



Florencia Draksler
Mariana Majul
Silvia Mora

El cerebro en el aula

Diálogos entre la neuropsicología
y la enseñanza

PAIDÓS Educación

**Florencia Draksler
Mariana Majul
Silvia Mora**

El cerebro en el aula

**Diálogos entre la neuropsicología
y la enseñanza**

PAIDÓS Educación

Directora de colección: Rosa Rottemberg

ÍNDICE

PRÓLOGO	15
INTRODUCCIÓN	19
CAPÍTULO 1. EL CEREBRO, EL DESARROLLO, EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA	27
LA SEDUCCIÓN DEL CEREBRO COLOREADO	27
EL CEREBRO EN DESARROLLO: CAMINOS QUE SE FORMAN Y ESPECIALIZAN	30
¿CÓMO APRENDEMOS?	34
EL CEREBRO APRENDE: UNA MIRADA DE LA EXPERIENCIA ..	38
¿QUÉ SE ENTIENDE POR RIQUEZA DE EXPERIENCIAS?	43
LOS DOCENTES SOMOS AMBIENTE	47
DISEÑAR UN PERFIL DEL ESTUDIANTE	51
CAPÍTULO 2. ABRIR LA PUERTA AL APRENDIZAJE: EL ROL DE LA ATENCIÓN	57
EL <i>BACKSTAGE</i> DE LA ATENCIÓN: REDES CEREBRALES	59
1. LA RED DE ALERTA. EL CEREBRO EN CALMA	62
2. ENFOCANDO. RED DE ORIENTACIÓN	67
3. SOSTENIENDO. RED EJECUTIVA O DE CONTROL COGNITIVO	70
4. RED POR DEFECTO. LA ATENCIÓN HACIA ADENTRO	73
5. LA RED DE SALIENCIA: EL INTERRUPTOR	75
FLUCTUACIONES DE LA ATENCIÓN: ¿HAY UNA CANTIDAD DE TIEMPO DEFINIDO PARA ATENDER?	76
LA DIRECCIÓN DE LA ATENCIÓN: CUÁNTO Y HACIA DÓNDE	79
CLAVES PARA MEJORAR EL FUNCIONAMIENTO ATENCIONAL	81

1. DE LA METACOGNICIÓN A LA AUTORREGULACIÓN.....	81
2. Y EN EL AULA ¿QUÉ HACEMOS CON LA ATENCIÓN?.....	82
3. ACTIVIDADES PARA TRABAJAR ESPECÍFICAMENTE CON LA REGULACIÓN DE LA ATENCIÓN EN EL AULA.....	84
a) <i>EL ALERTÓMETRO: UNA HERRAMIENTA PARA CONCIENTIZAR LA ATENCIÓN EN LA CLASE.....</i>	84
b) <i>EL CONTACTO Y EL SONIDO DE LA NATURALEZA.....</i>	86
c) <i>EL PORTERO DE MI ATENCIÓN: SELECCIONAR PARA PENSAR MEJOR</i>	86
d) <i>ATENDER EN MOVIMIENTO ¿ES POSIBLE?</i>	88
e) <i>LA CAMPANA DE ATENCIÓN, ¿DÓNDE NOS UBICAMOS?</i>	89
f) <i>LA CAMPANA DE ATENCIÓN, ¿DÓNDE NOS UBICAMOS?</i>	90
LA ATENCIÓN LLEGÓ A SU FIN	92

CAPÍTULO 3. MEMORIA: HABILIDAD PARA PASAR DE LA EXPERIENCIA A CONSOLIDAR LO APRENDIDO

93

CADA MEMORIA EN SU LUGAR: ENTENDIENDO LOS SISTEMAS PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE.....	94
– MEMORIA SENSORIAL: <i>PESCANDO INFORMACIÓN.....</i>	97
– MEMORIA DE TRABAJO: <i>LA COCINA DE LOS RECUERDOS..</i>	99
– MEMORIA A LARGO PLAZO: <i>EL ALMACÉN DE LOS RECUERDOS.....</i>	106
– MEMORIA PROCEDURAL: <i>LA MEMORIA DEL CÓMO</i>	108
– MEMORIA DECLARATIVA: <i>EL ALMACÉN DE LO QUE RECUERDO Y LO QUE SÉ</i>	113

NO HAY APRENDIZAJE SIN MEMORIA. CÓMO TRANSFORMAMOS LAS EXPERIENCIAS EN CONOCIMIENTOS Y RECUERDOS

115

– MEMORIA RÁPIDAS VS. MEMORIAS LENTAS.....	115
--	-----

PROCESOS DE LA MEMORIA. ¿QUÉ PASA EN EL CEREBRO?

118

1. REGISTRO	120
2. CODIFICACIÓN.....	120
3. ALMACENAMIENTO.....	121
4. RECUPERACIÓN	121

CLAVES PARA NO OLVIDAR: SUEÑO, REPETICIÓN ESPACIADA Y PRÁCTICAS DE EVOCACIÓN	122
– LA IMPORTANCIA DEL SUEÑO PARA EL APRENDIZAJE ...	122
– REPETICIÓN ESPACIADA Y PRÁCTICA DE EVOCACIÓN PARA VENCER LA CURVA DEL OLVIDO	123
¿CÓMO PODEMOS USAR ESTAS IDEAS EN LAS CLASES?..	127
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: ACTIVAR LO PREVIO, CONECTAR LO NUEVO.....	127
ALGUNAS ESTRATEGIAS PARA USAR EL CONOCIMIENTO Y APRENDER MEJOR SEGÚN EL FUNCIONAMIENTO DE LA MEMORIA	130
a) <i>ANDAMIAR LAS CARGAS COGNITIVAS EXTRÍNSECA E INTRÍNSECA PARA AUMENTAR LA CARGA COGNITIVA RELEVANTE.....</i>	130
b) <i>CONDICIONAMIENTO DE ESTÍMULOS PARA FAVORECER LA METACOGNICIÓN.....</i>	131
c) <i>MEMORIA NARRATIVA COMO ESTRATEGIA PARA TRANSFORMAR LA MEMORIA SEMÁNTICA EN UNA MEMORIA EPISÓDICA (CODIFICACIÓN RÁPIDA).....</i>	132
REFLEXIÓN Y SÍNTESIS FINAL.....	134

CAPÍTULO 4. FUNCIONES EJECUTIVAS: GESTANDO LA CAPACIDAD DE PERSEGUIR LAS PROPIAS METAS	137
FUNCIONES EJECUTIVAS, LOS CIRCUITOS FRONTALES: TRES ENGRANAJES PARA UNA CONDUCTA ORGANIZADA	139
1. CIRCUITO DE LA CORTEZA ORBITOFRONTAL: LEER EL CONTEXTO ANTES DE RESPONDER	140
2. CIRCUITO DE LA CORTEZA MEDIAL: ACTUAR REQUIERE ENERGÍA INTERNA.....	143
3. CIRCUITO DE LA CORTEZA DORSOLATERAL: PLANIFICAR NO ES AUTOMÁTICO.....	145
UN MODELO PARA ENTENDER LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN ACCIÓN	148
AMPLIANDO LA MIRADA: FUNCIONES EJECUTIVAS Y AUTORREGULACIÓN	151
LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN LA PRIMERA INFANCIA....	154
TODOS PARA UNO, UNO PARA TODOS: FUNCIONES EJECUTIVAS EN ACCIÓN	159

Y EN EL AULA ¿CÓMO ACOMPAÑAMOS EL DESARROLLO DE LAS FUNCIONES COGNITIVAS?	162
– EXTERNALIZAR EL TIEMPO Y ESTRUCTURAR RUTINAS: EL USO DE AGENDAS Y LA PLANIFICACIÓN INTERNA	165
– EXTERNALIZAR PROCESOS INTERNOS DE REGULACIÓN: LAS SEÑALES FÍSICAS	167
– SEÑALES DE CONTROL CONDUCTUAL VISIBLES	167
– EXTERNALIZAR LA MOTIVACIÓN	168
– GESTIONAR LA DISTRACCIÓN OFRECIENDO ALTERNATIVAS CONCRETAS	168
– RECORDATORIOS DE REVISIÓN Y CONTROL METACOGNITIVO	169
– COMPLEJIDAD Y DIFICULTAD: IDEAS PARA MEJORAR LAS CONSIGNAS DE LAS ACTIVIDADES	170

CAPÍTULO 5. METACOGNICIÓN Y APRENDIZAJE AUTORREGULADO

¿QUÉ SIGNIFICA METACOGNICIÓN?	174
¿POR QUÉ HABLAR DE METACOGNICIÓN HOY?	181
EL ROL DE LA METACOGNICIÓN EN EL APRENDIZAJE AUTORREGULADO Y EL USO DE ESTRATEGIAS	184
– DE LOS MODELOS TEÓRICOS A LA ACCIÓN	185
¿QUÉ HACEMOS EN EL AULA?	190
– EL DOCENTE COMO FACILITADOR	191
Y EN EL AULA ¿CÓMO ENSEÑAMOS CONOCIMIENTO METACOGNITIVO?	196
– INTRODUCCIÓN A UN NUEVO CONTENIDO	196
▶ RUTINA DE PENSAMIENTO "PUENTE 3.2.1"	196
▶ APRENDIZAJE ENTRE PARES, ANDAMIAJE PARA DEBATES EN EL AULA	197
– MONITOREO/ CONTROL (DURANTE):	198
▶ MONITOREO Y CONTROL METACOGNITIVO EN MATEMÁTICA (1º AÑO DE SECUNDARIA)	198
▶ MONITOREO SOBRE ZONAS DE APRENDIZAJE	199
▶ MONITOREO Y ANDAMIAJE EN TAREAS DE PRODUCCIÓN ESCRITA	200
▶ ANDAMIAJE PARA EL CONTROL METACOGNITIVO DURANTE LA COMPRESIÓN DE TEXTOS	202

▶ ANDAMIAJE PARA LOS PROCESOS DE ESCRITURA CREATIVA CON FOCO EN LA PLANIFICACIÓN	203
– EVALUACIÓN FINAL	205
▶ MATRICES DE EVALUACIÓN.....	205
▶ SEMÁFORO	206
▶ RUTINA DEL PENSAMIENTO “ANTES PENSABA... AHORA PIENSO”.....	207
▶ RELATAR A OTROS	207
▶ REFLEXIÓN METACOGNITIVA AL FINALIZAR UN TRIMESTRE.....	208
▶ AUTOEVALUACIÓN A PARTIR DE UN DIARIO DE APRENDIZAJE.....	209
– NUESTRA PROPIA METACOGNICIÓN SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE	210

**CAPÍTULO 6. DIFERENCIAS QUE SUMAN:
AULAS HETEROGÉNEAS..... 213**

EL VALOR DE SER DIFERENTES, POR QUÉ IMPORTA PENSAR UNA ESCUELA DIVERSA.....	213
CÓMO PLANIFICAR AULAS EN LAS QUE ENTREMOS TODOS.....	221
EL DESAFÍO DE LAS PRÁCTICAS INCLUSIVAS.....	222
ALGUNAS PROPUESTAS DE ACTIVIDADES DEL AULA HOMOGÉNEA AL AULA DIFERENCIADA	225
– LAS PUERTAS DE ENTRADA AL CONOCIMIENTO	225
– APRENDER DE Y CON OTROS. EL APRENDIZAJE COLABORATIVO.....	227
– EL ROMPECABEZAS.....	229
– CONTROVERSIAS COOPERATIVAS	230
– RETROALIMENTACIÓN: IDEAS DE EVALUACIÓN	231
– EJEMPLO DE PROTOCOLO PARA RETROALIMENTAR LA PRODUCCIÓN DE UN COMPAÑERO	236
– OTRO EJEMPLO DE MATRIZ DE EVALUACIÓN DE GEOGRAFÍA - EXPOSICIONES ORALES	236
A MODO DE SÍNTESIS	237

BIBLIOGRAFÍA 239

CAPÍTULO 2

ABRIR LA PUERTA AL APRENDIZAJE: EL ROL DE LA ATENCIÓN

“...la atención es algo que se cansa, es fatigable, es limitada. Por eso es tan importante y se concibe como si fuera un objeto precioso”.

MICHAEL J. POSNER

Como ya fuera expresado en la introducción a esta obra, es fundamental, tanto para docentes como para los profesionales del ámbito clínico, contar con un fundamento teórico sólido para mejorar nuestras prácticas. Teniendo esto en cuenta, en este capítulo vamos a desarrollar conceptos respecto de las redes de atención, qué son, cómo funciona ese proceso y también incluiremos algunas herramientas de intervención para mejorar su potencial.

“Presten atención” es una de las expresiones más habituales escuchadas en el aula. Tal vez es por eso que definir la atención parece, a primera vista, algo sencillo, un concepto que todos conocemos y que depende de nuestra voluntad. Es algo palpable en nuestra vida diaria cuando estamos leyendo, trabajando o simplemente conversando, sabemos que la atención juega un papel central para sostener con eficiencia esas actividades.

Christopher Chabris y Daniel Simons (2011) hicieron un experimento en la Universidad de Harvard en 1999. Ellos querían investigar qué sucede con los niveles de percepción y de atención de una situación determinada. Filmaron dos grupos de personas haciendo pases con una pelota de básquet, unos con remeras blancas y otros con remeras negras. Un grupo de voluntarios observaban esa actividad y se les solicitó que cuenten la cantidad de pases que hacía solo el equipo blanco.

Para partir justamente de nuestra experiencia atencional, los invitamos a escanear este código QR para hacer el experimento y testear su atención. Recuerden solo tienen que contar los pases que efectúa el equipo de remeras blancas.



Como habrán observado, durante la actividad caminaba entre los jugadores una persona disfrazada de gorila que interfería en la escena.

Una vez que los observadores expresaban el número de pases relevados se les preguntaba si habían notado algo además de los jugadores, y finalmente si específicamente habían notado la presencia de un gorila. La mitad de las personas no había visto al gorila. Esto sorprendió bastante a los investigadores e incluso a los mismos voluntarios quienes no podían creer no haberlo visto. Los autores entonces se preguntaron ¿qué es lo que vuelve invisible a ese gorila? y concluyeron que este error de percepción proviene de una falta de atención hacia el objeto no esperado cuando estamos concentrados en una tarea específica. Este experimento es un clásico en la psicología, que demuestra que la atención es limitada, tanto que se habla de este fenómeno como *ceguera atencional*.

Concebimos la atención como una capacidad de concentrarse en aquello que estamos haciendo, de dirigir nuestra mente hacia una porción de realidad, pero que tiene límites y es compleja. Como otras funciones cognitivas refiere a un conjunto de procesos cerebrales interconectados, influenciados por factores internos (emociones y pensamientos) y externos (percepciones a través de los sentidos). Es una función que nos permite tomar decisiones en cuanto a la regulación de nuestro comportamiento y sostener así una conducta dirigida a metas. Como se demuestra en la experiencia del “gorila invisible”, de todo lo que perciben nuestros sentidos, solo una pequeña porción de esa realidad llega a nuestra conciencia, y esto está determinado principalmente por la dirección y el foco hacia el que se dirige nuestra atención.

Por último, es interesante examinar, a partir de lo expuesto, la definición que presenta Rosario Rueda: “Es un estado de activación óptimo que permite al individuo seleccionar la estimulación que recibe a través de sus sentidos de cara a procesar con prioridad y eficacia la información más relevante, y de este modo poder controlar de forma voluntaria y consciente su comportamiento” (Rosario Rueda Cuerva, 2021).

EL BACKSTAGE DE LA ATENCIÓN: REDES CEREBRALES

Considerando el uso corriente que en los ámbitos educativos tiene el término *atención*, vale la pena examinar ciertos aspectos de los estudios históricos, para comprender que algunas de estas teorías aún persisten y que deben ser revisadas con el objeto de asumir su complejidad y mejorar las intervenciones en el aula. Uno de los primeros en hacer referencia a la atención fue William James, quien, en 1890, en su libro *Principios de psicología* se refirió a esta facultad diciendo: “Todos sabemos lo que es la atención.

Es que la mente tome posesión, en forma clara y vívida, de uno entre los que parecen ser varios objetos simultáneamente posibles, o trenes de pensamiento” (James, 1890). De esta forma, James ponía el acento en la relación de la atención con la conciencia y el esfuerzo por la selección de partes de la realidad, en contraposición a quienes se referían al ser humano como un receptor pasivo de información. Una de las investigaciones más conocidos es el modelo de filtro de Broadbent (Broadbent, 1958), quien conceptualizó la atención como un cuello de botella, haciendo también referencia al aspecto selectivo de la atención, pero agrega que el procesamiento de información es realizado por un mecanismo de capacidad limitada que supone la existencia de una estructura denominada filtro. El modelo de filtro de Broadbent se relaciona con la teoría de la memoria en tres estructuras: memoria sensorial, a corto plazo y a largo plazo, por lo que, con el fin de no sobrecargar la información del canal central de la memoria a corto plazo, se dispone de un filtro selectivo rígido que deja pasar solo la información relevante de la memoria sensorial, mientras que el resto se pierde. Posteriormente hubo otros modelos que plantean la existencia de un filtro en etapas más tardías del procesamiento de la información o de filtros más atenuados.

La concepción actual de la atención es de un sistema que incluye más variables, que actúa controlando el procesamiento de información prácticamente en todos sus niveles, desde la selección de los estímulos, hasta las respuestas que damos con nuestra conducta, y que además tiene un sustrato neurobiológico específico del que cada vez se sabe mucho más. Por ejemplo, si en lugar de dejar el teléfono en la mesa lo guardamos en la heladera, vemos cómo en este caso la atención actúa más en nuestra conducta que en la selección de información del entorno.

Uno de las concepciones actuales con más peso en la literatura es el modelo de Posner. Michael Posner, Doctor en Psicología de

la Universidad de Oregon, ha dedicado la mayor parte de su vida profesional a investigar este tema. Él propone un modelo integrador, que es actualmente considerado uno de los más sólidos y con más fundamento experimental. Una idea central de este modelo es mostrar que la experiencia atencional no depende de una zona específica del cerebro, sino que “prestar atención” *es un trabajo esforzado que compromete a todo el cerebro* (Posner y Petersen, 1990; Petersen y Posner, 2012).

Posner observa que en la atención se implican tres redes, es decir, tres circuitos que conectan áreas específicas del cerebro que funcionan de manera integrada y coordinada para sostener una conducta atenta y adaptativa, según las propias demandas y las del entorno. Su importancia en este capítulo es que facilita la comprensión de ciertas dificultades que ocurren en el aula cuando pedimos atención a nuestros alumnos, para así poder intervenir de manera específica.

Posner describe tres redes:

1. Red de alerta: también llamada de vigilancia, es la que nos genera un estado de activación general para responder a las cosas que se nos presentan. Existen dos modos de activación:
 - a) Tónica: nivel basal de alerta o “estado de vigilancia”, sin que aparezca ningún estímulo externo específico (estar en la clase estar en la clase despierto y conectado con lo que está ocurriendo).
 - b) Fásica: un pico breve y rápido de activación ante un estímulo relevante (por ejemplo, una consigna, una campana, un nombre propio).
2. Red de orientación: nos permite dirigir la atención a diferentes lugares (externos e internos).

3. Red ejecutiva o de control cognitivo: mantiene la atención en lo que seleccionamos como nuestro foco inhibiendo las interferencias (cosas que nos distraen).

Por fuera del modelo de Posner, existen otros desarrollos teóricos y empíricos igualmente importantes que han aportado conceptos fundamentales para comprender el funcionamiento atencional. Es el caso de la *default mode network* (DMN) y la red de saliencia. Se trata de dos sistemas de regulación que actúan de modo diferente, pero en sintonía.

4. Red por defecto: la que se activa cuando prestamos atención a nuestro mundo interno (pensamientos, recuerdos).
5. Red de saliencia: se activa para detectar estímulos importantes a nuestro alrededor.

Con el fin de ejemplificar el funcionamiento de estas redes a partir de experiencias cotidianas en el aula, vamos a trabajar sobre algunos casos tomados de la experiencia clínica y deliberadamente adaptados.

1. LA RED DE ALERTA. EL CEREBRO EN CALMA

El nivel de alerta, es decir, cuán activos estamos para procesar información, depende de una sustancia química llamada noradrenalina (NE). Esta sustancia se produce en una zona del cerebro llamada *locus coeruleus*, desde allí pasa al tálamo, que se encarga de distribuirla a diferentes partes del cerebro para activarlas y lograr un nivel de alerta *tónico*, la “base de atención” controlada de manera interna. Pero existe también un modo de alerta *fásico*, que se produce por los cambios momentáneos de los niveles de activación inducidos por estímulos externos, es la

respuesta rápida que damos ante algo específico que sucede en el entorno (Linkovski et al., 2025).

Entonces, el nivel de activación de una persona cambia según factores internos y externos. Por un lado, nuestro nivel de energía, si estamos cansados, ansiosos o decaídos anímicamente, y también por influencia de los factores externos, como el ruido, estímulos visuales, la temperatura, el ambiente en general o las interacciones. Veamos este ejemplo:

Juan es un niño de 11 años que suele pasar mucho tiempo con pantallas, mirando videos, incluso hasta muy tarde a la noche. Desde que empezó el año escolar su maestra lo ve desconcentrado y somnoliento, bosteza y alguna vez hasta lo encontró dormido en el banco. Durante la clase, Juan tarda más que sus compañeros en reaccionar a las preguntas y en copiar del pizarrón. Cuando se le pide hacer tareas, le cuesta empezar. En actividades dinámicas y grupales, parece desconectado, con la mirada perdida y no suele participar mucho.

¿Qué ocurre en el cerebro de Juan, considerando el modelo atencional? La falta de sueño redujo su nivel de activación afectando su posibilidad de reaccionar adecuadamente a las consignas y de estar activo en clase. Es decir, su nivel de alerta se ve afectado por un factor interno.

Si además en el horario en que Juan está en la escuela, su equipo de fútbol está jugando una final de campeonato, es muy probable que él estuviera en clase con un estado de alerta incrementado para detectar alguna posible señal que le indique cómo va el partido (algún grito que se escuche por la ventana del aula, por ejemplo). Es decir, el hecho de saber que se está jugando, facilitaría la secreción fásica de noradrenalina (NE) por parte del *locus coeruleus* para detectar estas posibles señales externas (Witte y Marrocco, 1997). Si además él escucha que su equipo mete un gol, probablemente lo gritaría mucho más rápido que aquel com-

pañero que se olvidó que estaba ese partido. Un ejemplo diferente es el siguiente:

Marcos, 6 años, vive en una casa muy tranquila donde las rutinas son similares cada día y tiene un contacto muy limitado con el entorno exterior. Hace escolaridad en casa. Pasa la mayor parte del día mirando dibujitos animados, rara vez sale a jugar al aire libre, no participa en actividades en las que tiene que mover el cuerpo o explorar cosas nuevas fuera de su hogar. Cuando llegó a la consulta psicopedagógica, se observó que tenía una actitud muy pasiva y desinteresada hacia las distintas actividades que se le ofrecieron. Al igual que cuando se encontró con otros chicos en la sala de espera. Si sucedía algo inesperado, por ejemplo, alguien entraba de repente al consultorio o se caía algo al piso, Marcos no se sobresaltaba, a diferencia de otros chicos que hubieran reaccionado de una manera más rápida.

En este caso, observamos cómo el entorno y el nivel de estimulación que nos rodea juegan un papel fundamental en el nivel de alerta y reactividad. Los ejemplos anteriores muestran un bajo nivel y suelen ser los que más fácilmente asociamos con la red de alerta.

Sin embargo, existe otra realidad, cuando el nivel de alerta es excesivamente alto. Es el caso de personas con alta reactividad, que muestran una respuesta exagerada a los estímulos del entorno y esto impacta también en las posibilidades de adaptarse a las demandas del aula o del hogar.

Pedro tiene 7 años y una energía inagotable. En su casa los papás lo describen como un niño que siempre está en movimiento, que no para. Se siente inquieto, tiende a interrumpir, a hablar de manera verbosísima asociando rápidamente las ideas. En la escuela es bastante sensible a los cambios del ambiente, un ruido o movimiento en el aula, incluso alguna conversación lejana de los últimos bancos lo distraen rápidamente. En

el recreo todo va mejor pero cuando en el aula tiene que hacer una tarea tranquila como leer o escribir se incrementa la inquietud.

En Pedro impresiona haber una hiperactividad de esta red de alerta, generando una *activación* excesiva que provoca distraibilidad. En los tres casos vemos cómo el funcionamiento tónico de la red de alerta está afectado (hipoactivo o hiperactivo), falta un equilibrio óptimo, un cerebro en calma.

Pero puede haber también casos en que el estado de alerta fásica interfiera con el rendimiento. Si bien reiteramos que todos los casos de consulta son complejos en su diagnóstico y nunca refieren a una única variable clínica, observemos en el siguiente ejemplo cómo se produce una situación de hiperalerta vinculada a cuestiones socio-emocionales.

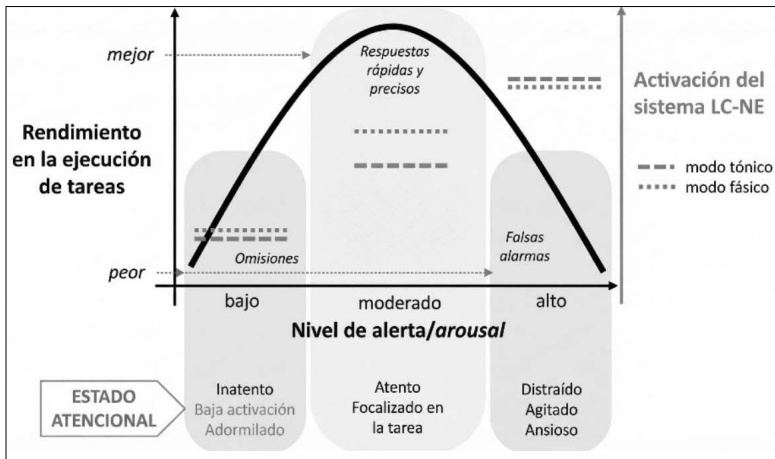
Martina tiene 14 años y cursa el segundo año de secundaria. Fue derivada al servicio de orientación escolar por dificultades de atención en clase, bajo rendimiento académico y episodios frecuentes de llanto al regresar a casa. Sus docentes señalan que, aunque parece estar presente en el aula, suele distraerse con facilidad y no logra completar las tareas. En entrevistas individuales, Martina se muestra tímida, evita el contacto visual y responde con frases cortas. Durante la entrevista, Martina expresó sentir un miedo constante a ser observada y juzgada por sus compañeros. Dice que, en clase, le cuesta concentrarse porque está pendiente de las reacciones de los demás: “Si alguien se ríe, ya pienso que es por mí. Si miran para donde estoy, me pongo nerviosa. Todo el tiempo estoy tratando de ver si les caigo mal”.

Este patrón de hiperalerta constante a señales sociales es coherente con una forma de ansiedad social, en las que la percepción de amenaza proviene de claves sutiles del entorno interpersonal. En términos del modelo de atención de Posner, el funcionamiento atencional de Martina parece estar desbalanceado, hay una sobreactivación de la red de alerta. Esta red,

responsable de preparar el organismo para detectar estímulos relevantes y responder rápidamente ante amenazas, se encuentra en un estado de activación crónica en situaciones sociales. La hiperactivación de la red de alerta lleva a Martina a un escaneo constante del ambiente en busca de señales de desaprobación o burla. Este estado de vigilancia mantenida interfiere con su capacidad para activar y sostener la red ejecutiva, focalizando la atención en la tarea escolar. Así, la ansiedad social que corresponde al plano emocional y a la que se suma el consumo excesivo de recursos atencionales por su red de alerta crónica, afecta directamente el rendimiento escolar.

Para los docentes que están leyendo estas líneas, seguramente podrán fácilmente pensar en muchos de los alumnos que han transitado por sus aulas entendiendo muchas de sus conductas y dificultades desde el concepto de red de alerta. En resumen, nuestro estado de activación refleja cuán preparados estamos para procesar la información pertinente y responder adecuadamente a lo que sucede a nuestro alrededor.

Vamos a establecer ahora la relación entre el nivel de activación o *arousal* (el nivel de alerta o energía corporal) y el rendimiento. Para ello citamos un experimento clásico llevado a cabo por Yerkes-Dodson en 1908, en el que descubrieron que el rendimiento en tareas de aprendizaje se ve influido por el nivel de activación general, e ilustraron este vínculo mediante una curva en forma de “U” invertida. Rosario Rueda en su libro *Educación la atención con cerebro* (Rueda, 2021) hace una representación de esta ley, su relación con la atención y la ejecución de tareas. Según muestra el esquema, el rendimiento es bajo cuando el nivel de activación es demasiado bajo o demasiado alto, y es bueno cuando está en un punto intermedio.



En los casos que describimos anteriormente encontramos dificultades en el rendimiento. Para Juan y Marcos, el nivel de activación era bajo y en el caso de Pedro y Martina, su activación era demasiado alta.

2. ENFOCANDO. RED DE ORIENTACIÓN

Desde edades muy tempranas en el desarrollo, nuestro sistema biológico de orientación de la atención está preparado para disponer el foco de nuestra conciencia hacia alguna cosa y no hacia otras. Esta capacidad que tenemos de seleccionar y dirigir nuestro foco de conciencia hacia diferentes aspectos de la realidad externa o hacia nuestros propios estados, se da gracias a esta red de orientación que está sustentada por estructuras cerebrales como la corteza parietal, los colículos superiores y el tálamo. Una función de la atención implica seleccionar la información a la que queremos dar prioridad en un determinado momento para que así el cerebro procese esa información de un modo más profundo y elaborado.

Para comprender el funcionamiento de las redes de orientación de la atención imaginemos que van en el auto camino al trabajo, escuchando su programa de radio favorito. Su atención está concentrada en el relato del conductor radial y en la ruta. De repente escuchan el sonido de una sirena, olor a quemado y gritos de personas. Automáticamente, su foco de atención se orienta hacia esos nuevos estímulos, y descubren que hubo un accidente. En esta situación la reacción es involuntaria: se trata de una orientación de la atención exógena, es decir, de afuera hacia adentro impulsada por estímulos externos. En este tipo de atención, son las funciones perceptivas y los órganos de los sentidos quienes dirigen la acción. Así, la orientación exógena depende de dos factores: cuán distintivo sea el estímulo y cuán relevante resulte para nosotros. Por ejemplo, en una clase cuando alguien escucha que el docente pronuncia su nombre, esto es altamente relevante para captar y reorientar la atención de una manera rápida e involuntaria. Por eso decimos que, en el caso de algunos niños, muy distractibles que “están en las nubes” llamarlos por su nombre los ayuda a “volver a tierra”, reconectando su atención con el entorno. Este ejemplo nos permite vislumbrar la importancia de la relación entre la atención y la regulación de la conducta.

Ahora bien, imaginemos otra escena: ustedes, mientras leen estas líneas, están eligiendo de manera voluntaria centrar su atención hacia este contenido ignorando múltiples estímulos ambientales. En este caso, se ejerce control sobre lo perceptivo, y así se logra una orientación de la atención endógena, impulsada por objetivos o expectativas internas, es voluntaria y por lo tanto eso la hace susceptible de ser educada, pero se agrega que se desarrolla más tardíamente en comparación con otras formas de atención. Desde un punto de vista biológico, es imposible esperar que un niño de un año que atraviesa un berrinche pueda calmarse solo. Para lograrlo, debería ser capaz de desengancharse voluntariamente de aquello que le genera displacer y redirigir

su atención hacia otros estímulos, habilidad que depende de la maduración de esta red de orientación endógena, la cual aún no está suficientemente desarrollada a esa edad.

La distracción se produce cuando esta red de orientación es convocada de manera externa y automática por estímulos que pueden ser tanto externos, pasa una mosca y me distraigo, o por estímulos internos como fantasías, preocupaciones.

Observemos en los casos siguientes el funcionamiento de esta red:

Pedro es un niño de 11 años de mirada inquieta. Sus padres consultan porque suele llegar a casa con las carpetas incompletas, nunca llega a copiar del pizarrón y todos los días su mamá tiene que pedir fotos de lo realizado en clase a otras mamás, para que Pedro complete la tarea. Esto le lleva muchas horas y grandes luchas, generando un desgaste en toda la familia. Pedro cuenta que en las clases intenta estar atento pero que cualquier mínima cosa que ocurra en el aula lo distrae; un compañero saca un cuaderno, a otro se le cae la goma, hay dos compañeros hablando, o por la ventana se escucha que pasa una ambulancia, cualquier mínimo cambio o cosa que ocurra es suficiente para que, de un momento a otro su atención se desvíe. Muchas veces incluso sus propios pensamientos lo distraen, piensa qué va a comer al mediodía o a qué va a jugar en el recreo. Cuando vuelve al pizarrón, ya lo están borrando.

Santiago es un niño de 11 años. Su mamá comenta que puede estar horas concentrado en algo que le gusta, como armar rompecabezas o ver videos de trenes. En esos momentos, su atención es intensa y focalizada exclusivamente en ese objeto o interés. En el aula, su maestra relata que, si bien es capaz de enfocarse profundamente cuando la tarea coincide con sus intereses, le cuesta muchísimo adaptarse cuando la dinámica cambia. Por ejemplo, si estaba escribiendo y de repente la clase pasa a una actividad grupal, Santiago puede resistirse a participar, ignorando la nueva consigna y sigue con lo que estaba haciendo. No parece registrar lo que sucede a su

alrededor cuando está concentrado, ni responde fácilmente a los llamados de su nombre. Santiago no se distrae con estímulos externos como ruidos o movimientos; por el contrario, parece filtrar todo lo que no esté relacionado con su foco de interés.

Esta imposibilidad para flexibilizar la orientación de su atención, si bien por un lado le permite desarrollar una gran profundidad en ciertos temas, por otro, limita su capacidad para adaptarse a nuevas demandas, a compartir actividades con sus compañeros o seguir el ritmo de la clase. Sin embargo, si se le ofrece una actividad relacionada con geografía, su tema favorito, su actitud cambia visiblemente: sus ojos se iluminan, participa con entusiasmo y se muestra mucho más comunicativo. Santiago tiene una capacidad de atención profunda, pero con menor facilidad para alternarla flexiblemente entre sus propios intereses y su mundo interno con las demandas ambientales. Esta atención focalizada lo protege de distracciones externas, pero también lo aísla del entorno social y del flujo natural de actividades cotidianas. En palabras de su madre: “Cuando algo lo apasiona, es como si el mundo desapareciera”. En este caso vemos una orientación de la atención poco flexible. Los movimientos de enganche y desenganche del foco atencional que llevan a cabo estos circuitos son lentos y esforzados.

En el caso de Pedro, en cambio, vemos cómo esta red se encuentra hiperactiva, o más bien desregulada, ya que carece del control que requiere una atención sostenida.

3. SOSTENIENDO. RED EJECUTIVA O DE CONTROL COGNITIVO

Un aspecto central del comportamiento atento es la capacidad de “quedarnos” durante un tiempo determinado con nuestro foco

de conciencia en aquello que es relevante o significativo tanto para nosotros como para el mundo que nos rodea. Esta red es fundamental en el espacio escolar, que debe considerar cómo lograr que el contenido a ser enseñado se torne significativo para que los estudiantes focalicen su atención en aquello que deben aprender. Para ello, y desde el punto de vista de la red atencional, es indispensable contar con un control inhibitorio; es decir, inhibir otros estímulos que puedan apartarnos de ese foco. En otras palabras, se trata de controlar las interferencias. Para ello nuestro cerebro cuenta con una red o circuito específico, la red ejecutiva o de control cognitivo, que sustenta la tan preciada capacidad de concentración. Las estructuras que componen esta red a nivel de los circuitos cerebrales son fundamentales para que, una vez que decidimos focalizar en algo —orientación endógena de la atención— seamos lo suficientemente eficaces para regular los distractores y así mantener la atención en ese tema.

En la sociedad actual, esto se vuelve cada vez más difícil, y algunos autores incluso hablan de una “crisis” social de la atención. Hemos experimentado un aumento masivo en la cantidad de información a la que estamos expuestos, lo que hace que vivamos frecuentemente por fuera de los límites de nuestros propios recursos atencionales. Así, esta capacidad que nos permite, a través de estructuras como la corteza prefrontal, filtrar información no relevante, se encuentra funcionando constantemente en un estado de alta saturación. En este contexto, más allá de los casos en los que existen alteraciones en el desarrollo típico de estas redes, sostener el foco de atención sin alternar rápidamente de una tarea a otra, resulta un desafío para todos.

Si pensamos, por ejemplo, en un niño o adolescente jugando videojuegos, podemos observar que logran mantenerse atentos durante largos periodos de tiempo. Sin embargo, esto no les supone un esfuerzo consciente: son los diseñadores de videojuegos quienes trabajan arduamente para lograr que ese estímulo

resulte llamativo y dominante. En estos casos, la regulación de la atención es totalmente externa y, por lo tanto, mantener la mente enfocada en ese estímulo no genera fatiga. Lo mismo sucede incluso con los adultos frente al celular y las redes sociales. Sin embargo, cuando se trata de perseguir metas a mediano o largo plazo, como estudiar, en el caso de los jóvenes, o mantener un buen rendimiento laboral, en el caso de los adultos, lo que deseamos que sea nuestro foco de atención no siempre es intrínsecamente estimulante. Aquí es donde surge el conflicto de competencia entre estímulos. En estos casos es que interviene nuestra red ejecutiva, incrementando la actividad en los circuitos que procesan información relevante para lograr nuestros objetivos e inhibir aquellos que generan interferencias.

El denominado paradigma de Stroop¹ descrito por John Ridley Stroop (1935), es una tarea clásica utilizada para evaluar el control cognitivo. En ella, se presentan palabras que nombran colores impresas con una tinta de un color diferente (por ejemplo, amarillo escrito en verde, azul en rojo o naranja en azul). Los sujetos deben nombrar el color de la tinta mientras inhiben la lectura de la palabra escrita que, para la mayoría de los lectores, resulta dominante. De esta manera, se evalúa el control de la interferencia, reflejando la capacidad del sistema ejecutivo para suprimir procesos dominantes y gestionar conflictos atencionales.

Esta es una tarea que compromete de manera exclusiva lo estrictamente cognitivo, pero hay que considerar que, según el caso, en el conflicto de estímulos atencionales intervienen también nuestras emociones y nuestra conducta. En este sentido, la actividad de la red ejecutiva no se limita únicamente a la autorregulación de la atención sino a la capacidad de autorregu-

1 Para observar una ilustración clásica de esta tarea, puede buscarse en la web como “Stroop Color Word Test” o “paradigma Stroop”.

lación en general. El término “autorregulación” se considera el medio por el cual una persona se autogestiona para alcanzar sus objetivos. Este concepto es clave para entender el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) y sus complicaciones durante la niñez. Russell A. Barkley, psicólogo, investigador y científico estadounidense, reconocido como una de las principales autoridades en este tema, señala que la habilidad de autorregulación tiene al menos tres componentes: implica (1) cualquier acción o respuesta que una persona dirige para (2) responder a un evento y provocar un cambio en su comportamiento con el fin de (3) modificar la probabilidad de una consecuencia futura o el logro de un objetivo (Barkley, 2010). Es importante hacer muy visible la estrecha relación entre la capacidad de autorregulación y la atención, ya que, como desarrollaremos más adelante, concentrarse es esencialmente aprender a regular la propia conducta.

Volviendo al caso de Pedro y conociendo ahora la red ejecutiva, podemos tener una visión más completa de los desafíos que él enfrenta. Porque entendemos ahora que la hiperactividad de la red de orientación está vinculada a la falta de regulación o control que debería ejercer sobre ella la red ejecutiva.

4. RED POR DEFECTO. LA ATENCIÓN HACIA ADENTRO

La red por defecto es una red interconectada de regiones cerebrales que se activan cuando estamos en estado de reposo o de introspección, en el que el foco de atención está orientado hacia estados internos. Esta red se activa cuando estamos con el pensamiento errante, preocupados, reflexionando, recordando, conectando ideas o conocimientos, cuando descansamos, soñamos despiertos, recuperamos recuerdos, o hipotetizamos sobre lo que

están pensando los demás. Por el contrario, cuando las personas pasamos de esta cognición enfocada en nuestro mundo interno a una tarea externa que está dirigida hacia un objetivo, por ejemplo, escribir el informe o la planificación escolar, esta red por defecto se desactiva dando lugar a la activación de otra red llamada de control cognitivo. Es decir, pasamos de estar atentos al mundo interno a estar atentos al mundo externo dirigiendo todos nuestros sentidos y recursos hacia la tarea que tenemos que hacer. Esto en general funciona en un delicado equilibrio alternando entre una red y la otra en nuestra vida.

Entonces, en la escuela, debemos pensar cómo plantear la atención poniendo el foco en las tareas externas, pero sabiendo que también aquella se orienta hacia los procesos internos. Esos momentos de mente errante o vagabundeo mental (*“mind wandering”* en inglés) son igual de necesarios que los momentos en que estamos enfocados en una tarea externa, y la mente tiene una tendencia natural a este vagabundeo. Pensémoslo así, cuando estamos frente a una tarea compleja y desafiante, como fue por ejemplo la escritura de este libro, destinamos mucha atención y recurso cognitivo, buscamos, investigamos, leemos, y en varios momentos nos estancamos dando vueltas en cuanto a cómo ordenar, conectar o expresar algo. Después de mucho pensar nos tomamos un descanso y mientras estamos en la cama o cocinando se nos ocurre una manera, el famoso “eureka”. Este momento en general sucede cuando la mente está en estado de reposo. Pero, ¿por qué pasa esto?, porque es el tiempo que el cerebro necesita para establecer conexiones entre las ideas. El estilo de vida actual regido por los parámetros de productividad y de “no aburrimiento”, ha llevado a que reduzcamos estos momentos de “reposo mental”, de contemplación y ocupemos el tiempo con pantallas, juegos y otros dispositivos, con el foco generalmente orientado hacia estímulos externos y poco impulso para navegar libremente y dejar flotar los pensamientos sin rumbo.

Aun cuando estamos en clase, también en algún momento necesitamos volver sobre nuestros pensamientos, poner la mente en reposo y en modo descanso para conectar las ideas, reflexionar sobre lo que escuchamos o leemos o simplemente para volver a enfocarnos de manera más efectiva.

Imaginen a un niño de 10 años con alteración del estado de ánimo, puede pasar mucho tiempo pensando en lo mal que le fue en un examen, incluso cuando debería estar haciendo otras cosas en clase. Esta rumiación le impide concentrarse en lo que está haciendo, ya que su cerebro está más enfocado en esos pensamientos negativos que en la tarea escolar.

Si el foco de mi atención está mayormente orientado al contenido de mis pensamientos, necesariamente pierdo muchas “claves” del ambiente. En personas con un trastorno atencional, de lo que algunos autores llaman Síndrome de Desconexión Cognitiva (Becker et al., 2023), el cerebro tiene dificultad para “apagar” la red que se activa en reposo o con atención enfocada al mundo interno (*default network*, en inglés). A esas personas les cuesta concentrarse en las tareas externas y tienen facilidad para perderse en sus pensamientos, como si estuvieran “en la luna”.

5. LA RED DE SALIENCIA: EL INTERRUPTOR

Por último, la red de saliencia (*saliency network*) es la que cumple un papel crucial en la detección de estímulos relevantes tanto internos como externos, así como en la asignación de recursos atencionales hacia diferentes estímulos (Seeley et al., 2007). El aspecto más destacado de la red de saliencia es su capacidad para actuar como un sistema de “interruptor” que facilita la transición entre la red por defecto y las redes de control ejecutivo. Este mecanismo le permite priorizar información novedosa o

significativa en un entorno dinámico, asegurando que el sujeto responda de manera adaptativa frente a desafíos cambiantes (Menon y Uddin, 2010).

Si volvemos al caso de Martina y de Santiago, y los analizamos incorporando esta visión más amplia, podemos ver sus desafíos en la red de saliencia. En el caso de Martina, su atención focalizada en el ambiente se encontraba hiperactiva, tendiendo a detectar amenazas en forma constante, mientras que por el contrario en el caso de Santiago una hipoactividad en esta red atencional dificultaba que respondiera a cambios importantes en las demandas del medio. Podemos decir que tiene cierta dificultad al detectar diferentes tipos de estímulos.

FLUCTUACIONES DE LA ATENCIÓN: ¿HAY UNA CANTIDAD DE TIEMPO DEFINIDO PARA ATENDER?

En términos de cantidad, ¿cuánto creen que podemos sostener la atención en algo? Esta es una pregunta que se ha intentado estudiar de diferentes maneras, pero que todavía no tiene respuesta. En un artículo científico de *revisión* (se llaman así a aquellos que recopilan todas las investigaciones llevadas a cabo hasta el momento sobre un tema) llamado “Capacidad de atención durante las clases: ¿ocho segundos, diez minutos o más?” (Bradbury, 2016), nos encontramos con datos interesantes que después fuimos a buscar.

La clase expositiva ha sido el método tradicional más antiguo para transmitir conocimientos. Sin embargo, aun en los ámbitos universitarios, el modelo de conferencias extensas, de 50 minutos o más, está siendo cuestionado ya que algunos resultados sugirieron que la atención de los estudiantes cae después de los primeros 10-15 minutos. Este argumento impulsó propuestas como el formato de charlas TED, que limitó las presentaciones a 18

minutos. Pero en cuanto a esta idea es importante señalar que esta afirmación, ampliamente difundida en la literatura educativa, se basa en muy pocos hechos y datos concretos. Muchos citan un estudio de 1978 que relaciona el tiempo de sostén atencional con la toma de apuntes en una clase, y son los propios autores los que admiten que medir la toma de notas no es un indicador directo de la atención (Hartley y Davies, 1978). Por lo tanto, la evidencia científica que respalda un límite de tiempo en la atención de una clase tradicional sigue siendo limitada y requiere un análisis más profundo y crítico.

Un estudio de Stuart y Rutherford (1978) evaluó la atención de estudiantes de medicina británicos durante una conferencia pidiéndoles que cada cinco minutos calificaran su nivel de atención en una escala de 1 a 9. Los resultados mostraron que la atención aumentaba rápidamente entre los primeros 10 a 20 minutos, para luego disminuir de manera lenta pero constante, pero sin caer por debajo del nivel inicial. Cuando compararon distintos niveles académicos, vieron que los estudiantes de quinto año mantenían mejor la atención hacia el final de la clase que los de segundo año. Sin embargo, adjudicaron que este efecto no se debía a una evolución en las habilidades de los estudiantes para autorregular su atención, sino que las clases de los alumnos de quinto año fueron dictadas por un profesor más experimentado. Entonces concluyeron que el estilo de enseñanza fue el factor decisivo en el sostenimiento de la atención (Stuart y Rutherford, 1978).

Otras investigaciones intentaron medir los tiempos de atención a través de *clicks* para estudiantes universitarios de Química. Los alumnos tenían que clicar cuando identificaban estar distraídos. Lo interesante de este estudio es que mostró cómo la atención va fluctuando a lo largo de una conferencia, pasando “entre fases de atención y falta de atención”. Y no es por “falta de atención” sino a que la atención va variando y se pone sobre otros

estímulos. También puso de manifiesto que estos cambios están mayormente vinculados a las habilidades del profesor (Bunce et al., 2010).

Veamos cómo funciona nuestra atención con un ejemplo concreto: imaginemos que la tapa de este libro y la expectativa de lo que van a leer activan su red de alerta, y deciden sentarse en el sillón de su casa a leerlo. En ese momento, centran su foco de conciencia en la lectura, inhibiendo todos los estímulos internos y externos que puedan competir por su atención, y se sumergen placenteramente en la lectura. Sin embargo, en algún punto de la lectura, se encontrarán con la mente errante, divagando entre uno o varios pensamientos: por ejemplo, recordar algo que deben pagar, un mensaje que tienen que responder, o simplemente evocando un recuerdo o preocupación. Se encuentran distraídos y en su cerebro se activa la red por defecto, que está orientada hacia el mundo interno. Pero en algún momento detectan dónde está su atención y rápidamente reconocen esta distracción. La red de saliencia, entrará en acción para “rescatarlos”. Es la que va a detectar que perdimos el foco y acciona el interruptor para que la red ejecutiva, que como señaláramos es la de control cognitivo, entre en acción inhibiendo ese vagabundeo mental. Este control o regulación por parte de la red de control cognitivo nos permite reorientar el foco de nuestra conciencia al libro. Este ciclo atencional (foco, distracción, darse cuenta, soltar, volver) ocurre continuamente. Por eso lo más importante que debemos considerar, ya sea para los docentes o para quienes acompañan a aquellos que tienen dificultades en la gestión de su atención, no es procurar que ese niño o adulto no se distraiga, sino que él aprenda a ser consciente de su dispersión, reconozca sus estímulos de desviación y active su red de saliencia para volver a su objeto atencional.