

14/12/2015

Tuve tu veneno

TXT PABLO A. GONZÁLEZ IMG SOFÍA SALAZAR

¿Cómo se relacionan las serpientes y la historia de los humanos? ¿Fuimos seleccionados para verlas?

A veces me pregunto cómo será ser algo que no sea humano. Atravesar el mundo de una manera dramáticamente distinta. Vivir una subjetividad incomprensible desde este yo que soy yo, que escribe en un teclado, que está escuchando música sin letra para no marearse en la tarea imposible de prestarle atención a dos cosas a la vez, que recuerda haber desayunado un licuado, que prevé pagar internet esta tarde, o mañana, probablemente por home banking. Este yo que, entre otro montón de cosas, puede construir pasados y futuros lejanos sin mayores limitaciones.

El problema es que a veces yo no alcanzo para construir futuros más ajenos o pasados más pisados, y ahí es cuando tengo que mirar a otros parecidos a mí, a ver si entre todos podemos mirar un cachito más lejos de *ahora mismo*. A diferencia de la fascinación general que tienen los futuristas, yo mantengo una diametralmente opuesta, cosa que me convierte en un pasadista. O, por lo menos, en un pasadista no nostálgico, que viene a ser algo así como que **no necesariamente todo tiempo pasado fue mejor, principalmente porque no terminamos de entender qué pasó en ese tiempo pasado.**

UNA TEORÍA

Una de las capacidades más envidiables de algunos pasadistas es generar teorías, y es ahí donde 'teoría' se pone su ropita de palabra científica formal. En términos científicos, **una teoría no es eso que tus amigos tienen respecto de cómo ir a hablarle a la piba que atiende la barra**, salvo que tus amigos hayan tomado una **enorme cantidad de evidencia** sólida presente en la literatura científica sobre el tema y armen **una explicación unificada** que conecte toda esa evidencia en un **relato cohesivo** que, encima, tenga **poder predictivo sobre evidencia aún no presente**. Esto quiere decir que no, que tu teoría sobre la flaca no es una teoría. Teoría es la Evolución, que explica un sillón de hallazgos independientes que además atraviesan varias áreas distintas de la ciencia y los conecta en una historia que podemos probar mil veces. Teoría es la Relatividad, que se hace fuerte cada vez que un experimento falla en falsearla, y teoría es la de la **Detección de Serpientes** como agente impulsor del desarrollo visual y cerebral de primates, aunque esta última sea un millón menos pop que las anteriores (por lo menos por ahora).

Me encontré con esta historia de monos y serpientes hace no mucho (aunque, sabiendo que el paper original tiene 9 años, 'tanto' tampoco es taaaanto), y se convirtió rápidamente en una de esas cosas que, una vez vistas, no se pueden desver. Como una serpiente. Qué adecuado.

La Teoría de Detección de Serpientes dice, mal y pronto, que si somos los bichos visuales de cerebro enorme que somos, tenemos que agradecérselo, en algún punto, a muchas bichas con voluntad de cenar hombre (o mamífero

re primitivito que eventualmente deviene en hombre, pero bueh, se entiende). Lynne Isbell (la impulsora de esta idea) propone que en una primera etapa la especialización de la visión, la convergencia orbital y el desarrollo del cerebro fue empujada por serpientes constrictoras y que este mismo empuje se intensificó al aparecer las serpientes venenosas, profundizando (gracias al surgimiento de armas biológicas) el valor positivo de estas adaptaciones.

Así, en frío, suena bastante loco, hasta que agarrás esa misma idea principal y empezás a ver cómo con ella solita podés unir resultado por resultado, experimento por experimento, dato por dato, hasta convertirla en una línea que no sólo modela lo que sabemos sino que predice cosas sobre las cuales todavía no sabemos nada. Hete aquí una teoría joven, aventurada y hasta un cachito irrespetuosa de la anterior, que hablaba sobre una mezcla de cambio en la nocturnidad de los hábitos y de la necesidad de agarrar ramas como las grandes presiones que presionaron a favor de cerebrotes visuales.

JUSTIFIQUE SU RESPUESTA

Para darle espalda a su irreverencia, Lynne se vale de ecología, anatomía, antropología, genética, evolución y probablemente suficiente café como para alimentar la primera colonia de ingenieros chinos en Marte.

En este caso, como en muchos otros dentro del marco científico, el primer paso para construir una teoría nueva era ver si había algún agujero en la teoría anterior. Ver si esta nueva postura podía explicar todavía más o mejor que la anterior. Así que **lo primero que hizo fue descartar que hubiese una relación directa e inescapable entre una esteropsis piola** (eso de tener dos ojitos mirando para adelante que se solapan en un área de modo tal que nuestros cerebros pueden extraer buena información tridimensional) **y el temita de ser capaces de agarrarnos de ramas**, y esa idea de que una no necesariamente determina a la otra apareció con fósiles de *Carpolestes* (un mamífero bastante raro, todavía discutido si primate o no) que presentaba estas habilidades de agarrarse de cosas arramadas sin tener un solapamiento orbital copado. Esto quiere decir que **estas dos cosas**

podrían haber evolucionado cerca en tiempo y solapadas en bicho, pero no necesariamente conectadas.

O sea que, si no fue la presión por calcular mejor las distancias para agarrarse, ¿qué puede haber empujado el proceso global que terminó en estos ojos agudísimos que miran para adelante, solapan lo que ven y son capaces de hacer un excelente reconocimiento en lo cercano? ¿Tal vez la presencia de predadoras pacientes, letales, que esperan camufladas y quietas? ¿Cuán ventajoso sería poder detectarlas y evitarlas?, como hacemos hoy en cualquier ambiente urbano con un administrador de empresas recién recibido en la barra de un bar.

Isbell va fortaleciendo su postura cuando empieza a estudiar los sistemas visuales de diferentes primos de nuestra peluda familia, empezando por ahondar en el sistema visual de humanos y del mono rhesus (el bicho que más información nos ha 'cedido' sobre cómo funciona un sistema visual como el nuestro, y hago especial hincapié en las comillas de 'cedido'). Acá es donde, para seguir, hay que meterle a las bases, lo que implica entender más o menos cómo funciona nuestro sistema visual.

VER, AJUSTAR, DETECTAR

O *'De Cómo Me Veo en la Triste Necesidad de Simplificar lo mejor que pueda el Bardo Hermoso que es el Sistema Visual para que esta nota tenga Sentido, y la descripción del viaje que hice a través de Florida con Panfilo de Narvaez.'*

Mal y pronto, siempre que hablamos de visión en bichos como nosotros (y nuestros parientes cercanos), hacemos referencia a dos vías de visión: la ventral y la dorsal, una especializada en la percepción y una en la acción, y nombradas con coquetas letras que refieren a los tipos celulares más representativos (vías **P**arvocelular y **M**agnocelular).

La vía **P**, especializada en ver 'ver', o sea, **en lo que instintivamente pensamos cuando hablamos de 'ver'**, se especializa en colores, formas y en información relacionada con la visión central. Por otro lado, la vía **M** tiene un montón menos que ver con ver y un montón más con **usar la capacidad de ver para ajustar**

nuestros movimientos (es acá donde repito que esta división es de brocha tan gorda que ya desistió en su idea de llegar bien al verano).

El tema es que, hasta ahora, cero serpientes. ¿DÓNDE ESTÁN MIS SERPIENTES? Bueno, en los últimos años apareció la necesidad de **agregar una tercer vía**, particularmente interesante y relevante a la lógica de Isbell: la vía **K** (y no, no hagamos el chiste, ni los unos ni los otros, que es simplemente por **K**oniocelular). Esta es una vía especializada en lo que bautizaron 'visión para la detección', que, entre otras cosas, **responde muy bien a contrastes, movimiento, y que tiene una participación enorme en la dirección de la atención, aún antes de que la información haya sido procesada y convertida en una imagen** (y, de nuevo, qué loco pensar en imágenes que no son imágenes imágenes, simplemente porque **nuestros cerebros construyen las imágenes** y eso cuesta tiempo y bocha de trabajo a un montón de niveles distintos de integración).

Tenemos una vía que ve, aún sin ver VER. Raro.

Esto sería interesante pero irrelevante, hasta que ves que la vía K tiene conexiones directas con el **Módulo del Miedo**, que no es una película conspiranoica post 9/11 ni un manuscrito de Chomsky, sino **un sistema comportamental y neuronal presente que se activa automáticamente, que es independiente del control cortical y que nos mantiene LEJOS DE COSAS ASESINAS** (y que sería mejor llamar Red del Miedo, porque 'Módulo' da una idea de espacio definido y hoy entendemos más el cerebro en función de redes y conexiones que de lugares lugares).

Este sistema se compone principalmente del Complejo Amigdaloide (o sea que hablamos de áreas profundas del cerebro, normalmente asociadas con la respuesta de Pelea o Huída) y su gran gracia en términos de evolución es recibir puchitos de información clave y generar una reacción adecuada para lidiar con eso que nos dio miedo. Y ACÁ VIENE LA PAPA: **hay una conexión directa entre áreas tempranas visuales y este sistema de alejarnos de cosas peligrosas.**

La idea de que escaparle a la bicha está tatuada en nuestra evolución empieza a parecer menos loca. 10 puntos para Slytherin.

Lo más lindo de esta teoría es que puede predecir varias cosas, incluída una respuesta fisiológica especial de parte nuestra hacia las bichas. Experimentos que en ese momento no existían (y que hoy sí) confirman que una buena teoría también nos apunta hacia los lugares donde hay ausencia de conocimiento, para ver si los podemos llenar. Años después de enunciada, empezaron a aparecer cada vez más experimentos que se propusieron llenar esos baches. En uno de los más interesantes, se les mostraron imágenes enmascaradas de serpientes a personas con fobia, que **presentaron señales de ansiedad aún cuando no pudieron reportar haber visto una serpiente. O sea que las habían 'visto', aún sin poder realmente verlas.** Esto quiere decir que existen vías pre atencionales de respuesta a las serpientes. El ovillo sigue desarmándose.

Saber que existe una respuesta pre atencional es loco, y hace que uno se pregunte si existen mecanismos de reconocimiento visual que interpreten rápidamente señales que están presentes en las serpientes y disparen esas alarmas, y todo parece indicar que sí.

DEFCON 1

Sabemos que tanto ardillas como ratas responden aversivamente ante las serpientes desde que son capaces de ver, aún antes de haber observado cualquier tipo de interacción entre ellas y otros de su especie. Ellas no **aprenden** a tenerles miedo, sino que simplemente lo tienen (sabemos que los bebés humanos las detectan muy rápido y les prestan especial atención, pero no necesariamente miedo).

Pero esa evidencia no es suficiente.

Para acercarnos un poquito a nosotros podemos ver que, en macacos, la corteza visual está dispuesta en 'orden' de integración creciente de información. Ya en V1, que es el primer lugar de entrada a la corteza, hay células que responden **a manchas de color así como al movimiento sincronizado de bordes y formas**, **y existe un reconocimiento análogo para objetos cilíndricos con movimiento oscilatorio en humanos**. OBJETO CILÍNDRICO OSCILATORIO, SI ESO NO DESCRIBE UNA SERPIENTE, NO TENGO IDEA DE QUÉ SÍ. Inclusive, si te ponés a ver **los test usuales de visión, muchos**

solapan con características de serpientes: reconocimiento de líneas, bordes, movimiento coherente de múltiples manchas, aunque, claro, no son ni a palos exclusivos. Decir que respondemos rápidamente a información visual simple (contornos, líneas y bordes) es re poco comprometido porque la naturaleza está hecha, básicamente, de contornos, líneas y patrones.

En primates (que tienen más áreas corticales dedicadas a la visión que otros mamíferos), las células de V1 responden a patrones tipo tablero de ajedrez, especialmente en el campo visual periférico donde, oh evolución, hay más presencia de células relacionadas con la vía K (la que llamamos de visión para la detección) y **donde sería más ventajoso detectar cosas, aún sin verlas claramente**. De hecho hay experimentos muy recientes en los que se pudo observar un par de datos clave: los humanos somos capaces de detectar selectivamente serpientes aún cuando son presentadas por fuera del centro de nuestro campo visual y de reconocerlas más rápido que a otros estímulos (se usaron arañas y honguitos como control). Aunque mi experimento preferido fue el tercero, donde ponían letras de un lado y una imagen del otro y le pedían a los voluntarios que reportaran qué letras veían. Lo interesante fue que, **cuando se les presentaba en el mismo campo visual una serpiente, tardaban mucho más en reportar las letras**. O sea que **tener una serpiente en el campo visual les perturbaba la atención**, que vira rápida e incontrolablemente en dirección a la compañera voldemortiana en cuestión.

O sea que los humanos (y primos cercanos) reconocemos serpientes de modo rápido, furioso e inevitable.

Pero esto no es suficiente para asumir que las serpientes empujaron tan fuerte el desarrollo de los mamíferos (y de nuestra ramita en particular) que terminamos teniendo cerebrotes enormes y una visión de re chupete.

HISTORIA FAMILIAR

En una de esas es momento de mirar el resto de la familia y hacer comparaciones, y para eso vamos a necesitar clases profundas de historia. Tanto que ni historia se llama.

Las estimaciones más precisas dicen que entre 100 y 105 millones de años (Ma) en el pasado aparecieron los primeros mamíferos placentarios. Sugestivamente, antepasados de serpientes con tamaño suficiente para lastrarse un mamífero aparecen hace como 100 Ma.

Un tiempo después (algo de hace 65 Ma) aparecieron los primeros indicios de veneno en las serpientes, etapa que se solapa con la aparición de aves y mamíferos rápidos.

Las serpientes venenosas llegaron a Sudamérica desde Norteamérica entre 20 y 10 Ma por una evidencia o hasta 3 por otra. Los platyrrhines (A.K.A. monitos sudamericanos) llegaron acá hace 35 Ma, o sea que **se desarrollaron en ausencia de esa presión de selección**. El otro lugar donde hubo primates fue Madagascar, que no tenía ningún tipo de serpiente venenosa, pero sí tenía al lemur (AKA, el animal ese medio tirando a mono de pepa). O sea que **Sudamérica vs Madagascar vs África** nos ofrece mucho para comparar.

Resulta que los sudamericanitos de cola prénsil tienen más variabilidad en la construcción de su sistema visual que los catharrines (los monos más como nosotros) y eso puede, por lo menos en parte, ser explicado por el hecho de que **la principal presión de selección para estas características son las serpientes, que no estaban presentes durante la radiación de los monitos sudamericanos y, a ausencia de presión de selección, otras presiones empezaron a actuar.**

Otro dato interesante sobre la relación mamífero/serpiente viene de perros y gatos, y de saber que **los gatos sobreviven proporcionalmente más del doble que los perros a las mordeduras de serpientes venenosas**(los datos son de Australia, el país de la muerte). Esto tiene sentido si sabemos que los felinos se desarrollaron en Eurasia hace como 20 millones de años, coexistiendo con serpientes durante todo su desarrollo, mientras que los cánidos hicieron lo suyo en Norteamérica en ausencia de presión ofidia, lo que puede explicar por qué la mayoría de las mordidas de serpiente a perros es en sus cabezas incapaces de notarlas y escapar de ellas adecuadamente (**los gatos inclusive tienen células que responden**

directamente ante formas de diamante que se mueven, cosa sugestivamente parecida a una escama de serpiente y diferente de un pepino).

Dado el costo de mantener un cerebrote enorme como el nuestro, solamente una gran presión de selección podría haber empujado en la profundización de ese proceso de mejora, y el veneno es una re presión de selección. Encima de eso, este mejor sistema visual empieza a ser no solamente un requerimiento para no morir, sino una ventaja para vivir mejor.

Este sistema, que arrancó con una fuerte presión de selección para sobrevivir a cosas que matan gracias a la capacidad de verlas bien, resulta ser increíblemente bueno para distinguir flores y frutas en el correcto estado de maduración. Estas flores tienen néctar (que contiene glucosa), y las frutas tiene fruta (?) (que tiene glucosa), y poder acceder a ellas supone una situación mega provechosa para alimentar un cerebro que requiere bocha de energía (y, oh sorpresa, es especialmente provechosa en forma de glucosa). O sea que algo que empezó como un requerimiento de a poco va constituyéndose en forma de ventaja. Aguante ver.

Pero, para que todo cierre, hay que encontrar la manera de justificar por qué otros bichos que también son alimento de bicha no desarrollaron sistemas visuales parecidos. De nuevo, momento de hablar de fruta. Estos mamíferos, que bien podrían haber seguido un camino parecido en términos de presión, tenían una gran diferencia con los que sí: no comían néctar y frutas. Sin néctar y frutas, no hay disponibilidad para que la evolución juegue con cerebros más grandes y demandantes. **El camino hacia una especialización visual solamente estaba abierto para los que tuviésen(mos) esa presión Slytherin combinada con un delirio por el maracuyá.** Todo re mamiferito primitivo Palermo Potter que llevó a una grieta entre los que podían ver el mundo claramente y con alto costo y los que seguían oliéndolo barato.

Lo lindo es cómo la evolución trabaja como un todo y apenas empieza una característica importante, la ordeña para un millón de otras potenciales ventajas adaptativas. Los primates antropoides pueden orientar su visión en la dirección de la visión de otros que expresan miedo de una manera pre atencional. Esa característica de orientarnos en la mirada del otro para detectar el peligro puede

haber sido la semilla de orientarnos en la mirada del otro para mejorar nuestras habilidades de lectura sobre situaciones sociales, que es lo que hace mi novia cuando mi módulo de detección de situaciones femeninas me desvía de forma preconciente e inevitable la atención en dirección de un patrón ocilatorio repetitivo o, como ella expresa formalmente 'se te van los ojos mirando vestiditos', aunque poco se menciona sobre esto en la investigación sobre humanos y serpientes.

PASIÓN DE GAVILANES

Pero, para que todo se sostenga, todavía existe un último pasito que implica empezar a mirar para afuera. Si vas a dar una explicación adaptativa tan general como **'la agudeza visual y la convergencia orbital están empujadas por la capacidad de detectar serpientes pero sólo pueden aparecer en especies que tienen alimentación frugívora y nectívora compatible con la alta demanda energética de un cerebro capaz de analizar toda esa información'**, vas a tener que encontrar otros ejemplos.

Ahí entran las aves, particularmente las de rapiña, ese grupo de bichos con ojos enormes, especialización en la caza diurna y que encima incluye a algunos especializados en comer serpientes. **Si esta teoría tiene sentido, las aves de relación más directa con las serpientes tienen que tener ojos más grandes y mayor convergencia orbital que los que no.** Y pasa.

Aunque todas las aves de rapiña tienen ojos grandes y gran convergencia orbital, los que se alimentan de serpientes (águilas y halcones, por ejemplo) son los que tienen estas características más acentuadas. Game, set y match para Isbell.

LAS ENSEÑANZAS DE MUFASA

Hablamos muchísimo de evolución, lo que supone ver a los bichos ante el ambiente. Un ambiente que genera presiones de selección, que moldea usando ciclos de caos y orden, de generación de variabilidad que se limpia por selección natural. Hasta acá, todo perfecto, pero rara vez paramos a pensar que ese ambiente que genera las presiones de selección también está vivo.

El entramado que trajo todo lo vivo hasta donde está es eso, un entramado. Al ignorar esa trama empieza el problema: entendemos el ambiente selector como un paisaje de Sol, piedras, clima y terremotos (que encima ni a palos es inanimado y que ese es un error para otro momento). Lo que no paramos a ver es que **todo lo vivo afecta a todo lo demás**. Que **la presión de selección está en cada otro sistema termodinámico que lucha por mantenerse ordenado y pasarle puchitos de información a sus descendientes**. Que **cada cosa que vive ES presión de selección sobre todas las demás**, y que a veces la relación es tal que esa presión enreda dos ramas enteras de lo vivo y empieza un amor, o una guerra. Amor como el de la abeja y la flor que no pueden sobrevivir sin su compañera. Guerra constante, como la nuestra con los ofidios. Una guerra que hace que los tiempos de las guerras entre humanos queden con la cola entre las patas.

Escaladas armamentistas de millones de años que cambian para siempre la forma en la que la vida se expresa. Vida que es esculpida por la selección natural, cascoteada por el entorno, moldeada por el afuera, pero que a su vez es cincel y es mármol, que modifica al otro y que es modificado por el primero.

Es ahí que no podés dejar de ver que lo que es nunca es singular, y que si somos es por los que fuimos y por los que fueron alrededor en el camino que nos trajo hasta acá.

Referencias

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047248406000182http://pss.sagepub.com/content/19/3/284.shorthttp://www.pnas.org/content/110/47/19000.shorthttp://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/20445911.2011.629603http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2Fjournal.pone.0114258https://hal.inria.fr/hal-00756471/documenthttp://jov.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2121922http://www.bbc.com/earth/story/20151022-where-does-our-fear-of-snakes-come-from

Sumate en
eglc.ar/bancar