



CONSULADO GENERAL H. DE ISRAEL  
GUAYAQUIL - ECUADOR



## 27 Oct El científico israelí que intenta hackear el cerebro para crear súper sentidos

Posted at 17:34h in [Noticias 2020](#), [Últimas Noticias](#) by [Iguevara](#)

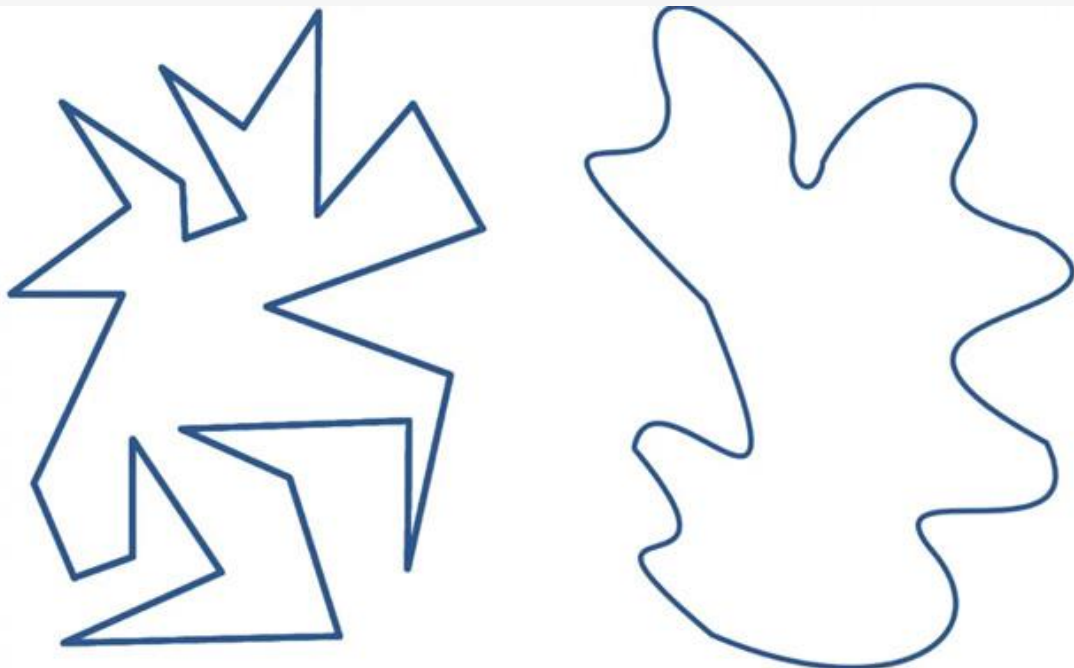
Su investigación ha permitido que personas ciegas vean mediante sonidos y que las personas con discapacidad auditiva escuchen mediante el tacto. Amir Amedi, destacado científico israelí del cerebro, está seguro de que nuestro cerebro es mucho más flexible de lo que pensamos.

Dani Bar On



**EProf. Amir Amedi**

¿Cuál de estas dos figuras a continuación, en su opinión, se llama «bouba» y cuál «kiki»?



**Bouba y Kiki ¿Cuál es cuál?**

Aquellos que piensan que la figura de la derecha se llama «bouba» y la de la izquierda «kiki» no están solos. Nueve de cada diez personas piensan lo mismo. El fenómeno, descubierto por el psicólogo alemán Wolfgang Köhler, se ha investigado durante casi 100 años, pero aún no se comprende del todo. ¿Cuál es la conexión entre forma y sonido?

Una de las explicaciones convencionales del fenómeno es que cuando decimos «bouba», nuestra boca hace un movimiento más circular que cuando pronunciamos «kiki». En otras palabras, la coordinación intuitiva entre forma y sonido proviene del sistema de conexiones en el cerebro entre la parte que percibe el movimiento de la boca y la lengua – y la parte visual, que ve las formas. Desde la perspectiva de Amir Amedi, esta es una simple ilustración de un fenómeno mucho más complejo que ha estado investigando desde múltiples aspectos a lo largo de su carrera: la conexión profunda, misteriosa y ramificada entre los sentidos.

El profesor Amedi, que dirige el Instituto Baruch Ivcher de Cerebro, Cognición y Tecnología en el Centro Interdisciplinario de Herzliya, es uno de los principales científicos del cerebro de Israel. Las implicaciones de su trabajo son asombrosas. Ha hecho posible que ciegos vean a través de los sonidos y que personas con discapacidad auditiva escuchen a través de los dedos. Su laboratorio está explorando cómo las puertas ocultas entre los sentidos se pueden utilizar para rehabilitar tanto a personas que, por ejemplo, nacieron ciegas o sordas, como a personas cuyos cerebros han sido dañados por un derrame cerebral o un accidente, mientras busca formas de mejorar las capacidades de las personas sanas.

Por ejemplo, él y su personal están desarrollando tecnologías que harán posible que las personas que tienen dificultad para concentrarse se sumerjan en la meditación y disfruten de sus inmensos beneficios psicológicos. En un día de rutina, el laboratorio de Amedi está trabajando arduamente para intentar aprovechar los sentidos existentes para la creación de súper sentidos – como ver el calor como una abeja y poder discernir objetos detrás de una cortina como Superman.

En estos días, Amedi tiene un objetivo adicional, quizás incluso más ambicioso: identificar los lugares donde el cuerpo y la mente se cruzan en el cerebro. La mayoría de sus esfuerzos en este sentido aún no se han publicado; son, afirma, “pistas importantes” hacia la solución de un problema que ha ocupado a la humanidad desde tiempos inmemoriales.

Amedi ha publicado quizás 100 artículos sobre diversos temas de investigación del cerebro, pero está más identificado con el desarrollo de “EyeMusic”, una herramienta para ciegos que proporciona información visual a través de una experiencia musical auditiva. En los últimos años, el sistema ha sido mejorado enormemente, de modo que ahora una persona ciega que domina su uso puede «escuchar» una imagen de 1.500 píxeles en un segundo de música. Amedi observa con orgullo que esta resolución incluso hace posible identificar un rostro humano individual. En su laboratorio ha conseguido que personas ciegas utilicen el ojo musical para realizar tareas complejas que requieren la identificación de colores y movimiento en un espacio tridimensional, como elegir una manzana roja de un plato de manzanas verdes.

Una de las razones por las que Amedi ha decidido ser entrevistado aquí extensamente por primera vez, es que quiere liberarse hasta cierto punto de la imagen de “el tipo que hace posible que los ciegos vean por los oídos”. EyeMusic es una herramienta importante, pero no menos importantes son los descubrimientos realizados en relación con ella, tanto antes como después, sobre la naturaleza del cerebro humano.

Según la teoría de Amedi, el cerebro está construido de forma completamente diferente a lo que se pensaba anteriormente, los muros erigidos entre los sentidos son artificiales, mucho menos estables y rígidos de lo que imaginamos, y estos elementos pueden servir para hacer más moldeables cerebros que aparentemente se han solidificado por completo. Una amplia encuesta que publicó el verano pasado con su colega la Dra. Bendetta Heimler en la revista *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* (Reseñas de Neurociencia y Bioconducta) resume 20 años de investigación: “La plasticidad cerebral disminuye espontáneamente con la edad ... pero, no obstante, puede reavivarse a lo largo de la vida”.

Los estudios de Amedi y sus colegas son muy complejos, de múltiples capas y difíciles de entender. Por otro lado – y este es quizás el elemento más seductor y atractivo de su trabajo – hay algo intuitivo y fácil de entender en él, porque se relaciona directamente con los sentidos. Todos tienen sentidos y todos sienten que están profundamente interconectados. En cierto sentido, Amedi y sus compañeros le están dando un nombre y una forma a lo que todos sentimos.

### **Lo que hace esta región**

Amedi, de 47 años, está casado con Inbal, una veterinaria e investigadora del cerebro, y la pareja tiene dos hijas, de 10 y 7 años. Nació en el sector kurdo del barrio de Nahlaot

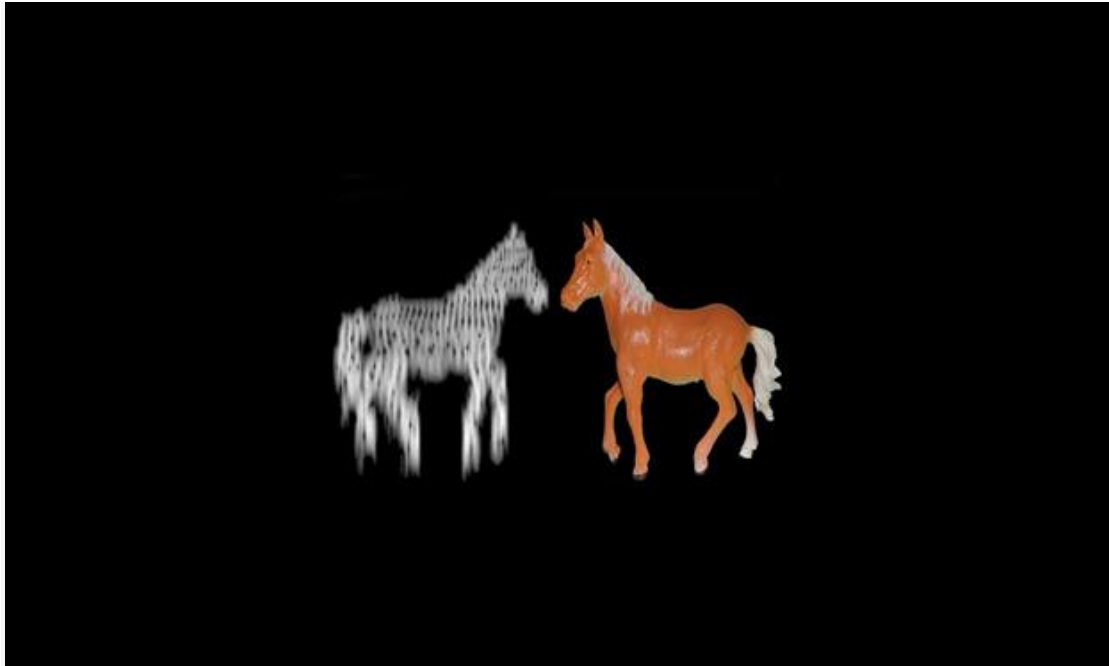
de Jerusalén y es el mayor de tres hermanos. En sus primeros años vivió con sus padres y sus hermanos en una casa abarrotada que su abuelo construyó con sus propias manos después de llegar a Israel a pie desde Kurdistán. Después se trasladaron al otro lado de la ciudad a un campo de tránsito y de allí al vecindario cercano de Ir Ganim, que él recuerda con cariño como «el vecindario criminal más importante de Jerusalén en ese momento». Su padre era conductor de autobús, su madre era ama de casa y la escuela a la que asistía Amir era dura y violenta.

Él tiene grandes elogios para sus padres: a pesar de sus dificultades económicas, nunca escatimaron en educación. Su salvavidas fue un programa para niños superdotados que, a partir del tercer grado, lo sacaba de la escuela un día a la semana para ampliar sus horizontes en el museo de la naturaleza de la ciudad.

“Fue una experiencia increíble”, recuerda con una sonrisa. “Los estudios ahí eran muy diversos, desde matemáticas hasta pintura. Fue un verdadero parque de atracciones de pura pasión por el conocimiento en un ambiente muy agradable”. En séptimo grado fue aceptado en la prestigiosa Escuela Secundaria de la Universidad Hebrea (también conocida como Leyada), y luego de superar el profundo choque cultural ahí (“ellos corregirían mi hebreo”), se embarcó en un camino seguro hacia la academia luego de su servicio militar.

La única pregunta era qué estudiaría. Con poco más de 20 años, Amedi, un apasionado saxofonista, se debatía entre la Academia de Música y el departamento de biología de la Universidad Hebrea de Jerusalén. Al final, decidió estudiar ambas materias, durante el día moviéndose entre los edificios del campus de Givat Ram de la universidad y por las noches trabajando para ganar dinero como guardia de seguridad en el cercano Museo de Israel. Durante sus años de licenciatura, se encontró con la ciencia del cerebro por casualidad, debido a una joven a la que enamoraba. Su afinidad por el campo se reveló de inmediato: en dos semanas, su plan de convertirse en biólogo marítimo fue descartado, seguido de sus sueños de saxofón.

Después de obtener su licenciatura, Amedi ingresó directamente en un programa de doctorado en computación neuronal. Desde el principio de su relación con la neurociencia, sintió que el campo estaba sufriendo divisiones antinaturales entre las diferentes áreas del conocimiento. Varios aspectos del cerebro no solo fueron estudiados por científicos de diferentes disciplinas -biología, psicología, medicina, lingüística – incluso neurobiólogos, quienes se enfocaban en la actividad de los sentidos en el cerebro, cada uno enfocado en un sentido diferente.



**Imágenes mostradas en el laboratorio de Amedi. A la derecha, la entrada de EyeMusic, una pintura de un caballo. A la izquierda, la salida – un caballo borroso que representa los sonidos que escuchan los sujetos en sus experimentos. Foto: Amir Amedi / Nature Neuroscience**

“Descubrí que los investigadores de la visión, por ejemplo, estaban investigando solo la corteza visual”, dice. “Se reunían sólo en conferencias. Lo mismo con los que estudian audición. Algunos exploraban la música, otros investigaban el lenguaje, pero todos se ocupaban exclusivamente de la audición. Y así.»

Las raíces de este método se encuentran en el período incipiente de la investigación del cerebro, cuando los científicos abordaron el contenido del cráneo de la misma manera en que se acercaron al abdomen. Después de haber entendido lo que hacen los riñones, lo que hace el estómago, lo que hace el hígado – esperaban que el cerebro también demostrara estar compuesto de algún tipo de partes secundarias, cada una con una tarea clara y definida. Fue solo en una etapa posterior, gracias a que científicos entre los que está Amedi, que se supo que los límites que se habían demarcado entre las regiones del cerebro eran quizás convenientes para fines de clasificación, pero oscurecían la complejidad y versatilidad que se estaban volviendo cada vez más evidentes.

«Como estudiante, traté de pensar en todas las experiencias que eran importantes para mí en la vida, y no podía pensar en una sola que no involucrara varios sentidos en

paralelo», dijo Amedi. Nadar, comer, senderismo, sexo. Difícilmente hay una experiencia humana que no sea multi-sensorial. ¿Por qué estudiar cada sentido por separado?

Para su doctorado, que completó en 2006, Amedi investigó una región particular de la corteza visual. Ubicada en la parte posterior de la cabeza, esta región ocupa aproximadamente el 30 por ciento de la corteza cerebral. Esta vasta y laberíntica área ha sido estudiada por investigadores de la visión durante años, y un riguroso trabajo clásico reveló las subregiones una tras otra. Hay una región en la que la imagen que se recibe del ojo se presenta en una especie de pantalla interna, píxel a píxel; hay una región que se dedica a la identificación facial, otra identifica los movimientos corporales (pero no los rostros) y otra se especializa en identificar la forma de las letras. Amedi se propuso estudiar una subregión particular de la corteza visual conocida como complejo occipital lateral (LOC por sus siglas en inglés), que había sido descubierta por su supervisor de doctorado, el profesor Rafael Malach, del Instituto de Ciencias Weizmann.

El LOC identifica objetos específicos, como una lata de Coca-Cola, pero es mucho menos activo cuando se requiere que los ojos identifiquen un objeto más abstracto (como la seda). Amedi quería saber qué sucede en el cerebro cuando se le pide a una persona que identifique la lata sin el uso de su sentido de la visión. “En ese entonces solía ir de excursión”, señala. “Cuando no tenía linterna, identificaba los objetos en la carpa con el sentido del tacto. Me pregunté: «¿Quizás hay una región como el LOC en la región del sentido del tacto en el cerebro?» Busqué información sobre el tema en la literatura científica y no encontré nada».

Esto fue a finales del siglo pasado, los apasionantes días de la investigación del cerebro utilizando la nueva máquina de imágenes funcional, la fMRI, que puede mostrar la actividad cerebral en alta resolución y en tiempo real. Amedi esperaba encontrar en la corteza para el tacto la región que se ocupa de la identificación de objetos y plantar allí una pequeña bandera – en otras palabras, ubicar la contraparte del descubrimiento de su supervisor, pero en otro de los sentidos.

En una juguetería compró una variedad de objetos que no contienen metal (los objetos metálicos no se pueden usar en fMRI debido a su poderoso imán), y luego él mismo ingresó a la máquina de imágenes y comenzó a tocar cosas. Vio actividad cerebral en la región del tacto, lo que no fue especialmente sorprendente. Pero la actividad más intensa fue en realidad en una subregión particular del LOC – es decir, en un lugar que se suponía que funcionaba solo en respuesta a la actividad visual.

“Me dejó anonadado”, dice Amedi, “porque se estaba convirtiendo en una especie de acertijo de detectives. ¿Por qué se activó esta región, aunque se suponía que no tenía nada que ver con el tacto? »

Continuó investigando el asunto. Entre otras pruebas, estudió lo que sucede cuando se les pide a los sujetos que identifiquen un objeto, como un martillo, por medio del sonido que hace cuando se usa. La región no estaba encendida. La explicación es que el cerebro no necesita atravesar una forma o figura en el curso de la identificación del origen de un sonido.

«Escuchas ladridos afuera de la ventana», dice Amedi. «¿Tienes que evocar un perro en el ojo de tu mente para entender que es un perro?»

Posteriormente, Amedi hizo que personas que eran ciegas de nacimiento identificaran objetos mediante el tacto, y esa región en particular en el LOC – que mientras tanto se la había llamado “visual táctil occipital lateral” – respondió claramente.

“El acertijo se volvió más complicado”, explica. «¿Qué diablos hace esa región?»

El descubrimiento en sí era fascinante – otra falla en el enfoque estándar, según el cual la corteza se divide en regiones separadas, cada una dedicada a su propio sentido.

«Hasta el día de hoy eso es lo que dicen los libros de texto», señala Amedi. Pero el descubrimiento resultaría tener un significado más profundo.

Unos años más tarde, después de regresar a la Universidad Hebrea de un postdoctorado en Harvard, Amedi quería averiguar qué más activa la región LOtv. Esa es una pregunta importante, porque la respuesta toca el núcleo de un tema crítico en la investigación del cerebro: la plasticidad del órgano.

La mayoría de los científicos coinciden hoy en día en que al principio de la vida el cerebro es muy flexible, pero que después se «endurece», por así decirlo, y se cierran muchas posibilidades que antes estaban abiertas. A raíz de los estudios de los premios Nobel David Hubel y Torston Wiesel, por ejemplo, se hizo evidente por qué en los primeros años de vida hay un período crítico durante el cual se puede estimular la región visual del cerebro. De ahí los grandes esfuerzos que se realizan para descubrir y corregir el ojo vago en los bebés. Una condición de ojo vago ocurre cuando por alguna razón (como estrabismo, una condición de «ojos bizcos») el cerebro no recibe imágenes adecuadas de ambos ojos que se puedan integrar para producir una visión



tridimensional. En esta situación, el cerebro elige una imagen que se recibe de un ojo e ignora el otro. Como resultado, la región de la visión en el cerebro no se desarrolla como debería a esas edades, con un daño resultante que generalmente es irreversible. Por el contrario, un adulto puede tener un ojo cerrado durante un mes sin efectos adversos.

Debido a que las personas con ceguera congénita no implementan el sentido de la visión desde el nacimiento, se esperaría que su región de visión se atrofiara. Esa es una de las razones de la sorpresa de Amedi al encontrar actividad en esa región del cerebro cuando sentían objetos. Pero se podría argumentar que esto fue solo un golpe de suerte. Digamos que, por casualidad, esta región del cerebro también se activa con el tacto. Eso entraría en conflicto con varias nociones aceptadas, es cierto, pero podría verse como una especie de excepción a la regla. Amedi quería demostrar que su LOtv no estaba relacionado con el tacto, la visión o ningún sentido específico. Quería ascender a un plano mucho más abstracto y demostrar que esta área del cerebro, aunque situada en lo que se llama corteza visual, tiene una función mucho más recóndita: la representación de una forma tridimensional, desconectada de la cuestión del sentido a partir del cual se origina la aportación y sobre cuya base se construye la forma.

La forma más refinada de probar esta proposición era encontrar un método que hiciera que una persona percibiera una forma tridimensional de un objeto por medio de tecnología que él – y nadie más – nunca había probado. Por ejemplo, si pudieras entrenar con éxito a alguien para que vea en tres dimensiones solo a través de la música, una habilidad para la que la evolución definitivamente no había preparado a los humanos (a diferencia de las ratas topo, por ejemplo), y luego ves que esto gradualmente enciende esa región cerebro de una persona – demostrarías la naturaleza de la región que has descubierto y, al mismo tiempo, confirmaría la hipótesis de que el cerebro es mucho más flexible de lo que la ciencia había pensado. Eso es lo que hicieron Amedi y su equipo.

### **El siguiente en la fila es un caballo**

¿Cómo puede la gente ver por medio de sonidos? En sus estudios, Amedi amplió el trabajo de sus predecesores, entre ellos el fallecido Paul Bach-y-Rita, de la Universidad de Wisconsin, uno de los padres del estudio de la neuroplasticidad. El método, en cierto sentido, es simple: convertir la entrada adecuada para un sentido dañado en una entrada que esté disponible para un sentido diferente. En el mundo de la ciberseguridad,

esto se llamaría piratería o hackear: uso de un sentido disfuncional, mediante una entrada por la puerta trasera a través de un sentido funcional.

*Eso es en realidad sinestesia, ¿no?*

“La mezcla de sentidos que ocurre en la sinestesia es espontánea”, explica Amedi. “Es nuestro gran sueño como investigadores de la transformación sensorial y está mucho más extendido de lo que la gente piensa. Hay millones de personas en el mundo que son propensas a la sinestesia, y muchas de ellas no tienen idea de que su experiencia es diferente a la del resto de la humanidad. Pero – y este es un pero importante – no tienen control sobre la conexión.

“Cada uno de ellos tiene su conjunto de desencadenantes, por ejemplo, desencadenantes auditivos, que crean una determinada experiencia visual, por ejemplo, la forma de un rayo. El cerebro está equipado con la capacidad de convertir los sonidos en visiones, pero con ellos es aleatorio y arbitrario. Estamos tratando de crear algo ordenado que no se aplique solo a un número pequeño y muy limitado de desencadenantes».

En otras palabras, la tecnología de Amedi logra liberar al caballo salvaje de la sinestesia que reside en el cerebro de cada persona y, al mismo tiempo, domesticarlo para que se adapte a las necesidades del individuo.

En su investigación, Amedi ha entrenado a personas con ceguera congénita para representar una imagen en el cerebro por medio de sonidos. Los sonidos altos representan la parte superior de la imagen, los sonidos bajos la parte inferior. Cuanto más fuerte sea el sonido en el oído derecho, más representará el lado derecho de la imagen y viceversa. Por ejemplo, una melodía que comienza alto en el oído izquierdo y concluye bajo en el oído derecho, representa una línea diagonal que desciende de izquierda a derecha. Una melodía que comienza alto en el oído derecho y concluye bajo en el oído izquierdo, representa una línea diagonal que desciende de derecha a izquierda. Si toco ambas melodías al mismo tiempo, el resultado serán dos líneas diagonales que se cruzan en el medio: habrás leído la letra X a través de tus oídos.

A propósito de caballos, las paredes del laboratorio de Amedi en el IDC en Herzliya, están decoradas con afiches que representan dos caballos, un recuerdo de una de sus publicaciones sobre este tema en la importante revista *Nature Neuroscience*. A la derecha hay una pintura regular de un caballo, la entrada recibida por EyeMusic; a la

izquierda está la salida: una especie de caballo fantasma creado a partir de conectar todos los puntos que representan los sonidos que escuchan los sujetos. Es una imagen algo más vaga, un poco borrosa en los bordes, en tonos blanco y negro, pero sin duda un caballo. Los sujetos ciegos lo identificaron sin dificultad.

En una serie de artículos publicados en los últimos años, Amedi y sus colegas han demostrado que cuando se tocan melodías visuales para una persona ciega o con los ojos vendados, al principio no se enciende nada en la corteza visual. Solo después del entrenamiento, las regiones actúan de acuerdo con la misión: si se tocan caras, la región de caras actuará; si se tocan formas de letras, la región de letras actuará; y si se tocan objetos, la región de objetos actuará.

“Aproximadamente 20 personas con ceguera congénita fueron capacitadas en el sistema, así como muchas, muchas más que quedaron ciegas a una edad avanzada y también personas videntes con los ojos vendados”, dijo Amedi. “Descubrimos que la capacidad de traducir un sonido en una imagen es universal. No hubo un solo sujeto, vidente o ciego, que no haya tenido éxito en aprender el algoritmo y traducir los sonidos en representación visual. No importa si pudiste ver en el pasado o no, o si tienes experiencia musical – todos pueden aprenderlo. El cerebro se puede reprogramar, puedes convertirte en murciélago o en delfín en 10 o 40 horas».

El desarrollo del dispositivo fue posible en parte gracias a la corta y tempestuosa carrera de Amedi en el jazz. “Me ayudó a resolver el mayor desafío en la transformación de la vista al oído – el hecho de que emitimos una gran cantidad de sonidos simultáneamente”, dice. “Imagínese presionar al azar más de tres teclas de piano a la vez. Lograr que entre 15 y 20 sonidos vayan bien juntos es un desafío incluso para los compositores, pero no tenemos ese privilegio».

El sistema se reproduce automáticamente de acuerdo con la imagen – no de acuerdo con ningún tipo de preferencia estética. De ahí la elección de la escala pentatónica. «Es la escala que constituye la base del jazz, el rock, el punk y el *soul*», señala Amedi. «Cada combinación de sonidos en él se escuchará al menos razonablemente». La experiencia musical del profesor también le permitió dar color a su sistema, introduciendo instrumentos, cada uno de los cuales representa un color diferente. Una trompeta, por ejemplo, es azul, un violín amarillo.

*¿Qué experimentan exactamente los ciegos congénitos cuando «ven» de esta manera por primera vez?*

«No sé lo que experimentan, porque no tienen nuestro idioma», responde Amedi. “Hablas con ellos y no sabes cómo hacer la pregunta”, agrega, refiriéndose a los individuos ciegos que se ofrecen como voluntarios para participar en sus experimentos, con quienes ha mantenido una cálida relación a lo largo de su carrera.

Es más fácil conocer la experiencia de las personas que se quedaron ciegas cuando eran adultas. Amedi está trabajando actualmente en un artículo sobre una persona que pudo ver toda su vida y de repente se quedó ciega hace 20 años.



**Un colega en la sala acústica especial del laboratorio IDC de Amedi, donde la combinación de sonidos crea la ilusión de que emanan del propio cuerpo. Foto: Tomer Appelbaum**

“Informa que en las primeras horas de entrenamiento con el sistema solo escucha”, dice Amedi. «Pero después de 20 a 30 horas de entrenamiento, describe la sensación de que una región que estuvo inactiva en su cerebro durante mucho tiempo se está despertando y comienza a ver imágenes».

Amedi cree que, si una persona con ceguera congénita usa su método durante un período prolongado, digamos dos años, con el tiempo se desarrollará una experiencia que se asemeja a la visión de una persona sana. En la fantasía del científico, que es un poco difícil de realizar, por supuesto, querría dejar que un bebé que nació ciego se entrenara en el sistema con regularidad. ¿Experimentaría el bebé la visión? Esa pregunta permanece en el ámbito de la teoría por el momento, como muchas otras

preguntas relacionadas con EyeMusic. Mientras tanto, el sistema está destinado a permanecer confinado en el laboratorio, porque su uso diario puede ser peligroso. Convertirlo en un dispositivo utilizable es un proceso muy complejo que implica una regulación complicada.

«Imagina a una persona ciega caminando por la calle con tu sistema y se cae – estás en problemas», dice, pero agrega que el sistema superará esos problemas «en algún momento».

La dificultad de convertir EyeMusic en un instrumento práctico que pueda ayudar a las personas en el mundo real ha empujado a Amedi en una dirección diferente, una que lo está ocupando ahora: desarrollar una especie de dispositivo de escucha que funciona a través de la vibración de los dedos. La investigación en este campo es más sencilla, el entrenamiento de los sujetos más corto y no hay temor de que haya provocado que alguien choque con un poste o camine por la calle por error. La idea es intensificar la capacidad auditiva de las personas con discapacidad auditiva a través del sentido del tacto. En la actualidad, es una práctica estándar proporcionar a las personas con problemas de audición un implante coclear, que mejora la capacidad auditiva en algunos casos, pero puede no ser confiable en ciertas condiciones difíciles.

Amedi explica que una persona con el implante puede manejarse bien en un ambiente tranquilo, pero tendrá problemas en la calle, especialmente si todos los que le hablan tienen una mascarilla cubriendo su rostro, como suele ser el caso hoy.

La dificultad para comprender lo que se dice a través de una mascarilla es un ejemplo clásico, dice, de nuestra tendencia a utilizar varios sentidos a la vez para descifrar información de la manera más rápida y precisa. Según Amedi, cuando los labios del que habla están tapados, la capacidad del oyente para comprender disminuye drásticamente – una caída equivalente a una reducción de volumen de 10 decibeles. El mismo efecto exacto, solo que al revés, es creado por la vibración de los dedos. Según los hallazgos de Amedi y sus colegas, cuya publicación está próxima, después de una hora de entrenamiento, la comprensión de los sujetos mejora en un grado comparable a un aumento de 10 decibeles. Pedí un ejemplo. La Dra. Katarzyna Ciesla, de Polonia, que está haciendo un postdoctorado en el laboratorio, me colocó unos audífonos en los oídos y me tocó una serie de frases. A través de los audífonos escuché una voz muy poco clara de un hombre que hablaba frases cortas en inglés. La voz estaba deliberadamente distorsionada y, de fondo, también se podía escuchar a una mujer hablando, lo que dificultaba aún más las cosas. Casi no entendí nada. Luego me

pidieron que colocara dos dedos en una pequeña caja con agujeros, en la que había dos pequeñas superficies vibratorias. Estas superficies vibraban con la frecuencia de los comentarios del hombre y me ayudaron a comprender lo que estaba escuchando – por medio de mis dedos.

Me sometí a un entrenamiento breve, mucho más corto de lo planeado en el experimento, pero aun así mi capacidad de identificación mejoró en un 80 por ciento. Fue una sensación extraña: de repente sentí que era capaz de escuchar a través de mis dedos.

En general, estas experiencias no son ajenas. Todo el que entienda de inmediato lo que se quiere decir cuando lee una reseña de un restaurante que menciona «sabores brillantes» o escucha al locutor de un programa musical hablar sobre «el color del sonido» sabe de qué se trata. De repente me acordé de mi legendaria maestra de música de octavo grado en Haifa, Drora Brissman, quien relató cómo, cuando era estudiante, se echaba en el suelo mientras escuchaba una grabación de “La Pasión según San Mateo”, para escuchar el divino oratorio de Bach también a través del cuerpo.

### **Un enano divertido con labios carnosos**

Amedi es un entrevistado difícil, y eso no lo digo como una crítica. El intento de seguir lo que dice y descifrar sus artículos, que están plagados de jerga de los campos de la computación neuronal y la anatomía cerebral, podría desgastar rápidamente las habilidades intelectuales de un periodista promedio. Su discurso es rápido y asociativo, y tiende a bombardear al oyente con relatos de estudios, que ya ha escrito o que escribirá en el futuro, de hallazgos destacados de sus colegas y de desarrollos tecnológicos destinados al público en general que se basan en sus ideas. Cada uno de los varios encuentros con él, cara a cara y vía Zoom, duró tres o cuatro horas y terminó con el entrevistador agotado mientras el entrevistado parecía recién salido de una ducha, listo para pasar a la siguiente a la siguiente reunión en su apretada agenda. Después de nuestra segunda conversación, uno de los miembros de su equipo me entregó cuatro artículos que había impreso y encuadernado para mí, junto con un disco que contenía 76 artículos más, para que tuviera algo que leer antes de acostarme.

El enfoque de Amedi es multidisciplinario y de varias vías, y en ocasiones esos caminos chocan. Por ejemplo, tiene estudios que revelan la capacidad visual oculta de las personas ciegas. Por otro lado, también ha realizado investigaciones que muestran que ciertas secciones de la corteza cerebral de las personas ciegas, que hoy están inactivas

en el cerebro, se movilizaron durante la infancia de la persona para reforzar su memoria y habilidades lingüísticas. Eso sucede hasta cierto punto incluso con las personas videntes que se ofrecieron como voluntarias para pasar cinco días con los ojos vendados.

Solo recientemente ha surgido un nuevo hallazgo, uno aún inédito: el tálamo izquierdo, que es una estación de retransmisión de información visual en el centro del cerebro, también es movilizado por los ciegos con fines de memoria y lenguaje.

Estos son hallazgos asombrosos que, como otros, hacen añicos las concepciones aceptadas sobre la división de la corteza cerebral e incluso sobre su división tradicional en alta y baja. ¿Qué tienen que ver las neuronas de la corteza visual con la memoria? ¿Qué tiene que ver el tálamo, que se encuentra en las profundidades de la corteza, con las tareas complejas del lenguaje, que generalmente se atribuyen solo a la corteza?

“Las personas ciegas recurren al lenguaje y la memoria mucho más que nosotros”, explica Amedi. “Cuando ‘ven’ un partido de fútbol, por ejemplo, necesitan comprender y recordar mucho más que tú. Una región del cerebro puede convertirse en algo completamente diferente, porque lo que no está en uso será absorbido por lo importante».

Otro ámbito que el profesor está tratando actualmente es el uso de sonidos para ayudar a las personas que padecen ansiedad. Comenzó a interesarse por esto después de que él mismo comenzó a meditar durante un año sabático y descubrió cuanto se relajó gracias a un ejercicio de meditación típico: con los ojos cerrados, uno escanea el cuerpo sistemáticamente, de los pies a la cabeza. Comenzó a hacer que la gente ingresara a una máquina de fMRI (actualmente, usa las máquinas de otros, pero muy pronto tendrá la suya en el laboratorio) y se sometiera a un escaneo corporal interno. “Vimos que cuando la atención se dirige a un escaneo corporal sistemático, el sistema emocional en el cerebro experimenta un gran sosiego”.



**Prof. Amir Amedi. Foto: Tomer Appelbaum**

Pero no todo el mundo puede manejar esa clase de meditación. Mi concentración en mi cuerpo, por ejemplo, es muy esquiva.

“Es cierto”, respondió Amedi, con los ojos brillando, “hay personas para quienes no funciona tan bien. Su cabeza se siente atraída hacia otras cosas – una cafetera, las tareas que tienen que hacer, una pelea que tuvieron por la mañana. Por lo tanto, estamos tratando de crear medios externos que dirijan la mirada de la mente al lugar correcto del cuerpo para continuar con la exploración».

Este es uno de los usos de una sala acústica especial que se construyó en el laboratorio de Amedi a un costo de cientos de miles de dólares. Las paredes están revestidas con materiales de absorción acústica, a los que se añaden 97 parlantes de máxima calidad que te rodean desde todas las direcciones. Cuando uno se acuesta en una cama en esta habitación, la combinación de los sonidos crea la ilusión de que los sonidos emanan del cuerpo de uno – de la pierna, por ejemplo. Cuando un sonido emana de su pierna, es mucho más fácil concentrarse en ella.

Para comprender cómo se pueden hacer que los sonidos salgan de diferentes partes del cuerpo, es necesario comprender cómo el cerebro localiza un sonido. Amedi me pidió que cerrara los ojos, chasqueó los dedos desde varias direcciones y me pidió que identificara la dirección de dónde provenía el sonido. La razón por la que puedo hacer eso, explica, es que el cerebro es capaz de localizar sonidos calculando la diferencia de intensidad y la velocidad de la entrada que llega de cada oído. Este es el aspecto



tridimensional de la audición, que se asemeja a las tres dimensiones en la vista y es creado por el cerebro combinando las imágenes que llegan de cada ojo.

Evidentemente, la intención no es que la gente se gaste una fortuna instalando habitaciones como esta en casa. La idea es colocar micrófonos sensibles en el oído, grabar los sonidos combinados recibidos de todos los parlantes de la habitación y luego reproducirlos afuera de la habitación para las personas a través de unos simples audífonos.

Mis pensamientos volvieron a divagar: pensé en mí mismo sentado, por ejemplo, en un tren, y en lugar de escuchar a Ofer Levi en Spotify, escucho a mi suela, pantorrilla y muslo tuitearme. ¿Eso es relajante o no? Queda por verse, pero no hay duda de que enciende la imaginación.

Si es posible aumentar la capacidad de concentración o permitir que las personas ciegas vean el espectro de luz visible (mediante el uso de sonidos) – ¿por qué no podemos instalar en el ojo musical una cámara que también detecte la luz infrarroja? Cualquiera, ciego o no, equipado con tal sistema podría ver en la oscuridad usando sus oídos. ¿Y por qué no instalar un detector de ultrasonidos para ver a través de las paredes? ¿O una cámara ultravioleta que permitiría a la gente ver el mundo como lo hace una abeja? Cuando se trata de mejoras, el cielo es el límite en lo que a Amedi se refiere.

“Queremos empezar a trabajar con las mismas técnicas, de evolución acelerada del cerebro, usando tecnología y entrenamiento, con personas como tú y como yo”, dice. «Queremos descubrir si eso hará que el cerebro desarrolle nuevas áreas».

La comunidad de neuro científicos en Israel ve a Amedi como un investigador con excelentes credenciales – es decir, publicaciones en revistas y proyectos de gran prestigio que involucran una distinguida cooperación internacional. La única crítica que escuché de él, que un colega expresó con cariño, es que no siempre es lo suficientemente conservador al interpretar sus hallazgos.

«Es un científico muy creativo, provocador y estimulante», dijo el colega. “En muchos casos tiene razón. A veces va demasiado lejos en su pensamiento – pero todos hacemos eso. Todos se enamoran de sus ideas».

Pero, ¿qué buen científico no comete ocasionalmente el pecado del exceso de entusiasmo?

Una de las afirmaciones más dramáticas de Amedi es que podría estar acercándose a localizar la misteriosa conexión en el cerebro entre el cuerpo y la mente. Esa posibilidad comenzó a tomar forma a raíz de una serie de nuevos e intrigantes estudios destinados a encontrar lo que se conoce como las «personas pequeñas» en el cerebro: en el centro de la corteza cerebral hay una larga franja que constituye una especie de mapa de los datos de sensación y movimiento que llegan del cuerpo. La representación de las diferentes partes del cuerpo en esta franja no es proporcional. La sensación en la espalda, por ejemplo, está escasamente representada (pídale a alguien que le toque la espalda con un dedo y luego con tres dedos – no notará la diferencia).

Sin embargo, otras partes del cuerpo están sobrerrepresentadas. Si un cuerpo humano fuera esculpido de acuerdo con esas proporciones, el resultado sería un enano divertido con labios carnosos, manos enormes y un órgano sexual grotescamente grande. Ese enano sigue apareciendo en las pesadillas de todos los que se enteraron de él en la universidad.

Esa franja en el cerebro, descubierta a mediados del siglo XX por el neurocirujano canadiense Wilder Penfield, se llama homúnculo – una persona pequeña. Amedi dice que sus estudios han encontrado más de 15 homúnculos adicionales como este, esparcidos por todo el cerebro. Es otro descubrimiento que indica la difuminación de los límites en el cerebro: no solo hay una «región de emoción» y una «región de sensación y movimiento», sino también una interacción entre ellas. Entre otros descubrimientos, Amedi encontró un mapa de la representación del cuerpo (que se asemeja al homúnculo) en la amígdala, que se cree que es el centro del miedo en el cerebro.

Según otro hallazgo, aún no publicado, también existe un mapa similar en la red predeterminada del cerebro – que comprende varias regiones y las conexiones entre ellas – que ha sido objeto de una atención creciente en los últimos años. Esta red es la parte del cerebro que está activa cuando no estamos involucrados en ninguna actividad especial relacionada con el mundo externo, como acostarnos con los ojos abiertos. Ahí es donde tiene lugar el pensar, planificar, recordar y soñar despierto.

En cierto sentido, esta es la red que representa nuestro mundo interno, nuestro yo, en contraste con las partes del cerebro que se ocupan de realizar tareas relacionadas con el mundo externo – como leer, escuchar o mover la mano para levantar una taza. Wikipedia (en hebreo) dice explícitamente: «La red predeterminada ... es anatómica y funcionalmente distinta de las redes involucradas en las funciones de la sensación».

Pero Amedi cree que tanto la sensación como el movimiento están presentes en la red predeterminada – algo que es de gran importancia.

“Siempre se supo, tanto en el mundo del espíritu como en la psiquiatría clásica, que existe una profunda conexión entre el cuerpo y la mente”, explica el profesor. “Pero nadie en el mundo de la investigación del cerebro tenía idea de dónde tiene lugar exactamente esa conexión en el cerebro. Ahora hemos llegado a una serie de descubrimientos, de los cuales solo se ha publicado una pequeña parte – el resto se publicará próximamente – que nos proporcionan una pista de esa conexión. Toda persona que medita está familiarizada con ella – estamos descubriendo dónde sucede en la práctica, cuál es su infraestructura neuronal».

Amedi enfatiza que aún no comprende completamente el significado de sus hallazgos. «Todavía no se ha fusionado en una historia», dice. “No tenemos una teoría completa. Es una prueba científica preliminar, pero bastante dramática».

Estos descubrimientos podrían sentar las bases para una serie de fascinantes estudios adicionales. Una vez que se encuentra la interfaz emocional-física en el cerebro, se pueden explorar todo tipo de formas para reprogramarla para ayudar a las personas que sufren, por ejemplo, enfermedades psicosomáticas, desde el síndrome del intestino irritable hasta dolores de cabeza.

Esta dirección de la investigación puede dar frutos o no, pero es difícil no dejarse llevar por la energía de Amedi sobre este tema y, de hecho, también por todo lo demás en lo que está trabajando. Si le cierras la puerta, entrará por la ventana, y si cierras los ojos, entrará por otro sentido.

**Fuente:** Haaretz

**Traducción:** Consulado General H. de Israel en Guayaquil

- 
- 
- 
- 
-

[Share](#)

[Print page](#)

- **ISRAEL**

- **HISTORIA**

- Acontecimientos Históricos
- Era Bíblica
- Segundo Templo
- Dominio Extranjero
- El Estado de Israel

- **GEOGRAFÍA**

- Geografía y Clima
- Protección Ambiental
- Infraestructura
- Vida Urbana y Rural

- **GOBIERNO**

- Presidencia
- Poder Legislativo
- Poder Ejecutivo
- Poder Judicial
- Elecciones

- **SOCIEDAD & CULTURA**

- **RELIGIÓN**

- **ECONOMÍA**

- **CIENCIA & TECNOLOGÍA**

- **TURISMO**

- **RECETAS**

- **MEDIOS**

- Prensa
- Radio

- ISRAEL EN LAS AMÉRICAS
- SUSCRÍBETE AL BOLETÍN

© 2018 Consulado General H. de Israel

Desarrollado por: **Viamatica**   
UN UNIVERSO DE SOLUCIONES