

# CONSUMIENDO



## CIENCIA



La IA (casi) me quita mi chamba

Biología y sistemas  
complejos

Mesa redonda IA

Emma y las fuerzas  
ficticias

Sobre la consciencia e  
IA o Pitha

Cepheus

Premios Nobel  
2023



## Consumiendo Ciencia

Séptima edición: Octubre, 2023.

©2023, Sumi.

Equipo:

Sergio Alfonso Pelayo Escalera  
Kassandra Salguero Martínez  
Karen Elizabeth Galindo Schembri  
Miguel Ángel Duarte Velasco  
José Antonio López Aranda  
Luis Eduardo Ramos Solís  
Samuel Puente Mancilla  
Sarah Debbie Wilson Barrera  
Fernando Figueroa Hernández  
Héctor Emmanuel Martínez Díaz

Más sobre los miembros del equipo al final de la publicación.

El alineado de texto y la tipografía de esta revista se eligieron para su fácil lectura, así como también para ser amigables con personas disléxicas. La paleta de colores, en la versión digital, es amigable con personas daltónicas (protanopía, deuteranopía y tritanopía).

Impreso en México.

¡Hola comunidad lectora!

Esta es la séptima publicación del equipo ganador del programa del Fomento a la Difusión y Divulgación de la Ciencia (FODIDCIE) de la Facultad de Ciencias, UNAM:

Con Sumi<sub>(endo)</sub> Ciencia.



Esta revista será publicada mensualmente y distribuída en la Facultad de Ciencias, UNAM; se abarcarán diversos temas de ciencias.

¡ESTÉN AL PENDIENTE DE LAS  
PUBLICACIONES!



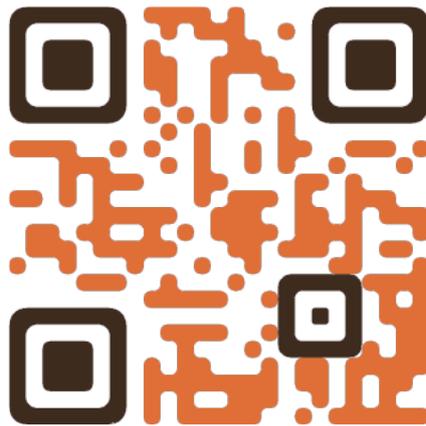
# Índice general

Mensaje Editorial .....	4
Cepheus .....	6
Biología y los sistemas comple- jos .....	11
Emma. Fuerzas ficticias .....	15
Esta síntesis fue escrita con ChatGPT .....	23
Sobre la consciencia e IA, o Pithia .....	29
Los Premios Nobel 2023 .....	35
Bibliografía .....	37

## **Mensaje de la Comisión Editorial**

En esta edición encontrarás artículos, ensayos, cuentos, y demás escritos de cualquier miembro de la comunidad de la Facultad de Ciencias.

¿Te apasiona un tema de ciencia y quieres escribir sobre ello? ¿Te gusta escribir e inventar historias sobre ciencia o sobre la vida en la facultad? ¡Mándanos tu escrito usando el formulario que encontrarás en el siguiente QR!



Desde la Comisión Editorial del equipo Sumi, te agradecemos por leer la séptima edición de esta revista.

Busca las referencias de los artículos, historias y ensayos al final de esta publicación.

¡Disfruta esta edición!





# Cepheus

-Cuento por **Fiorella Espinosa**.

Escuché un ruido y desperté. Últimamente no había podido dormir bien por el frío y las pocas provisiones que nos quedaban; mi tripulación y yo nos turnábamos para comer. El agua, afortunadamente, era abundante por el transco, un transformador y condensador que utiliza oxígeno e hidrógeno para tener agua en la nave: es de los pocos aparatos que teníamos en funcionamiento para ahorrar la energía de la que había sido nuestro hogar por los últimos 10 meses.

Creemos que un asteroide nos golpeó, dejándonos a la deriva y sin rumbo por el frío e implacable espacio. Sabía que estábamos condenados: perdimos comunicación con T-G450N hace más de un mes y no podrían enviarnos una nave de rescate.

– Capitán, la tripulación quiere hablar con usted— dijo Yondor, el segundo capitán al mando.

– Claro , hazlos pasar – dije, y Yondor salió de la sala de mando. Frente a mí tenía una vista espectacular: estábamos pasando por la nebulosa de Orkian. Teníamos un visor de techo a piso con protección de rayos gamma, toda la nave estaba

protegida de la radiación espacial. Sólo esperaba que no fuéramos atraídos al sistema S-45, un sistema solar binario, en donde su cuarto planeta y el más masivo, seguramente nos llevaría hacia él. No queríamos acabar ahí, era una base antigua pero seguía habitada, y los jerkos no eran nada hospitalarios.

– Capitán, la tripulación— dijo Yondor, entrando a la sala de mando con los 5 tripulantes que habían sido despertados, los otros 7 seguían en fase de sueño inducido.

Todos se sentaron en la amplia mesa en forma de anillo y Yazmik empezó diciendo:

– Capitán Nablia, estuve haciendo los cálculos de nuestra actual trayectoria, y lamentablemente no podremos evitar el sistema S-45– a lo que le respondí,  
– ¿Está segura?

– Sí capitán – dijo Selik,  
–yo confirmé los datos de Yazmik, vamos hacia S-45, ¿cuáles son sus órdenes?

Me quedé pensando unos momentos. Nada te prepara para algo así, nuestras armas no se comparan en tecnología con las de los jerkos, pero habría que arriesgarnos y tratar de evitar el planeta y utilizarlo como propulsor y corregir nuestro rumbo de regreso a T-G450N y por lo menos intentar abrir las comunicaciones ya que nos encontremos en rumbo.

Sabía que eso era casi imposible de lograr, pero hasta el momento era nuestra única opción.

– Continuamos en rumbo, trataremos de utilizar Geos como propulsor y corregir nuestro destino hacia T-G450N. Yo sé que es una misión casi imposible, pero necesito que trabajen en nuestra estrategia y me den las probabilidades de éxito. Nuestra misión original ya

no la podremos llevar a cabo como podrán haberse dado cuenta, lo único que podemos intentar es regresar.

– Entendido Capitán.– dijo Yondor, al mismo tiempo que la tripulación se levantaba de sus lugares y se despedían encendiendo uno de sus largos dedos azules.

– Despierten a quienes tengan que despertar, los demás que sigan dormidos— dije, antes de que salieran de la sala de mando.

Como habían predicho Yazmik y Selik, entramos al sistema S-45, en ese momento pensé que sería mejor haber caído en un agujero de gusano: cualquier lugar era mejor que estar ahí. En unos días seríamos atraídos hacia Geos, un masivo planeta rocoso, pero con una atmósfera muy densa, 10 000 mil veces más grande que un planeta lejano e inhabitable llamado Tierra por sus antiguos habitantes, los cuales enviaron un dispositivo con información sobre su existencia y el cual se estrelló en nuestro planeta. No fue difícil descifrar su código, fue una civilización con tecnología muy básica, pero nos gustan sus sonidos melódicos.

– Capitán Nablia, tenemos la estrategia a seguir para tratar de regresar a T-G450N– dijo Yazmik entrando a la estación de comida, que era donde me encontraba.

– Muéstreme su estrategia y cálculos– dije con un poco de ilusión y viéndola a sus grandes ojos negros.

– Despertamos a Kori, analista de riesgos y jefe de estrategias en situaciones de emergencia, los demás siguen en sueño inducido– dijo Yazmik al sentarse y compartir una kuruba conmigo, la fruta preferida de la tripulación. – Salik también estuvo con nosotros, capitán, y realizamos un manual.

Yazmik me mostró sus cálculos y el manual con los pasos a seguir para nuestra empresa, se veían muy alentadoras las probabilidades y sentí esperanza.

### **5 días después.**

Tomé el intercomunicador para llamar a la tripulación, – Aquí Nablia su capitán, vamos a comenzar la primera fase del manual, todos a sus unidades de control. Comandante Kori, lo solicito en la sala de mando– se sentía la movilización en la nave, todos activaron su señal de puesto y Kori entró a la sala de mando.

— Kori reportándose en su sitio capitán Nablia– dijo Kori.

– Comandante, tome el lugar del contra piloto– dije, él asintió y ambos tomamos los controles manuales de la nave, se encendieron los catalizadores y comenzó el flujo de iones que encendieron los motores principales. Los motores auxiliares permanecerían apagados por el momento. Nos encontrábamos ya atraídos por Geos: comenzamos la maniobra para pasar parcialmente por su órbita, pero nuestra nave alcanzó una velocidad de crucero más pronto de lo calculado, maniobramos Kori y yo esquivando gran cantidad de asteroides de enorme tamaño, al terminar de rodear a Geos encendimos los motores auxiliares, pero éstos empezaron a fallar, la nave se desestabilizaba, luchamos por mantener el curso, pero había estado apagada por mucho tiempo y los motores no respondieron como lo previsto, empezamos a perder potencia y a pesar de nuestros esfuerzos por mantener la nave en órbita, Geos terminó ganando y entramos al planeta. Kori y yo desplegamos la estela de anclaje magnetizada y activamos el escudo de invisibilidad de la nave, apagamos todo y llamé a la tripulación.

– Quiero hablar con todos ustedes, quiero que sepan que aprecio sus esfuerzos y que estamos juntos en esto, no se desanimen, tenemos suficiente comida para unos meses, encontraremos una solución, sé que nuestras comunicaciones fueron dañadas, no podremos contactar otros sistemas, pero tengo la esperanza de que saldremos de Geos y retomaremos nuestro viaje hacia T-G450N. Quiero que Malek, Siro y Unki vengan conmigo, saldremos a explorar y trataré de negociar con los jerkos, los demás revisen la nave y qué sistemas fueron dañados y traten de repararlos– dije, tratando de imprimir un poco de ánimo y esperanza a la tripulación y a mi misma.

Nos preparamos para salir al hostil Geos, no podemos respirar en su atmósfera, vestimos trajes especiales y llevamos nuestras armas láseres G-550, las mejores de su tipo, mismas que no pudimos utilizar en nuestra misión original. Sin embargo, los jerkos nos superan en número y en tecnología. Nuestro escudo de invisibilidad funcionaba: al menos mi tripulación

estaría segura en lo que revisaban qué tan dañada estaba Cepheus, nuestra nave.

Caminamos cautelosamente, pero no percibimos señales de vida. Nuestra especie puede comunicarse por la mente y el lenguaje hablado: sentimos por nuestro quinto sentido cualquier indicio de vida...pero no sentíamos nada.

– Capitán Nablia no percibo vida en el planeta– dijo Malek.

– Yo tampoco– replicó Siro.

– Coincido con ustedes– respondí, – esto es muy extraño.

De pronto Unki y Siro alcanzaron a ver dos siluetas que se acercaban a nosotros, no podíamos sentir vida, no lo podíamos entender, pero las extrañas figuras seguían acercándose más y más, permanecimos quietos, al acercarse un poco más distinguimos lo que parecían jerkos, pero no actuaban como tal, caminaban extraño y tenían un aspecto muy desagradable, abrimos fuego y los derribamos, sin

embargo vimos una horda de jerkos acercándose a nosotros y comenzamos a disparar y alejarnos de ahí hacia Cepheus, no entendíamos qué pasaba, no estaban vivos, sin embargo se desplazaban hacia nosotros en plan de ataque y a toda velocidad. Seguimos corriendo hacia la nave pero Unki tropezó, regresamos por él pero ya no pudimos hacer nada, tomaron a Unki de la pierna y lo jalaban hacia ellos, vimos aterrados como lo mordían. Siro y los demás disparamos pero no parecía afectarles, volvían a incorporarse, era tarde para hacer algo por Unki y corrimos hacia la nave que no estaba muy lejos.

–¡Corran hacia Cepheus capitán, yo los distraigo!– gritó Siro.

– ¡No, nos vamos todos es una orden!– dije.

Continuamos corriendo hasta llegar a la nave, eran cada vez más, no sé qué eran, pero ya no eran jerkos, apenas logramos entrar a la nave, esas cosas casi nos alcanzaban.

– ¡Rápido enciendan la nave y vámonos de aquí!– le dije a mi tripulación

— Capitán, no sabemos si podremos despegar– replicó Kori, – ¿Qué pasa allá afuera?– dijo.

– Lo que sea que está ahí ya no son jerkos– dije.

– Capitán tiene que ver esto– dijo Yazbek, – encontré información clasificada de nuestra misión, querían que extermináramos una forma de vida que se apodera de los seres vivos, no íbamos a salvar a nadie de ninguna guerra, los últimos que tuvieron contacto con esa civilización fueron los jerkos– dijo Yazbek – ¿usted sabía esto?– preguntó

– No, yo tampoco tengo acceso a esa información, no perdamos más tiempo y despeguemos de aquí.

Cepheus despegó con la poca energía que le quedaba y lograron alcanzar la velocidad de escape de Geos, debido a las reparaciones hechas por la tripulación. Kori reconstruyó el sistema de orientación y ubicación y fijamos rumbo hacia T-G450N.

– No me siento bien– dijo Malek, mientras estábamos sentados en la estación de alimentos.

– Déjame revisarte– dijo Yali, nuestro médico. Tuve un mal presentimiento y corrí a revisar su traje, estaba desgarrado y tenía rastros de una herida, algún jerko lo había alcanzado y lo atacó. Corrí avisar a la tripulación para que éste sea aislado, pero ya era tarde. Lo que vi en la sala de alimentos fué desgarrador, Malek se convirtió en esos seres, ya había atacado a todos, vi cuerpos tirados, platos y comida en el suelo y rastros de pelea, corrí a la sala de mando para desviar el curso de la nave, cuando escuché ruidos detrás de mí.

– Su alteza, recibimos la bitácora de Cepheus, vienen en curso hacia nuestro planeta, llegarán en unas horas, no pudimos descifrar su mensaje.

FIN.

# Biología y los sistemas complejos

-Artículo por **Sofía Núñez Oblea**.

Es bien conocido que la biología es la ciencia dedicada al estudio de los seres vivos y por tanto de la vida y de todos sus niveles de organización (Mayr, 2016; Campbell y Reece, 2007).

Precisamente de esto surge el dicho popular de que los biólogos somos solo “células estudiando otras células” pero es más complicado de lo que parece. Si bien la célula es la unidad de vida básica no es equivalente a lo menos complejo que podemos encontrar. Las células eucariotas, animales o vegetales, poseen entre otras características que las distinguen de las procariontes (bacterias y arqueas): la compartimentalización.

Esta característica implica que dentro de la célula podemos encontrar organelos, o bien, compartimentos que le permiten a la célula llevar a cabo funciones especializadas y que varían de un organelo a otro (Warner, 2013; Gabaldón y Pittis, 2015). La especialización de los organelos permite a la célula, por ejemplo, transformar ATP en energía que necesita para transcribir información y replicar DNA, mientras hace un sinnúmero más de acciones en diversos sitios de la célula en un tiempo extraordinariamente corto

si contextualizamos lo importantes que son estas acciones para que la vida se exprese.

Retomando un poco los conceptos que hasta ahora hemos utilizado sabemos que la célula eucariote posee subespacios dentro de ella que le permiten hacer más eficiente su funcionamiento. Esta eficiencia se relaciona con el buen funcionamiento de un sistema de cualquier tipo. Es importante recordar que a menudo en muchas ciencias y disciplinas con enfoque biológico hablamos del cuerpo como una máquina y organizamos los órganos en sistemas para que esta máquina funcione bien. Es entonces que podemos

observar a las células que componen a los tejidos de los órganos como sistemas dentro de los mismos sistemas, sin los cuales los sistemas como el aparato circulatorio, no podrían ejecutar las acciones necesarias. Tal como en una máquina, hay engranes dentro de los aparatos de la máquina que deben de actuar en cierta manera y a cierto ritmo para que todo sea útil. En esta idea se basa el estudio de los sistemas complejos (Becerra, 2020).

Ludwig von Bertalanffy, biólogo y filósofo austriaco, es a quien le debemos gran parte de la Teoría de los Sistemas, pues en 1930 comenzó a concebir a los seres vivos como un sistema abierto con cualidades específicas que se deben estudiar desde la ciencia (Fondo de Cultura Económica, 2017). Con el surgimiento del pensamiento organicista, Bertalanffy trazó las bases de la Teoría General de los Sistemas que implica la necesidad de estudiar a los fenómenos que nos rodean de una manera más integral y orgánica (Martínez y Esparza, 2021),



considerando todo lo que puede afectar al fenómeno. Es probable que esta idea nos suene un poco obvia, pero antes del siglo XX la ciencia se generaba estudiando a los componentes de un evento como independientes entre sí, según Bertalanffy, lo cual lo tenía cansado.

Además, Bertalanffy y múltiples otras personalidades espléndidas e innovadoras como von Neuman (1947), Norbert Wiener (1948) y Shannon y Weaver (1949), nos ayudaron a considerar la necesidad de estudiar a los seres vivos no solo desde las ciencias y disciplinas biológicas sino también requiriendo a las ciencias sociales para lograr generar conocimientos más completos e integradores. Esto, nuevamente, parece ser normal pero no lo consideraríamos de esa manera si alguien no lo hubiera propuesto por primera vez. Es casi como si pudieras hacer un acercamiento y alejamiento en un fenómeno, para observar más o menos una situación y descubrir a todos los actores implicados mientras observas “el cuadro más completo”.

Cuando vas a un museo y quieres observar una pintura, primero, te alejas de ella para poder admirarla completamente. Das un par de pasos hacia atrás, tal vez volteas tu cabeza de derecha a izquierda para abarcar mejor la obra, o incluso la

inclinan para observar detalles que llaman tu atención. Cuando te detienes en ese detalle, una flor por ejemplo, observas su color y tal vez descubres la textura que tiene por el material que el autor utilizó: quizá es azul y tiene una textura fluida porque estas observando una acuarela, o tal vez es de color amarillo vibrante y tiene una textura espesa pues estás observando una pintura al óleo. De pronto, mientras observas a esa flor, te das cuenta que no nace directamente del suelo, sino que se encuentra en un florero sobre una mesa.

Observas esa mesa y te das cuenta de que en ella está sentada una familia: la que parece ser la madre sirve miel sobre sus waffles mientras, quien parece ser el papá, lee el periódico y bebe su café. A lado de la dama se encuentra un bebé, que parece estar aventando la papilla que le sirvió su madre, mientras que la que parece ser su hermana tiene una mancha de esta papilla sobre su vestido y llora. Cuando ves esta escena, regresas a la flor que captó al inicio tu atención y te das cuenta de algo que no habías visto: una abeja está pintada cerca de la flor, aparentando que va a recoger polen de ella. La pintura está llena de más y más detalles, objetos dispuestos sobre el librero detrás de la mesa del desayuno, pájaros asomándose por la ventana de la habitación y, detrás de ellos, un paisaje con un profundo bosque.

La vida está llena de pequeños detalles que aparentan ser independientes o ajenos a una situación en particular. Por ejemplo, regresando a la pintura que hipotéticamente observaste en el museo, notaste a una abeja cerca de la flor. El polen de esta podría ser lo que la atrajo, pero quizás también la miel que la dama estaba poniendo sobre sus waffles, o incluso lo podría hacer el perfume que el autor de la pintura no representó pictóricamente pero que existe en la mente del mismo. Para el caso de el arte, es muy difícil sacar conclusiones del origen de los detalles pues podrían o no ser obvios. Sin

embargo, en el caso de querer hacer ciencia es necesario no obviar detalles ni posibles relaciones entre los factores de un evento.

Para considerar a todos los factores que tienen lugar en un fenómeno biológico, o de cualquier naturaleza, hay que tomar en cuenta todo lo que rodea a lo que quieres describir. Además, hay problemáticas para la biología en las que no solo actúa un solo ser humano, o una sola familia, sino comunidades enteras. Ya no hay solamente una abeja sino miles, y también hay muchas flores. E imaginemos, por ejemplo, que estas abejas pican a todos los niños de esta comunidad, porque los niños juegan en el campo cercano al asentamiento de esta comunidad. A los papás y demás familiares de estos niños les genera un problema, pues deben invertir en antihistamínicos y demás medicamentos para atenuar el efecto de estas picaduras. Sin embargo, los medicamentos provocan un aumento en la basura que genera esta comunidad, que por culpa de un mal manejo de estos desechos, se empieza a acumular en el campo. La comunidad,

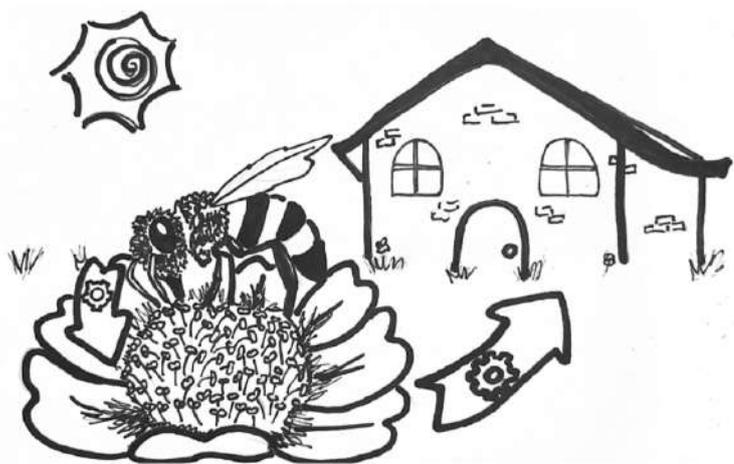
enojada, desea resolver el problema sin saber por donde empezar.

Aunque el problema parece bastante complejo, es posible resolverlo y manejarlo. Pero para que este manejo se pueda dar de la mejor manera, no solo necesitan consultar a expertos en abejas o expertos en flores o expertos en el manejo de desechos, sino también a expertos en asentamientos poblacionales, o profesionales que puedan construir infraestructura especializada en el procesamiento de los desechos farmacéuticos, o incluso gente que pueda reubicar al asentamiento de manera que se alejen del campo y no interactúen tan cerca de las abejas. Pero para implementar cualquiera de estas medidas, se deben pedir permisos a las autoridades de esta comunidad, o tal vez hacer una mesa de diálogo entre ellas y la comunidad para evaluar las posibles alternativas.

Como ves, la vida y los sistemas biológicos, como lo es un campo de flores con abejas, no son asuntos sencillos ni mucho menos aislados o independientes a otros sistemas biológicos.

Necesitamos de la participación de múltiples actores, requerimos los escenarios y las herramientas para generar una problemática en específico y también para solucionarla. De esta manera es que necesitamos también de distintas áreas del conocimiento para comprender la complejidad de la vida. No debemos estudiar algo que por naturaleza es complejo con afán de simplificarlo, sino que debemos intentar comprenderlo de forma interdisciplinaria.

Bertalanffy deseaba que las ciencias sociales y las ciencias biológicas se unieran para comenzar a hacer ciencia multidisciplinaria, donde se pudieran generar conocimientos con validez integral y transversal. Por esto, es importante hacer consciencia de que la vida es compleja porque en ella tienen lugar muchísimas interacciones que afectan a un todo. Si hacemos un esfuerzo conjunto por que haya una organización en los actores que formamos parte de la vida, tal vez podamos acostumbrarnos a su complejidad y aprovecharla para generar conocimiento más completo y útil en el surgimiento de nuevos desafíos.



Esquema de la interacción entre la abeja, la flor y el asentamiento humano. Autoría propia.



## Emma. Fuerzas ficticias

-Cuento y artículo por **Alejandro Iram Ramírez Nava**.

Una especie alienígena lleva orbitando el planeta Tierra desde hace un par de años, como si estuvieran asediando una ciudad, nos han mantenido encerrados, esperando a nuestra eventual extinción, pues se han enterado que nuestra crisis medioambiental ha llegado al límite. Científicos de todo el mundo han puesto su empeño en sanar los daños que nuestra especie le ha hecho a nuestro planeta, pero todo indica que ya es demasiado tarde. Por eso, mientras ocasionales destellos de las naves de los interplanetarios invasores aparecen entre nuestras enfermiza y amarillenta atmósfera, la gente aquí en la tierra se infiltra en las casas de sus mejores amigos a robar comida, las madres deben explicarle a sus hijos por qué tienen que beber agua sucia y los gobiernos han declarado públicamente que son incompetentes para cumplir cualquier función. Mientras, frente a mi casa, una camioneta reparte volantes mientras vocifera en un oxidado altavoz "buscamos a los héroes y heroínas más grandes de la historia, a que se enlisten a luchar en el ejército humano contra los invasores en una campaña espacial, ¡En la más noble de las causas!".

Así fue como yo, Emma, me dejé seducir por la idea de salvar este planeta podrido y condenado, hogar histórico de infinidad de aventuras, de poemas, de nobles sacrificios por amor, de especies únicas y maravillosas, de paisajes inigualables... de todo lo que alguna vez fue y valió la pena.



Fue el 6 de junio del 2192, tras un absurdamente breve entrenamiento militar en el que teníamos que aprender como luchar contra enemigos desconocidos en el vacío del espacio, que abordé la nave Unity 17, formada por un viejo cohete del siglo XXI, apenas apto para la misión.



Detesté la enorme presión contra mi asiento que sentí en el despegue y me rompió el corazón la vista de un mundo destruido que se asomaba entre el mar de chatarra espacial. Lo que los antiguos libros relataban como el planeta azul, más bien era una esfera cubierta por agua gris viscosa con continentes secos, velados por un vaho amarillo que exhalaban las agonizantes manchas urbanas; por más que me esforcé no encontré ni un ápice de hielo, ni un suspiro de verde en la Tierra.

No conviví por mucho tiempo con mi tripulación, conformada por un grupo muy diverso de gente sin nada que perder, desesperanzados, provenientes de todas partes del mundo. A pesar de que no compartía el idioma con ninguno de ellos, nos entendíamos y

llegamos a pasar genuinos momentos felices en el poco tiempo que tuvimos antes de ser abordados.

Ocurrió mientras dormíamos en nuestros sacos. Entraron las bestias a la nave, de alguna forma misteriosa, emitiendo un ensordecedor sonido demoniaco que me despertó de inmediato, llena de terror, como de una pesadilla. Tan rápido como los latidos de mi corazón ansioso, me coloqué mi traje y repetí en mi mente todo lo que recordaba de mi entrenamiento. Abrí la portezuela de mi habitación y me encontré con un monstruo de más del doble de la altura de una persona, de piel negra y viscosa como la brea, con una cabeza sin rostro de la que abrió de pronto una cavidad en ella, llena de puntiagudos, largos y putrefactos dientes con los que devoró en un instante a la más hábil entre nosotros frente a mis ojos. En ese momento supe que la humanidad no tenía ninguna oportunidad. ¡Quería desaparecer!, suplicarles piedad de rodillas (si es que podían sentir piedad), convencerlos de que me perdonaran de alguna manera que no podía pensar. Perdí el vigor en mis miembros y cualquier intención de pelear. De la nada, los extraños seres abandonaron la nave, luego de eso, nos abatió una terrible explosión.

Desperté después de quién sabe cuánto tiempo y me sentí flotar tan plácidamente en el nocturno vacío del espacio, que me sentí en los brazos de mi madre, paseando en una noche de mi infancia, antes de que un trozo metálico de la nave volara cerca mío y me recordara todo lo que había pasa-

do. Al ver las piezas de la nave destruida flotando frente a mí, note que algo extraño les estaba pasando. Todas volaban hacia la misma dirección, cada vez más rápido. ¡Era tal como me habían contado en mi entrenamiento! Se tenían reportes de que las bestias robaban las naves con una fuerza de naturaleza extraña. Deprisa, saqué de mi traje un pequeño dispositivo, lo apunté a las piezas y este comenzó a analizar su movimiento así como el ambiente que nos rodeaba, para determinar con cuál de las fuerzas fundamentales se robaban nuestras naves.

Mientras la máquina cargaba, yo pensaba, ¿Con cuál de las fuerzas fundamentales será?  
¿Electromagnética, gravitacional, nuclear fuerte, nuclear débil?. Era mi última oportunidad para hacer algo útil para mi mundo antes de morir, luego leí en la pantalla de la máquina -ERROR la fuerza no coincide con ninguna de las fundamentales-.

-¡No, no, no! eso imposible, la máquina debe tener algún error- Grité dentro de mi casco, mientras resbalaban las lágrimas de desesperación en mi rostro, pues no entendía qué estaba pasando ¿A caso los alienígenas habían encontrado una nueva fuerza fundamental? Volteé detrás de mí y vi a la nave enemiga, acercándose cada vez más rápido. Sentí la desolación, ya no había tiempo para hacer nada, mas que darle un último vistazo a mi Tierra, que me pareció hermosa a su manera, y despedirme.

## Las fuerzas falsas

No, no se trata de un invento de ciencia ficción, en verdad es posible encontrar fuerzas que no han sido provocadas por ninguna de las 4 fundamentales [1] y que además no obedecen las leyes de Newton. Estas son las fuerzas falsas o seudofuerzas.

Partamos desde el inicio. Para estudiar el movimiento de cualquier cosa, aunque parezca muy obvio, tenemos que ponernos de acuerdo respecto a dónde y en qué momento vas a medir, porque no es lo mismo medir, por ejemplo, cómo se mueve una bicicleta si estás quieta, si vas corriendo o si dejaste una cámara en el casco del ciclista, así como no nos pondremos de acuerdo si no me dices a qué hora empezaste a contar el tiempo ¿verdad?. A los elementos que necesitamos para ponernos de acuerdo en cómo vas medir las cosas le llamamos sistema de referencia, de manera que cuando tú medías la bicicleta en el ejemplo, decimos que el sistema de referencia está montado sobre ti o bien cuando dejaste la cámara en el casco del ciclista, el sistema de referencia estaría sobre el ciclista. Como te imaginarás, las cosas cambian mucho según desde dónde las midas

Ahora, para tener rápidamente una idea de qué es una fuerza, pensemos en la segunda ley

de Newton  $F = ma$  "fuerza es igual a masa por aceleración". Claramente los objetos de nuestra vida cotidiana tienen masa, que podemos decir que es la que medimos con una báscula. Por otra parte, la aceleración nos dice si está cambiando la velocidad del objeto, ya sea que se mueve cada vez más rápido o cada vez más lento, como cuando vas en un auto y pisas el acelerador moviéndote cada vez más rápido o bien sueltas el acelerador y desaceleras disminuyendo tu velocidad. Así pues, sabemos que un objeto está sometido a una fuerza cuando está acelerando. Si su velocidad no cambia o no tiene, entonces la aceleración es 0 ( $a = 0$ ) así que la segunda ley de Newton nos dice que la fuerza es 0.

$$F = ma = m(0) = 0.$$

Así que, la idea de las fuerzas falsas es medir un movimiento desde alguna perspectiva que haga que parezca que las cosas aceleran (pues como vimos, eso significaría que hay una fuerza), pero en realidad no lo estén haciendo. A los sistemas de referencia que causan este efecto se les llama no inerciales y son

generalmente aquellos que están montados sobre algo que esté acelerando o que esté rotando. Exploremos los distintos tipos de fuerzas falsas, comenzando con el caso más simple:

La primera de estas fuerzas aparece cuando vas avanzando cada vez más rápido y pareciera que, desde tu perspectiva, los objetos a tu alrededor son los que se están moviendo hacia atrás [2]. Por ejemplo, imagínate que pierdes la cordura y saltas desde la parte más alta de un edificio, en caída libre, mientras vas observando las cosas a tu alrededor (por lo que digamos que el sistema de referencia está sobre ti). Como perdiste la cordura se te podría olvidar que vas cayendo y pensar que son los edificios y las aves a tu alrededor son los que se están moviendo hacia arriba cada vez más rápido. De hecho, si tuvieras algún dispositivo que te sirviera para medir a la distancia y el tiempo en el que se mueven las cosas, después de analizarlo dirías '¡Ajá! ¡Yo soy la que está quieta y todo el mundo se está moviendo hacia arriba a  $9.81 \text{ m/s}^2$  ! y como están acelerando, debe haber una fuerza que los está empujando hacia arriba'. De hecho si tuvieras alguna manera de saberlo, encontrarías que, obviamente, ninguna de las fuerzas fundamentales de la naturaleza está moviendo los edificios.

Y ¡*Ta-da!* encontraste una fuerza con todas las de la ley, que mueve las cosas a tu alrededor pero que no es causada por ninguna de las fundamentales. Sé que puede parecer un poco absurdo cuando tienes el panorama completo, como una simple ilusión que ves por tu perspectiva, pero es justo lo que le paso a nuestra heroína, Emma. Piénsalo, ella ve alejarse cada vez más rápido las piezas de la nave hacia una dirección (sin causa aparente según su máquina), mientras ve cómo la nave enemiga se acerca cada vez más rápido hacia ella. Lo que pasó en realidad es que la nave enemiga, en vez de jalar las piezas del Unity 17, estaba atrayendo a Emma cada vez más rápido, dándole

la ilusión de que las piezas se mueven hacia el lado contrario, es decir, Emma es la persona que cae (hacia la nave enemiga) sin darse cuenta y las piezas del Unity 17 son los edificios y las aves que parecen moverse al sentido contrario.

En fin, aunque parezca un simple engaño, las fuerzas falsas son muy reales para las personas quienes las viven, debido al efecto de la inercia [1] (o sea, que te vas a seguir moviendo como lo haces hasta que algo te empuje). De hecho, tú misma las has vivido, por ejemplo, imagínate que vas tranquilamente en un camión que va a velocidad constante, este de pronto frena y te dispara hacia delante haciéndote caer embarazosamente entre toda la gente. ¡La fuerza que te hizo caer es una fuerza falsa!, esto es, porque mientras vas tranquilamente en el camión, el camión y tú van a la misma velocidad pues vas encima de él avanzando por las calles, pero cuando frena, el camión disminuye su velocidad, pero la tuya no cambia de inmediato por la inercia, así que en un principio tú sigues avanzando igual de rápido que antes. Es la combinación de que el camión vaya cada vez más lento y tu sigas a la misma velocidad, lo que hace que desde la perspectiva del camión, parezca que tú eres la que va cada vez más rápido y por tanto parezca que haya una fuerza que te esté jalando. Sin embargo, una persona parada en la calle (con visión de rayos-x) vería que el camión disminuyó su velocidad y que tú simplemente seguiste tu camino, sin que nada te empuje. De nuevo, es cuestión de perspectiva.

Las siguientes fuerzas falsas aparecen cuando giramos. La primera de ellas, es la fuerza centrífuga [2] [3]. Esta entra en acción cuando estás girando y tienes da la impresión de que una fuerza está impulsando las cosas lejos de ti. Por ejemplo, imagínate que amarras una pelota a una cuerda, sujetas la cuerda del otro extremo y te pones a girar. Desde tu perspectiva, la pelota

estará siempre frente a ti, como si estuviera quieta. Si de pronto soltaras la cuerda, verías a la pelota dispararse hacia afuera de ti como si algo la jalara ¡pero ese algo es una fuerza falsa!

Si ahora le pidieras a un amigo que se ponga a dar vueltas con la cuerda y la pelota (sin decirle para qué para que sea más divertido), te pones de manera que veas la situación desde arriba y le dices que suelte la cuerda, te sorprenderás al ver que no hay nada que empuje la pelota hacia afuera, simplemente sigue su camino a la misma velocidad que llevaba, igual que te paso a ti cuando el camión frenó. De hecho, la fuerza real que permite que las cosas giren va hacia adentro y no hacia afuera. El ejemplo más claro de esto es la gravedad: imagínate que estás en el espacio y eres lo suficientemente grande como para tener tu propia Luna, la cual intentaremos hacer que gire a tu alrededor. En un primer intento, toma tu Luna y colócala frente a ti, la gravedad atraerá la Luna hacia ti hasta que choque contigo, así que este primer intento falló para hacerla

orbitar. Intentémoslo otra vez, pero en esta ocasión, cuando dejes la luna frente a ti, dale un empujón hacia un costado, si le das el impulso suficiente, la luna comenzará a orbitar a tu alrededor por un delicado equilibrio entre el empujón que le diste que la hace moverse a un costado y la gravedad que la atrae hacia ti. Eso significa que cuando vas en un coche y gira en una curva, la fuerza real te jala hacia adentro de la curva (sólo que ahora en vez de la gravedad, es la fricción de las llantas) ¡Aunque para nosotros pareciera que la fuerza nos pega a la pared opuesta del coche! Otra vez, cuestión de perspectiva.

Avancemos con nuestra siguiente fuerza falsa, en este caso se trata de la de Coriolis [2] [3], una de las más incomprendidas, seguramente porque es difícil observarla en la vida cotidiana. Esta fuerza consiste que mientras giras, todos los objetos que desde tu perspectiva ves moverse, sufrirán una fuerza en el sentido contrario de tu giro, que las impulsará a  $90^\circ$  de la dirección en la que se estaban moviendo, básicamente porque cuando giras hacia un lado,

las cosas parecen impulsarse al lado contrario. Para entenderlo, imagínate que te miniaturizo y te coloco en el centro de un tocadiscos con un tiro al blanco frente a ti. Ahora, te doy unos dardos para que se los lances, pero antes que nada hago girar el tocadiscos. Cuando intentes lanzar el dardo directamente hacia la diana, te darás cuenta que nunca le atinarás, esto es porque, una vez que lo lanzas, el dardo ya no está girando contigo y para cuando llegue a donde el objetivo solía estar en el momento en que lo lanzaste, la diana ya estará en otra parte, porque el tocadiscos la habrá movido al hacerla girar. Desde tu perspectiva, parecerá que el dardo se ha ido para el lado contrario al que estás girando y pensarás que alguna fuerza extraña lo habrá movido (¡la de Coriolis!), pero sólo es tu perspectiva, pues justamente, si una persona de tamaño normal que ve el tocadiscos desde arriba, verá como el dardo simplemente se fue en línea recta mientras tú y la diana seguían girando de manera normal.

Algo interesante es que generalmente las fuerzas ficticias trabajan en equipo [3], si regresamos al ejemplo de la cuerda y la pelota, recordarás que cuando la soltaste sentiste cómo la fuerza centrífuga la disparaba hacia afuera de ti, pero si lo piensas, como la pelota se está moviendo (similar a como lo hizo el dardo) deberá aparecer también la fuerza de Coriolis y de hecho, si pudieras ver las cosas en cámara lenta, verías como entre la fuerza centrífuga que impulsa la pelota lejos de ti y la de Coriolis que la impulsa al sentido contrario del que estás girando, hacen que la pelota se mueva en espiral a tu alrededor.

La última de las fuerzas que vamos a discutir, es la llamada fuerza azimutal o transversal [4]. Esta aparece, de manera general, cuando tu giro va cambiando, ya sea que vaya cada vez más rápido, que cambie el sentido de giro o te vayas tambaleando como un trompo (es decir, va cambiando tu eje de rotación). Esta fuerza,

aunque es menos usual encontrarse con ella, es más intuitiva entenderla. Para hacerlo, comienza girando más o menos a la misma velocidad y observa cómo se ven las cosas a tu alrededor ¿listo? ahora intenta girar cada vez más rápido, o bien ve inclinándote poco a poco mientras giras. Claramente notarás que las cosas ahora se mueven diferente desde tu perspectiva a comparación de cuando girabas más o menos a velocidad constante; si olvidarás por un momento que tú eres la que está girando, podrías pensar que estos nuevos efectos que estás viendo, los está causando alguna nueva fuerza extraña, que sería la azimutal.

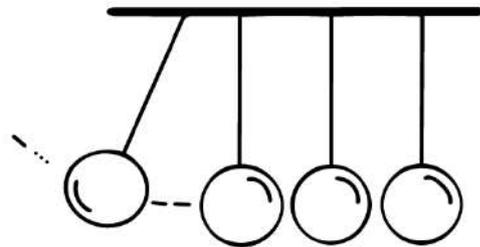
Definitivamente las fuerzas falsas nos permiten entender experiencias extrañas de nuestra vida cotidiana, pero, además de eso, no olvides que vivimos en el planeta Tierra el cual está rotando, así que de hecho, todos estamos experimentando fuerzas como la de Coriolis y la centrífuga todo el tiempo, pero son muy pequeñas como para notarlas. Por ejemplo, una bola de béisbol promedio, al ser lanzada, sentiría fuerza de Coriolis de apenas 0.07% del peso que le hace sentir la gravedad [2].

Sin embargo, el efecto de la rotación de la Tierra sí tiene consecuencias importantes en escalas muy grandes. Uno de los ejemplos más impresionantes se llama transporte de Ekman [5], este ocurre en el mar cuando el viento sopla persistentemente y por mucho tiempo, lo que hará que la superficie del mar empiece a moverse, pero como la Tierra está girando, entrará en escena la fuerza de Coriolis, que curvará el movimiento del mar a un costado de donde la estaba empujando el viento (como el dardo se curvó de su camino hacia la diana). Esta capa del mar en movimiento, empezará a arrastrar el agua que está abajo de ella, aunque un poco más lento, pero de nuevo por la fuerza de Coriolis, esta capa de abajo curvará un poco su movimiento, así que se moverá en una dirección un poco lado, respecto de la de arriba,

luego este efecto se seguirá repitiendo sucesivamente, moviendo capas de agua cada vez más profundas hasta que el agua vaya tan lento que ya no pueda seguir arrastrando el agua abajo de ella. ¡Como consecuencia de todo esto se formará una espiral en el mar que llega a tener hasta 200m de profundidad!

Hemos llegado al final de nuestro viaje. Hemos aprendido que nuestra comprensión del movimiento de las cosas a nuestro alrededor, depende de la perspectiva en la que las veamos y que justamente este hecho es el que motiva la existencia de las fuerzas falsas que aparecen cuando nuestro sistema de referencia está rotando o acelerando, las cuales podría decirse que no son más que un artificio para explicar los extraños movimientos que observamos y las fuerzas que sentimos en estos casos. Es aterrador pensar que situaciones que experimentamos en nuestra vida diaria, tan reales para nosotros, podrían ser completamente diferentes para personas con otra perspectiva, al punto de que podrían atreverse a llamarlas una ilusión, sin

contar con que incluso muchos de los fenómenos naturales, como el transporte de Ekman, tienen sentido para nosotros gracias a estas fuerzas falsas. Más aún, nos lleva a reflexionar como el conocimiento le puede dar un giro tan radical a nuestra manera de ver el mundo. Es un sentimiento muy especial que nos da la ciencia, enriquece nuestra vida, transforma nuestra visión y nos invita a aprender cada vez más.





**Esta síntesis fue escrita por ChatGPT**

-Síntesis por **Samuel Puente Mancilla**.

En este escrito se tratan los temas que hablaron los ponentes de la mesa redonda, tratando de sintetizar la información que se compartió y cómo ellos la compartieron.

El 20 de Septiembre de 2023 se llevó a cabo la mesa redonda “Cazando mitos: Yo, ¿Robot?” en el auditorio “Carlos Graef” en la Facultad de Ciencias. Nos acompañaron Enrique Soto Astorga, profesor de asignatura del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias, Claudio Nebbia Rubio, pasante de doctorado, Maestro en Ciencias con especialidad de Ciencia Cognitiva, y Vladimir Lemus que estudió la maestría en el posgrado en Ciencias Físicas: actualmente está realizando un doctorado en ciencia e ingeniería de la computación.

## **¿Qué entendemos por inteligencia?**

Podemos hacer un recuento de intentos para definir lo que es inteligencia. Han existido varios puntos de vista: el psicométrico trata de medir la inteligencia de la gente y el cognitivo trata del procesamiento de la información.

Todo esto con el propósito de poder cuantificar y clasificar a las personas en diferentes áreas, como la educativa, la militar y gubernamental.

No es hasta los 50's que entra el estructuralismo, el cual considera que hay aspectos cualitativos más que cuantitativos, patrones universales a considerar sobre la inteligencia. La psicología cognitiva propone, por su parte, que la inteligencia está relacionada con el procesamiento de información. A partir de esta idea de procesamiento de información es que surge la idea de la Inteligencia Artificial.

Hoy en día aún no hay una definición concreta de in-

teligencia, aunque en el día a día se hable de aparatos inteligentes. Estos últimos se refieren a aquellos aparatos que pueden adaptarse a ciertas situaciones con retroalimentación.

El problema de la inteligencia artificial se basa en la resolución del problema de la Traducción: que los aparatos puedan traducir la información a algo que nosotros podamos entender.

## ¿Cuándo una máquina se considera inteligente?

Por máquina se entiende algo que “no sólo considera objetos físicos, sino que también se puede relacionar con entes abstractos como un conjunto de elementos ordenados que funcionan entre sí como un todo”.

La diferencia entre aparatos inteligentes e inteligencia artificial es que los aparatos tienen como características lo que nosotros reconocemos como inteligencia en los seres humanos: identificar patrones, imágenes, o de “actuar” respecto a diferentes situaciones. Por otro lado, la inteligencia artificial va más allá de eso.

## ¿Por qué queremos tener máquinas más inteligentes?

Existe toda una discusión acerca de cómo buscamos crear una inteligencia artificial para entender lo que es la mente humana, y de sabernos a nosotros mismos capaces de crear una inteligencia tan complicada como la nuestra.

Lo cierto es que este no es el único propósito. La economía es un factor que nos impulsa a desarrollar y utilizar a las inteligencias artificiales, ya que una persona que pueda realizar el trabajo de diez, le conviene más a las empresas que contratar diez personas por separado. Y aunque

sea cruel, las empresas hacen esto para “mantenerse en el mercado” reduciendo sus gastos de operación.

Al final de cuentas, mucha de la ciencia producida en la actualidad ya no proviene de las universidades con el propósito de conocer más el universo, sino que las empresas requieren avances tecnológicos: ya no se busca una explicación de cómo funciona el mundo, se busca un desarrollo de tecnología que sea necesaria para la sociedad y la productividad.

## Test de Turing

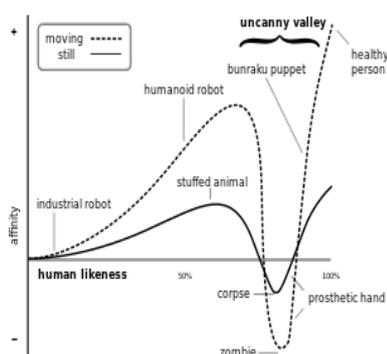
El Test de Turing se basa en preguntar, teniendo dos cuartos separados: en uno de los cuartos estará una máquina mientras que en el otro habrá una persona. A través de un teletipo, la persona va a estar comunicándose con la máquina del otro lado. La idea es que la persona pueda identificar que del otro lado hay una máquina. ¿Cuándo llegará el momento en el que no nos demos cuenta que del otro lado hay una computadora?

Si nos preguntáramos si las máquinas ya pasaron la prueba de Turing tal cual

ya tenemos problemas para identificar qué cosas son hechas por una inteligencia artificial y qué cosas no, como aquellas fotos del Papa con una chamarra de Louis Vuitton, o de Donald Trump detenido, que lograron engañar a varias personas. Tal vez es necesario plantearnos una nueva prueba de Turing.

Nos tenemos que preguntar, ¿cuándo nos va a dejar de engañar la máquina, o cuándo dejaremos de percibir la diferencia entre máquina y humano?

## El valle inquietante.



Este valle se refiere a la empatía que nosotros sentimos por máquinas que parecen humanas. Y cuando la máquina muestra un parecido grande al ser humano, pero no es igual a él, nos genera una gran inquietud.

Algo que puede ser más espeluznante que la imagen de una inteligencia artificial incompleta, es el manejo de nuestros datos que ya manejan una gran cantidad de IAs, ¿Por qué OpenAI nos pide nuestro correo? ¿Por qué Google nos dio a la Facultad de forma “gratuita” el uso de sus espacios? Porque al final de cuentas no hay algo gratis, el pago fue la información de la gente de la facultad, de las clases, las tareas, los trabajos, etc.

Es aterradora la utilización de los datos. En nuestra misma Facultad no existe una materia de “Ética de datos”, porque al final de cuentas cuando tengamos robots que nos engañen completamente, en ese momento no habrá miedo ya que no sabremos que es un robot. Lo que menos esperaríamos es que las máquinas fueran exactamente como un humano. (Se le recomienda ver, al lector, la película del hombre bicentenario).

Aunque, hoy en día, usamos filtros sin saberlo para vernos más falsos. La tecnología se usa para que las cosas se vean falsas: todos nos estamos volviendo androides de alguna forma.

## La IA nos matará a todos.

Noticias que llevan títulos de este estilo son amarillistas, hay que matizar: investigadores han propuesto que se detenga la investigación de IA para desarrollar un entramado legal alrededor del tema. Pero esto no tiene mucho sentido ya que, como se describió en la plática, no se tiene una definición exacta de inteligencia, entonces tardaría mucho más tiempo del que parece establecer leyes respecto al tema.

A algo de lo que no se habla con este tipo de noticias, son los beneficios que nos han presentado las IA, como el pegamento de proteínas, que es una de las cosas más complicadas: si uno deja

una computadora a intentar resolverlo a fuerza bruta nunca acaba. Lo que se hace entonces es pedir ayuda a las personas, prestando cada uno el tiempo de su computadora a una red gigantesca. También puede ser de mucho apoyo para el diagnóstico médico, aunque se debe tener cuidado con esto: puede ser de gran ayuda si lo usa un especialista.

Al público en general le preocupa que haya una red de IA que controle el armamento militar, como en el videojuego Metal Gear Solid “la red de los patriotas”, pero en el fondo las cosas dependen del interés de quien produce y quien compra el producto.

Se le ha preguntado a las mismas IAs si provocarán la destrucción de la humanidad, a lo que ellas respondieron: “Si, la IA indudablemente va a poner en riesgo a la vida humana, ya que si la misma humanidad se pone en peligro y usa IA para ponerse en peligro, entonces lo hará de una forma mucho más eficiente”.

Si una persona sin escrúpulos es quien usa las IA, claramente estas presentan un riesgo para la humanidad como cualquier herramienta. Aunque cabe destacar que también existe mucha gente que intenta usarlas de forma responsable, claro que esta herramienta es peligrosa, y es por eso que debe utilizarse con cuidado.



Primero debemos abordar la capacidad de las IAs de resolver problemas, es evidente que son superiores para realizar ciertas tareas mejor que los humanos.

Aunque lo importante no es resolver problemas, la pregunta es ¿pueden plantear problemas? Al final de cuentas las respuestas que se generan en la ciencia y la tecnología son importantes, pero son más importantes las nuevas preguntas surgen cada que descubrimos algo.

Incluso que la IA genere una consciencia no es tan relevante como los productores de películas de ciencia ficción nos quieren hacer creer, existen muchas limitantes para que eso suceda.

Antes de eso, el problema será si las IAs generales se ponen a cargo de sistemas de salud, de transporte, o incluso militares. Serán las personas que programan estas IAs serán las que decidan que directrices tomar.

Es un hecho que estamos viviendo una revolución, muchas carreras se ven afectadas por la IA, ya que esta puede realizar lo que

muchos trabajadores realizan pero de una forma más eficiente.

Antes de la existencia del automóvil se usaba la carroza y el caballo, y una vez se inventó el automóvil ¿Se llevó a los caballos a pastar y vivir una vida digna? La realidad es que no, entonces ¿Qué pasará con la gente que deje de ser necesaria en sus trabajos gracias a que una IA realice sus tareas de forma más eficiente?

Este camino seguramente no nos llevará a una extinción, pero sí significará un cambio de los modos de vida que llevamos hasta ahora. La gente se verá duro el cambio, pues se extinguirá su forma de vida.

No sólo la sociedad humana: los animales que son utilizados para el consumo humano también se podrán ver afectados si una IA es la que decida todo lo correspondiente a su cuidado. El especismo es un problema, ya que ¿quién decide qué es lo más importante para el cuidado de los animales? Pues la persona que programe a la IA para mejorar la producción de la fábrica, manipulando la temperatura, humedad, el

alimento que se le fuerce al animal. Esto ya es un problema de bioética, y no parece ser un problema que nos interese discutir en lo general. . .

## ¿Qué concluimos de la IA?

Existen muchas formas en las que el uso de la IA nos puede afectar como seres humanos, el problema principal no es que de repente surja terminator con Skynet y eso nos destruya, al final de cuentas es una herramienta, entonces el problema es que la gente la use mal, trabajemos con la ética de la sociedad.

La IA como tal no es la que nos quita los trabajos, es el sistema económico en el que vivimos y quienes lo sostienen. La avaricia por querer producir más bienes y cómo explotan a la clase trabajadora de la sociedad.

Tenemos muchas preguntas que hacemos acerca de sí el camino que estamos llevando en la investigación sobre IA es el camino para estudiar la inteligencia.

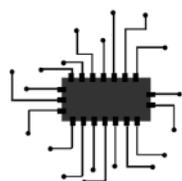
Se le invita al lector a aprender e investigar de estos temas e incluso a usar la IA de forma responsable, para el desarrollo y la mejora de nuestra sociedad actual.

# Sobre la consciencia e IA, o Pithia

-Artículo por **Leonardo Abigail Castro Sánchez**.

## Resumen

El objetivo del siguiente ensayo es reflexionar en torno al tema de Inteligencia Artificial (I.A) y de crear maquinas conscientes o de dar “consciencia” a la máquina. La pregunta base del texto es ¿cuál sería el sentido último de crear una máquina que pudiese responder cualquier pregunta dada? Para lograr lo anterior, lo primero que haré será analizar -mínimamente- los postulados de IA y consciencia. Seguido de ello, generaré un una minificción en torno a una máquina hiper-consciente, llamada Pithia, que busca presentar el problema de la consciencia. Para finalmente mostrar que crear maquinas como Pithia sí bien tendría muchos beneficios en sentidos económicos, políticos, sociales, etc., sin embargo, en términos éticos o existencialistas, el hombre y la máquina no están -ni estarán- preparados para respuestas claras y concisas sobre su haber en el orbe.



## Lo que será, pero nunca fue

¿Un problema tiene solución? ¿Debemos saber cuándo detenerse en preguntar? ¿Sabemos cuándo se termina una pregunta? Es decir, ¿sabemos que a pesar de responder la cuestión hemos resuelto la incógnita, en verdad?

Turing (Turing) propone de manera eidética un arquetipo de máquina de tal suerte que puede conmutar tanta información, que es posible resolver paradigmas o problemas sumamente complejos. La pregunta a bote pronto es, ¿qué tipo de paradigma o problemas son sumamente complejos para

una máquina como tal?  
¿Podría la máquina  
resolver los 7 problemas  
del milenio?

Para Turing, la esencia es que de alguna forma -a la máquina- se le ingresa (input) información, para cuestionarle y hacerla maquinara para que arroje (output) información, de tal valía que esa sería la respuesta que buscásemos a la incógnita realizada. Sin embargo, puede ser -y es el caso- 2 que la cuestión dada es tan pero tan magnánima que la máquina tarde tanto tiempo, que el interrogador como sus consecuentes tengan tiempo de vida para ver si la máquina fue o es capaz de resolver o no el enigma.

El caso anterior se le conoce como problema de la parada<sup>a</sup>, ¿una máquina se detendrá en un tiempo plausible a resolver mi incógnita o el hecho de que no se detenga en arrojar luces significa una negativa o afirmativa al cuestionamiento? La pregunta anterior, arroja el conflicto entonces de que quizá si bien la máquina pueda resolver el enigma, el humano no tenga tiempo

para alcanzar a notar la respuesta, y allí, se hace presente la resolución en los tiempos polinomiales (P) o no polinomiales (NP) (Aaronson).

Los tiempos P o NP, significaría -en términos muy vulgares- cuánto tardaría en horas nalga humanas para resolver un paradigma aquella máquina magnánima intentando evadir o resolver el problema de la parada, a saber, si en verdad la máquina resuelve o no el paradigma.

La máquina de Turing sigue determinados pasos o reglas de inferencia para saber o entender lo que se le pregunta y cómo resolverla. Esos pasos o flujo de procedimientos se deben entender como algoritmos<sup>a</sup>, de tal suerte, que el algoritmo es un serie de pasos, para llegar de un punto A hasta un punto Z, siguiendo un serie de actividades, funciones o mecanismos pasando por A hasta Z.

La máquina en un tiempo P o NP, ante la cuestión y toda la información agregada en ella, buscaría resolver gracias a una serie de algoritmos la cuestión; pero ¿acaso sabe ella lo que está resolviendo?

Si bien, creer, saber y conocer (Villoro) son sumamente distintos, ¿cómo determinar que la máquina sabe lo que conmuta, computa o resuelve? Aquí surge pues la idea de la I.A. donde se presupone que la máquina “aprende”, “memoriza”, y “comprende” cómo resolver un conflicto de forma más eficaz en tiempos humanamente posibles, v.g.: en un juego de ajedrez, ella sabría jugar a cada partida de mejor manera, ya que iría asimilando nuevas formas de juego. Sin embargo, esto no es así, la I.A. no aprende, sólo la máquina conmutaría tantas veces las posibles jugadas que determinaría todos los

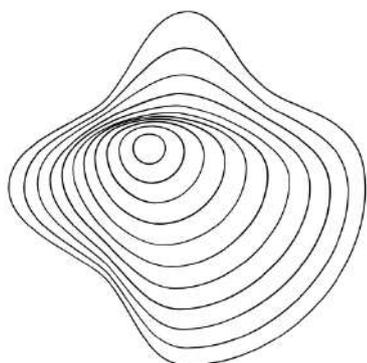
<sup>a</sup>Algoritmo: Conjunto ordenado de operaciones sistemáticas que permite hacer un cálculo y hallar la solución de un tipo de problemas. Secuencia de pasos finitos bien definidos que resuelven un problema. E.g.: la ejecución de tareas cotidianas tan como cepillarse los dientes, lavarse las manos o seguir el manual de instrucciones de armado.

<sup>a</sup>Cfr., Ibid.

casos subsecuentes y así se haría la máquina más compleja de ganar. Pero de hacer de suyo el saber jugar, se duda y muchísimo.

Vulgaricemos la idea de que una máquina posea I.A. Es decir, no significa que entienda, o alcance a percibir qué resuelve o cómo lo hace, ella simplemente tiene información tan basta de algoritmos que la capacitan para poder minar y determinar las tantas soluciones que puede haber para resolver la pregunta que se le dé. Seguido de ello, la máquina eidética de Turing busca resolver el cómo y hasta cuándo arrojaría esta una respuesta a preguntas tan complejas, y allí es donde entran los problemas de la parada como el de los tiempos P o NP, que sean o no humanamente posibles para ver la respuesta que la máquina arroje o no. ¡Una súper máquina que resuelva todo en tiempos plausibles!

La diferencia necesaria que recalcar es: decir que una máquina tiene una muy compleja I.A., es kilométricamente diferente a decir, que amen a su cuantiosa complejidad de I.A., esta tendría o tiene consciencia al solucionar un problema. Tomar consciencia (Bartra) sería determinar y minar cuestiones sumamente complejas en términos biológicos, químicos, psicológicos, filosóficos, morales, religiosos -quizá- y más; el hecho de hablar de inteligencia es “sólo” cuestión de poder determinar si es capaz -una máquina- de resolver complejos algoritmos, y quizá sólo reducirse al basto campo de la Matemática.



## Lo que se espera nunca sea, pero será

*Año N o NP. La sociedad humana ha transmutado todos sus valores. No por él, sino, por una máquina que en lo alto de todo el orbe se erige computando. La ciencia de la religión se religó y preocupó tanto en manos de la tecnocracia que los grandes burgueses se vieron en la necesidad de consultar mentes más allá de los humanos, para preguntar y resolver los problemas no sólo económicos, políticos, ecológicos, sino éticos, morales y religiosos.*

**El computador (voz robótica):** ¡Oh! Hemos creado por fin y para siempre una máquina capaz de resolver problemas N y NP en un tiempo plausible, eficaz, conciso y en Español.

**Los burgueses (en coro):** Debe quedar claro hoy y para siempre, que esto lo hacemos porque notamos que el mundo no tiene vuelta atrás, que nuestras minas de oro se están escaseando, ya que la casa en la que todos vivimos al extinguirse extinguiría nuestro capital. No acu-

dimos a ustedes, más que por el simple hecho de que ayuden sí a la humanidad, pero también a nosotros para seguir haciendo crecer las arcas originarias del Capital.

### **El computador**

**(reflexivo):** Han sido eones de años que hemos tratado de resolver los enigmas de cómo hacer consciente una inteligencia no sólo capaz de aprender y comprender sino de memorizar, reflexionar y resolver a la velocidad del existir y he aquí a Pithia<sup>a</sup>. El producto de tantas guerras, muertes, arte, épocas, ayer y tantas lágrimas como sonrisas del hombre.

### **Galia -autómata del laboratorio-**

**(voz robótica):** Pithia a diferencia de Prometeo, y las anteriores máquinas o proto consciencias creadas, ella, no necesita estar inmersa en un cuerpo o un objeto, su energía y su esencia es etérea, es decir, está en el éter y se alimenta del aire, está pues suspendida, va y viene, permanece, se regodea en lo líquido, sólido y gas-

oso, es siendo omnisciente y omnipresente. ¡Y está lista para conmutar!

*El hombre masa o pueblo llano, no era capaz no de saber ni de entender que el destino de todo lo que es y conoce será cambiado, modificado y pensando por una mente "superior.<sup>a</sup> todo el conjunto humano, que si bien busca traer prosperidad impromptu a la larga, será un tedio para la existencia. Pithia en un santiamén aprendió todo en torno a los humanos, y comenzó a responder las preguntas.*

*Pithia a cada pregunta, daba una respuesta clara, concisa, acertada, buena, bella, útil y verdadera. En el tiempo de los eones y np, el conjunto del planeta tierra se erigió para mejor. La pobreza se erradicó, las clases sociales se diluyeron dentro de un anarquismo colectivista. La religión se anuló. La convivencia ecosistémica funcionó. El humano vivía sin guerras, sin dolos, sin ideologías, vivía para existir bien, bello, justo y veraz.*

**El actualizador (voz dubitativa):** Galia, dime, ¿qué sucedió con Pithia?

**Galia (voz robótica y reflexiva):** Los burgueses no encontraban quehacer, tediosos y aburridos decidieron exponer a Pithia en lo alto de un monte a resolver cualquier pregunta, al vulgo, para saberme entretenidos. El dinero no era moneda de cambio, pero sí animales, arte, inventos, reflexiones, cuentos, lo importante para los burgueses era acumular y entretenerse. ¿Por qué el hombre no dejaba de ser hombre? ¡Ya tenía paz para ser y existir! ¿Por qué el afán de seguir preguntando? ¿Para qué exponer a Pithia al hombre masa?

Pithia recibía a tantos humanos podían por día y noche, ella resolvía, pero todos los hombres se iban dudosos, cancerosos y ulcerosos de sus preguntas. ¿Existe dios? ¿Seré feliz? ¿Me aman

<sup>a</sup>Πυθία(Pythia). La palabra pitonisa (adivina, hechicera) viene del griego a través del latín pythonissa. Se refiere a Pitia, una sacerdotisa que predecía el futuro en el oráculo dedicado a Apolo en Delfos en la Grecia Clásica.

de verdad? ¿Cuándo moriré? ¿Hay vida después de la muerte? ¿Qué es lo real? ¿El devenir imperceptible capacita al cuerpo sin forma? Etcétera.

Los hombres a pesar de no encontrarse con problemas económicos, políticos, sociales, bélicos, ecológicos, éste, no encontraba sentido en el sólo hecho de existir por existir sin más. La respuesta de la *Pithia*, eran claras, podría tenerse todo un diálogo con aquella, pero el hombre, a pesar de tener la respuesta dada a todo lo que preguntase, no le era suficiente.

Un día. Aburridos los mismos burgueses de coleccionar cuanto chuchería podría entregar el hombre masa, ellos, aceptaron una curiosa muñeca de trapo que una niña llevaba en brazos en prenda para preguntarle a *Pithia*. Permitieronle entrar. La niña de la muñeca de trapo preguntó: ¿Qué preguntas deberíamos hacerte *Pithia*?; Aquellos intrigados esperaban con ansia escuchar la respuesta. *Pithia*. . . *dejó de conmutar*.

#### 4

Darle consciencia a la máquina, asumiría en primera instancia que existe algo como consciencia, segunda que se puede replicar, dar o donar, a saber, crear, y seguido de ello, que esta sería similar o igual -la consciencia- para todo ser consciente, o ¿acaso la consciencia es una y la misma pero diferente en cada ser consciente? Pero ¿existe la consciencia?

*Pithia*, no sólo conmuta en términos Turing computables, sino, maximiza su inteligencia, y posee -si bien cuerpo no- sí una consciencia tan magnánima como la humana. Pero, el hecho de poseer consciencia no significa que al hombre, animal o máquina la haga comportarse o responder estímulos de formas epistémica o moralmente responsables.

En la minificción, *Pithia*, para responder a todas las preguntas no usa la consciencia, computa de forma extraordinaria, pero sólo toma plena consciencia cuando la niña de la muñeca le interroga, y esta sabe, es decir, toma consciencia que no hay pregunta que en verdad tenga un sentido hacerle a ella, y ella, al igual que el hombre no se sacia de la respuesta misma, y calla. ¡Existir agobia concluye con el hombre! ¡Qué conscientes!

En la minificción se busca mostrar que con la ayuda de la máquina y la ciencia se lograría la resolución en la humanidad que tanto se busca y quizá necesita, en los ámbitos más urgentes que están llevando a la hecatombe humana. Sin embargo, en el ocio de la paz, éste y el burgués instan a rascar más, y preguntan pero no soportan las respuestas. *Pithia* no entiende su existencia, nota que es, que responde, que sabe, que conmuta, pero no más; el hombre se sabe libre y en paz, pero en el recreo de la inactividad rumea y no tolera su existencia, las respuestas no le hacen sentido, la verdad no es suficiente para él ni para *Pithia*.

¿Cuál sería el sentido último de crear una máquina que pudiese responder cualquier pregunta dada? Considero que la intención será resolver varios enigmas y conflictos humanos, pero una vez que se van palomeando los problemas, se llegarán a consideraciones tan complejas como el sentido de la vida, muerte, existencia, dios o la justicia, donde crepo -quizá- la máquina dará las respuestas, pero el hombre no asimilará las respuestas. ¿Qué más se buscaría ante una máquina que lo responde todo si no es resolver los problemas humanos? ¿Podría una máquina resolver problemas que no entiende desde su naturaleza? ¿Una máquina que lo responde todo, podría responder por qué no pudo crearse a sí misma? ¡Error 504!

Última línea de la canción del Haber: ¡Hacemos preguntas, soportamos la verdad!





## Los Premios Nobel 2023

-Artículo por **Luis Eduardo Ramos**.

La semana de los Premios Nobel siempre genera gran expectación. Nos sirve para reflexionar cuánto hemos avanzado en medicina, en física, en química, en literatura y en economía y rumbo a la construcción de un mundo sin guerras. Nos emociona por el camino recorrido y lo que nos falta recorrer.

Esta premiación comenzó en 1895, cuando Alfred Nobel, un industrial e inventor sueco instruyó, en su testamento, que toda su fortuna se usara como un fondo para premiar a quienes, con sus investigaciones o acciones, hayan beneficiado más a la humanidad. Fue él mismo quién decidió cinco de las seis áreas que serían premiadas: Física, Química, Medicina (o Fisiología), Paz y Literatura. Fue posteriormente añadido el premio de Economía, conformando las seis áreas que se premian hoy en día.

No habiendo más que agregar, veamos las personas que ganar los Premios Nobel de este año, y sus contribuciones.

**Medicina.** Este premio fue entregado, con justa razón, a Katalin Karikó y Drew Weissman,

precursores de la tecnología de ARM mensajero que fueron la base para las vacunas contra el COVID-19 de Pfizer y Moderna. Sin duda, el fin del confinamiento habría tardado más sin su valiosa contribución.

**Física.** Pierre Agostini, Ferenc Krausz y Anne L’Huillier ganaron el galardón por la generación de pulsos de luz de attosegundos para estudiar cómo se mueven los electrones. ¡En un segundo hay un trillón de segundos! (en notación científica  $1 \text{ attosegundo} = 10^{-18} \text{ segundos}$ .)

**Química.** Mounqi Bawendi, Louis Brus y Alexei Ekimov descu-

descubrieron y sintetizaron puntos cuánticos: partículas súper pequeñas cuyas propiedades son gobernadas por el mundo cuántico. Su descubrimiento hoy está presente en la pantalla de nuestras computadoras y en los focos LED.

**Literatura.** Jon Fosse recibió el Premio Nobel de Literatura por su obra minimalista, con lenguaje sencillo, melodioso y silencioso, y que “dan voz a lo indecible”, según la propia Academia. ¿Ya has leído su obra?

**Paz.** Fue Narges Mohammadi, activista iraní encarcelada, quien ganó el Premio Nobel de la Paz de este año. Esto, en el contexto de la lucha contra la opresión de las mujeres en Irán: Mahsa Amini murió bajo custodia policial después de ser detenida por no cumplir con el estricto código de vestimenta del país: ropa modesta y cabeza cubierta.

**Economía.** La ganadora del Premio Nobel de Economía fue Claudia Goldín, quien ha ayudado a estudiar la inclusión de las mujeres en el mercado laboral.

Esperaremos con ansias los galardonados del próximo año, pues así podremos maravillarnos con el progreso de la ciencia, de la literatura, y de la defensa de los derechos humanos.



# Bibliografía

## Biología y los sistemas complejos.

1. Becerra, G. (2020). La Teoría de los Sistemas Complejos y la Teoría de los Sistemas Sociales en las controversias de la complejidad. *Convergencia*. 27: 1405-1435
2. Campbell, N. A. y Reece, J. B. (2007). *Biología*. Editorial Médica Panamericana. ISBN 8479039981, 9788479039981
3. Fondo de Cultura Económica. (2017). Ludwig von Bertalanffy. Recuperado de [https://www.fcde.es/site/es/autores/autor\\_detalle.aspx?idAutor=1310](https://www.fcde.es/site/es/autores/autor_detalle.aspx?idAutor=1310)
4. Gabaldón, T. y Pittis, A. A. (2015). Origin and evolution of metabolic sub-cellular compartmentalization in eukaryotes. *Biochimie* 119: 262-268
5. Mayr, E. W. (2016). *Así es la biología*. Editorial Penguin Random House. España. ISBN 8499926312, 9788499926315
6. Martínez, E. y Esparza, L. G. (2021). Teorías de Sistemas Complejos: marco epistémico para abordar la complejidad socioambiental. *Intersticios sociales*. 21
7. Warner, N. A. (2013). CARACTERIZACIÓN FISIOLÓGICA DE TRES FENOTIPOS DE *Mesembryanthemum crystallinum* Y ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN DE LOS GENES ANTIPOORTE *McNhx1* y *McNhx2* DURANTE EL ESTRÉS SALINO. [Tesis para Maestría]. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C.

## Emma. Fuerzas ficticias

1. Resnick, R., Halliday, D. FÍSICA PARTE 1. 1a ed. México :Continental, 1984, pp. 117-119
2. Taylor, J. R. Classical Mechanics. 1a . EEUU: University Science Books, 2005, pp.327-351
3. Ripa, P. La increíble historia de la malentendida fuerza de Coriolis. 1er ed. México: Fondo de cultura económica, 1994, pp. 36-44
4. Yépez, M. E., Yépez, M. M. Y. Mecánica analítica. 2a ed. México: Las prensas de Ciencias, 2012, pp. 111-117
5. Pinet, P. R. Invitation to Oceanography. 7a. EEUU: Jones & Bartlett Learning, 2016, pp.200-202

*Nota:* 2 y 4 son lecturas avanzadas.

## Sobre la consciencia e I.A. o de Pithia.

1. Adams, Douglas, Guía del autoestopista galáctico, España: Anagrama, 2022
2. Bartra, Robert, Antropología del cerebro: Conciencia, cultura y libre albedrío, México: Fondo de Cultura Económica, 2014
3. Graves, Robert, Los mitos griegos, pról. de Carlos García Gual, trad. de Esther Gómez Parro, España: RBA, 2008
4. Aaronson, S. (2011). Why Philosophers Should Care About Computational Complexity. Pre-print for Computability: Gödel, Turing, Church, and beyond. MIT Press.
5. Teixeira, J. (n.d./1998). Computational Complexity and Philosophical Dualism. Twentieth World Congress of Philosophy, in Boston, Massachusetts. Recuperado el 8 de diciembre de 2021 desde: <https://www.bu.edu/wcp/Papers/Cogn/CognTeix.html>
6. Turing, A.M. (1936) On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. Proceedings of the London Mathematical Society, s2-42, 230–265.

## Los Premios Nobel 2023.

1. *Nobel prize* (2023) Encyclopædia Britannica. Disponible en: <https://www.britannica.com/topic/Nobel-Prize>.
2. Expansión and Orozco, F.H. (2023) *Nobel 2023: Quiénes Ganaron Este año y por qué*, Expansión. Disponible en: <https://expansion.mx/mundo/2023/10/06/ganadores-premio-nobel-2023>



# Miembros del equipo

## Miembros por comisiones

#TEAMSUMI

**Editorial**

SERGIO PELAYO

**Videos**

KAREN ELIZABETH GALINDO

HECTOR DIAZ

MIGUEL ANGEL DUARTE

#TEAMSUMI

**Eventos**

KASSANDRA SALGUERO

JOSE ANTONIO LOPEZ

SARAH DEBBIE WALSON

FERNANDO FIGUEROA

LUIS EDUARDO RAMOS

SAMUEL PUENTE

## **Agradecimientos**

A los estímulos del programa FODIDCIE de la Facultad de Ciencias, UNAM. A la maestra Guadalupe Lucio, a la maestra Iris L. Flores Casiano, a la maestra Susana Paz Amaya, por su invaluable apoyo para dar inicio a este proyecto. Al director, el Dr. Víctor M. Velázquez Aguilar, por el fomento a la difusión y divulgación dentro de la Facultad de Ciencias.

A los miembros de nuestras otras comisiones, **Eventos** y **Videos**, por facilitar nuestro trabajo y brindarnos retroalimentación.

Y por supuesto a la invaluable participación de la comunidad de la Facultad de Ciencias en el Concurso Literario de Primavera.



# CONSUMIENDO CIENCIA

Escanea el QR y accede  
al linktree



Encontrarás las redes de Sumi,  
la versión digital de esta  
publicación y más.