Pensar rápido, pensar despacio*. Debate.
- Kandel, E. R. (2007). *En busca de la memoria: El nacimiento de una nueva ciencia de la mente*. Katz Editores.
- Kandel, E. R., Koester, J. D., Mack, S. H., & Siegelbaum, S. A. (2021). *Principles of Neural Science* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Kant, I. (2007). *Crítica del juicio* (M. García Morente, Trad.). Espasa-Calpe. (Obra original publicada en 1790).
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The Experience of Nature: A Psychological Perspective*. Cambridge University Press.
- Kellert, S. R. (2008). *Biophilic Design: The Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life*. John Wiley & Sons.
- Keltner, D., & Haidt, J. (2003). Approaching awe, a moral, spiritual, and aesthetic emotion. *Cognition and Emotion, 17*(2), 297–314. https://doi.org/10.1080/02699930302297
- Kidd, C., & Hayden, B. Y. (2015). The psychology and neuroscience of curiosity. *Neuron, 88*(3), 449–460. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.010
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A Paradigm for Cognition*. Cambridge University Press.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (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
- Koestler, A. (1964). *The Act of Creation*. Hutchinson.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.
- Kounios, J., & Beeman, M. (2015). *The Eureka Factor: Aha Moments, Creative Insight, and the Brain*. Random House.
- Kuhn, T. S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- LeDoux, J. (2015). *Anxious: Using the Brain to Understand and Treat Fear and Anxiety*. Viking.
- Lepper, M. R., Greene, D., & Nisbett, R. E. (1973). Undermining children's intrinsic interest with extrinsic rewards: A test of the "overjustification" hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology, 28*(1), 129–137.
- Levitin, D. J. (2008). *Tu cerebro y la música: El estudio científico de una obsesión humana*. RBA.
- Lisman, J. E., & Grace, A. A. (2005). The hippocampal-VTA loop: Controlling the entry of information into long-term memory. *Neuron, 46*(5), 703–713. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2005.05.002
- Loewenstein, G. (1994). The psychology of curiosity: A review and reinterpretation. *Psychological Bulletin, 116*(1), 75–98. https://doi.org/10.1037/0033-2909.116.1.75

- Marton, F., & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I—Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology, 46*(1), 4-11.
- Marzano, R. J. (2001). *Diseño de un modelo de aprendizaje: Dimensiones del aprendizaje*. ITESO.
- Marzano, R. J., Pickering, D. J., & Pollock, J. E. (2001). *Classroom Instruction That Works: Research-Based Strategies for Increasing Student Achievement*. ASCD.
- McGaugh, J. L. (2018). *The Making of a Memory: From Molecules to Mind*. Columbia University Press.
- McKee, R. (2003). *Story: Substance, Structure, Style and the Principles of Screenwriting*. ReganBooks.
- Mora, F. (2020). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama* (3.ª ed.). Alianza Editorial.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.
- Muis, K. R., Pekrun, R., Sinatra, G. M., Azevedo, R., Trevors, G., Meier, E., ... Heddy, B. C. (2015). The curious case of climate change: Testing a theoretical model of epistemic beliefs, epistemic emotions and complex learning. *Learning and Instruction, 39*, 168–183. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.06.003
- National Research Council. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School* (Expanded ed.). National Academies Press.
- Novak, J. D. (2010). *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations* (2nd ed.). Routledge.
- Nussbaum, M. C. (2010). *Sin fines de lucro: Por qué la democracia necesita de las humanidades*. Katz Editores.
- Oatley, K. (2016). *Ficción y cognición: Cómo la literatura transforma nuestra manera de pensar*. (Ed. española). Alianza Editorial.
- Palmer, P. J. (1998). *The Courage to Teach: Exploring the Inner Landscape of a Teacher's Life*. Jossey-Bass.
- Paul, R., & Elder, L. (2014). *La mini-guía para el pensamiento crítico: Conceptos y herramientas*. Fundación para el Pensamiento Crítico.
- Pekrun, R. (2006). The Control-Value Theory of Achievement Emotions: Assumptions, Corollaries, and Implications for Educational Research and Practice. *Educational Psychology Review, 18*(4), 315–341.
- Peretz, I., & Zatorre, R. J. (Eds.). (2005). *The Cognitive Neuroscience of Music*. Oxford University Press.
- Perkins, D. (2003). *La escuela inteligente: Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Gedisa.
- Perkins, D. (2010). *El aprendizaje pleno: Principios de la enseñanza para transformar la educación*. Paidós.
- Piaget, J. (1970). *La epistemología genética*. A. Redondo.
- Piaget, J. (1975). *La equilibración de las estructuras cognitivas: Problema central del desarrollo*. Siglo XXI Editores.
- Piaget, J. (1975). *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Siglo XXI Editores.
- Piaget, J. (1977). *El desarrollo del pensamiento: Equilibración de las estructuras cognitivas*. Fondo de Cultura Económica.
- Pieper, J. (1998). *El ocio y la vida intelectual*. Rialp.
- Pieper, J. (2007). *El ocio y la vida intelectual*. Rialp. (Obra original publicada en 1948).
- Pieper, J. (2017). *El ocio y la vida intelectual*. Rialp. (Obra original publicada en 1948).

- Platón. (2010). *Diálogos: Fedro*. Editorial Gredos.
- Platón. (2011). *La República* (C. Eggers Lan, Trad.). Gredos. (Obra original escrita ca. siglo IV a. C.).
- Platón. (2011). *Teeteto* (Á. Vallejo Campos, Trad.). Gredos. (Obra original escrita ca. siglo IV a. C.).
- Poincaré, H. (2007). *Ciencia y método*. KRK Ediciones. (Obra original publicada en 1908).
- Popper, K. (1994). *Conjeturas y refutaciones: El desarrollo del conocimiento científico*. Paidós.
- Popper, K. (2008). *La lógica de la investigación científica*. Tecnos. (Obra original publicada en 1934).
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education, 66*(2), 211–227.
- Posner, M. I. (2012). *Attention in a Social World*. Oxford University Press.
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience, 13*, 25–42.
- Pozo, J. I. (2014). *Psicología del aprendizaje humano: Adquisición de conocimiento y cambio personal*. Morata.
- Quezada G., Rodrigo A. (2026). El Modelo CIMA. Lo que la IA no puede hacer en el aula. Libro digital: rodrigoandres.aqg@gmail.com
- Ranganath, C., & Rainer, G. (2003). Neural mechanisms for detecting and remembering novel events. *Nature Reviews Neuroscience, 4*, 193–202.
- Rankin, C. H., Abrams, T., Barry, R. J., Bhatnagar, S., Clayton, D. F., Colombo, J., ... Thompson, R. F. (2009). Habituation revisited: An updated and revised description of the behavioral characteristics of habituation. *Neurobiology of Learning and Memory, 92*(2), 135–138. https://doi.org/10.1016/j.nlm.2008.09.012
- Read, H. (1995). *Educación por el arte*. Paidós. (Obra original publicada en 1943).
- Reale, G. (2010). *Historia de la filosofía antigua* (Vol. I). Herder.
- Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2014). *Hacer visible el pensamiento: Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes*. Paidós.
- Robinson, K. (2015). *Escuelas creativas: La revolución que está transformando la educación*. Grijalbo.
- Rock, D. (2009). *Your Brain at Work: Strategies for Overcoming Distraction, Regaining Focus, and Working Smarter All Day Long*. Harper Business.
- Rosling, H., Rosling, O., & Rönnlund, A. R. (2018). *Factfulness: Diez razones por las que estamos equivocados sobre el mundo y por qué las cosas están mejor de lo que piensas*. Deusto.
- Rowe, M. B. (1972). Wait-Time and Rewards as Instructional Variables: Their Influence on Language, Logic, and Fate Control. *Journal of Research in Science Teaching, 11*(2), 81–94.
- Rozenblit, L., & Keil, F. (2002). The misunderstood limits of folk science: An illusion of explanatory depth. *Cognitive Science, 26*(5), 521–562. https://doi.org/10.1207/s15516709cog2605_1
- Sagan, C. (1997). *El mundo y sus demonios: La ciencia como una luz en la oscuridad*. Planeta.
- Schiefele, U. (1991). Interest, learning, and motivation. *Educational Psychologist, 26*(3–4), 299–323.

- Schön, D. A. (1998). *El profesional reflexivo: Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Paidós.
- Schultz, W. (2015). Neuronal Reward and Decision Signals: From Theories to Data. *Physiological Reviews, 95*(3), 853–951.
- Schultz, W. (2016). Dopamine reward prediction-error signalling: A two-component response. *Nature Reviews Neuroscience, 17*, 183–195. https://doi.org/10.1038/nrn.2015.26
- Schultz, W., Dayan, P., & Montague, P. R. (1997). A neural substrate of prediction and reward. *Science, 275*(5306), 1593–1599. https://doi.org/10.1126/science.275.5306.1593
- Schunk, D. H., Meece, J. L., & Pintrich, P. R. (2014). *Motivación en contextos educativos: Teoría, investigación y aplicaciones*. Pearson.
- Scruton, R. (2017). *La belleza*. Editorial Elba.
- Seth, A. (2021). *Being You: A New Science of Consciousness*. Dutton.
- Simon, H. A. (1971). Designing Organizations for an Information-Rich World. Johns Hopkins University.
- Sobel, D. (2008). *Childhood and Nature: Design Principles for Educators*. Stenhouse Publishers.
- Sousa, D. A. (2014). *Cómo aprende el cerebro* (5.ª ed. en español). Narcea.
- Sousa, D. A. (2022). *How the Brain Learns* (6th ed.). Corwin.
- Squire, L. R., & Dede, A. J. O. (2015). Conscious and unconscious memory systems. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology, 7*(3), a021667.
- Stellar, J. E., Gordon, A. M., Anderson, C. L., Piff, P. K., McNeil, G. D., Keltner, D., & Bai, Y. (2018). Awe and humility. *Journal of Personality and Social Psychology, 114*(2), 258–269. https://doi.org/10.1037/pspi0000109
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science, 12*(2), 257–285.
- Tomás de Aquino. (2001). *Comentario a la Metafísica de Aristóteles*. EUNSA.
- Tomás de Aquino. (2001). *Suma Teológica*. Biblioteca de Autores Cristianos.
- Turkle, S. (2017). *En defensa de la conversación: El poder de la conversación en la era digital*. Ático de los Libros.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.
- Wertheimer, M. (1959). *Productive Thinking*. Harper & Brothers.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by Design* (2nd ed.). ASCD.
- Willingham, D. T. (2020). *¿Por qué a los estudiantes no les gusta la escuela?* Graó.
- Wiseman, R. (2011). *Paranormality: Why We See What Isn't There*. Macmillan.
- Wittmann, B. C., Bunzeck, N., Dolan, R. J., & Düzel, E. (2007). Anticipation of novelty recruits reward system and hippocampus while promoting recollection. *NeuroImage, 38*(1), 194–202. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.06.038
- Wolf, M. (2018). *Lector, vuelve a casa: Cómo afecta a nuestro cerebro la lectura en pantallas*. Deusto.