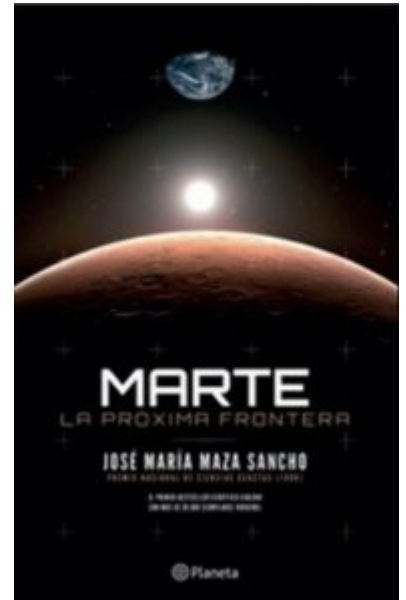


En algo más de 150 páginas, el Premio Nacional de Ciencias 1999 José Maza –doctor en astronomía– desarrolla un libro entretenido que reúne datos duros con antiguas fantasías literarias, años de investigación espacial con esperanza en la humanidad.



Se trata de “Marte: La próxima frontera” (Planeta, 2018) publicación con la que Maza confirma el delicado nexo que ha establecido entre la ciencia y el público masivo, constituyéndose en un poderoso autor best seller en el país.

Pedagógico, sarcástico y sin pelos en la lengua, el profesor Maza desarrolla un discurso que si bien logra atraer a las masas, no les hace tantas concesiones.

Ya sea en sus constantes apariciones televisivas, como en charlas y entrevistas, no utiliza frases cortas. Explica y da cuenta de los fenómenos con cercanía, pero sin dejar de reflexionar sobre política, relaciones internacionales y carencias sociales.

«La vida en Marte va a estar teñida de una necesidad colectiva», explica en esta conversación, subrayando que “a diferencia de lo que se dio en la colonización de América, la colonización marciana se va a dar con la mejor gente”.

De 70 años, el constante interés que hay por escucharlo en todo el país lo tiene cada mes visitando colegios, teatros y universidades, dando charlas para expertos y para estudiantes de colegios.

“Hay que enseñarles a los niños a ver con el cerebro. Mientras comprendan lo que tienen a su alrededor,

van a poder sacar conclusiones”, subraya en esta conversación.

Lleva una década publicando libros en los que explica el desarrollo astronómico desde una perspectiva chilena. “Investigación científica de calidad se traduce en mejores universidades y profesionales de alto nivel para competir en un mundo globalizado. Tenemos que levantar el nivel”, destaca.

Su bibliografía incluye los títulos “Supernovas”, escrito junto Mario Hamuy (Ediciones B, 2008); “Astronomía contemporánea” (Ediciones B, 2009); “Somos polvo de estrellas” (Planeta, 2017); y “Marte: la próxima frontera» (Planeta, 2018).



Su dato de que existen unas treinta estrellas por cada ser humano en la Vía Láctea parece implicar una gran responsabilidad o un gran “peso moral” para la humanidad... ¿Cómo cree usted que se sobrelleva esta “carga” tan fuerte?

- Bueno, la razón del por qué generalmente comparto este dato es hacer una invitación a la humildad. La Vía Láctea es una de cien mil millones de galaxias que pueden verse desde un telescopio espacial. De

hecho, también hay una cantidad de galaxias por habitante del planeta Tierra. En ese contexto, aunque seamos cerca de 8.000 millones de habitantes, somos realmente insignificantes en el universo observable hoy.

La propia existencia del ser humano -que tiene entre 100 mil ó 200 mil años- ocupa un tiempo muy mínimo en la edad del planeta. La Tierra tiene 4.600 millones de años, las personas hemos aparecido dentro del último millón de su historia. Si lo representamos en un “día cósmico”, el ser humano aparece en último tercio de minuto. Si los dinosaurios aparecen como a las 11 de la noche y se extinguen media hora después, nosotros surgimos en los últimos segundos antes de que lleguen las 0 horas.

Somos insignificantes en el tiempo y en el espacio. Sólo dentro del sistema solar la Tierra es un planeta chiquitito. Con 200.000 millones de estrellas, somos sólo un sistema planetario más...

Y aunque la presencia humana es tan reciente, llama la atención cómo ha sido capaz de marcar el derrotero del planeta...

- Es cierto. Y puede verse desde diversas ópticas. Si pensamos que el ser humano moderno tiene unos 100 mil años, durante los primeros 50 mil se dedicó a pintar cavernas. Grandes civilizaciones como las de los griegos o los romanos se dan sólo hace 2.000 años y los últimos avances importantes de la tecnología, el urbanismo y la ciencia se dan recién hace un siglo. Y los logros más espectaculares sólo se dan hace cincuenta años.

Es decir, lo que hemos ido impactando en la Tierra es un proceso exponencial, lo que me lleva a pensar que en 500 años más el planeta va a ser algo que no podamos ni siquiera soñar hoy. El saber de las personas ha ido despertando en las últimas décadas.

La intervención del ser humano en la naturaleza ha sido severa. Ha hecho maldades, tonterías, depredado bosques, por lo que tenemos que pensar bien hacia dónde vamos. El desarrollo humano ha tenido una aceleración tan extraordinaria que debiéramos llevar este proceso con cuidado. Hace nada estábamos tirando flechas con un arco. Y hoy manejamos herramientas brutales.



A partir de esa precaución, ¿se ubica en una mirada optimista o pesimista en torno a la dirección que va a tomar el desarrollo humano?

- Soy optimista. Creo que la inteligencia de la raza humana va a resolver de buena forma los problemas que surjan a partir de su propio desarrollo. Si se aprecian las proyecciones conocidas en torno al calentamiento global, por ejemplo, en torno a que las nieves eternas se van a derretir y que va a subir el nivel del océano, cuando se estén inundando las costas de Florida o de Manhattan no creo que el presidente de Estados Unidos siga diciendo que no cree en este fenómeno. Van a tener que tomarse medidas. Ante eso, creo que muchas cosas son posibles de ser revertidas.

Por eso cree, entonces, que es totalmente posible la llegada del ser humano a Marte...

- Es que se trata del gran desafío intelectual y tecnológico que debemos enfrentar. Un punto esencial para

colonizar ese planeta es extraer oxígeno a partir de una atmósfera muy tenue en la que el 96% es anhídrido carbónico.

La investigación científica en la Tierra a partir de pedazos de hielo que permiten conocer la composición química del aire hace 50, 100 ó 200 años, indica que el anhídrido carbónico ha estado en constante aumento entre nosotros. Por lo que se trata de un tema conocido. Hay avances para contar con sistemas que permitan sacar oxígeno a partir del anhídrido carbónico.

Es decir, si ya es posible que una máquina o un sistema informático haga las veces de un árbol robótico, entonces también estaríamos aportando a una mejor vida en el propio planeta Tierra.

Lo más importante para mí es que si el ser humano ha hecho necedades, también puede avanzar y revertir sus errores.

En su libro “Marte: la próxima frontera» usted señala que “vivir preocupados del día a día no nos aleja mucho del mono” y que -en cambio- travesías como los viajes de Colón y Darwin permiten seguir evolucionando. ¿La idea de llegar a Marte -entonces- se inscribe en una dinámica evolutiva?

- A ver. Si uno pone atención en las noticias de la televisión, por ejemplo, la mayoría de ellas aluden a crónica roja. Lo mismo en los llamados programas “matinales”. Uno se pregunta si sólo eso es lo que ocurre en el país. ¿No pasa nada más interesante?

He viajado por todo Chile dando charlas en diversos lugares y me he dado cuenta, por ejemplo, de los hermosos teatros que se han construido en varias ciudades. Son recientes. Pero nunca he visto que esas inauguraciones sean noticia. Y, menos -por cierto- todo lo bueno que generan en sus comunidades.

En ese mismo sentido es posible ubicar el viaje de Colón. Fue capaz de ubicar lo existente desde Alaska a Tierra del Fuego como el Nuevo Mundo y cambiar la óptica. Los europeos estaban sumidos en una dinámica chata, parecida a nosotros con la crónica roja, hasta que surgió esta idea de subirse a un barco y rebarajar los naipes.

Los españoles que vinieron en esos viajes eran personas que tenían una vida de escasas perspectivas, trabajaban como animales repitiendo lo que ya habían hecho sus padres y abuelos, es decir, habían vivido sólo para comer.

Ante eso surge la posibilidad de cambiar radicalmente todo ese orden de cosas. Y de ser simples

patipelados se convirtieron en terratenientes.

Ahora, claro, yendo más allá del enriquecimiento y de la forma en que se dio –que da para otro debate- lo que me interesa subrayar es el cambio de perspectiva que se da en esas personas. Es lo que yo veo con respecto a la llegada del ser humano a Marte. Allí está ahora el Nuevo Mundo.

No tengo ninguna duda de que eso va a ocurrir, la única duda es cuándo. Y la gran diferencia de lo que se dio en la colonización de América es que la colonización de Marte se va a dar con la mejor gente.

Al barco de Colón se subieron los presos de las cárceles que las autoridades soltaron gustosas para un viaje indeterminado, además de personas que iban a cambiar radicalmente el sentido de sus vidas pobres. Para ir a Marte, en cambio, se va a necesitar gente que tenga altísimos conocimientos de computación, que entienda de controles automáticos, que sepa de ingeniería en su más vasta expresión.

La tripulación debe estar altamente preparada, con la mejor formación en una serie de campos para ir construyendo y armando la colonia, ingenieros, arquitectos, expertos en agricultura. Se requieren invernaderos, extracción de agua, mantención climática, conocimientos en geología. Ese casting va a requerir lo mejor de lo nuestro.



Distinto a la experiencia de Colón, la llegada a Marte va a requerir también una conciencia más colectiva que un simple cambio de vida personal...

- Efectivamente. La vida de cada persona que esté en Marte va a depender de todos los demás. No se van a poder dar gustitos personales. Toda la dinámica va a estar teñida de una necesidad colectiva.

Si se va a vivir en un sistema presurizado, como en un avión, no hay espacio para que alguien quiera dar una “vuelta” por el entorno. Un mal comportamiento individual, por sutil que sea, va a tener una rápida condena del grupo social. ¿Qué garantiza que no existan malos comportamientos? En realidad nada, pero la vida en Marte va a requerir un mejor conducta de grupo.

Un punto importante es que, al menos, durante el primer siglo que el hombre esté allá, la vida se va a dar al interior. Para salir a la atmósfera de Marte se deberá contar con un traje especial. Se va a vivir como en un gran mall, con muchas zonas comunes, manteniendo un espacio de intimidad para dormir o descansar. Y las construcciones estarán unidas por túneles.

Para ello, van a existir una serie de sistemas de puertas automáticas que permitan administrar bien la presurización entre una construcción y otra, gracias a eficientes programas informáticos que detecten fallas y activen mecanismos de regulación.

Las colonias deben llegar en períodos de dos años. En un siglo puede haber unas 20.000 personas. Todo debe desarrollarse en proporción, un invernadero -por ejemplo- debe existir acorde a la cantidad de habitantes que exista. Lo mismo que el consumo de oxígeno: cada persona respira dos kilos de oxígeno al día más o menos. La capacidad debe ir variando de acuerdo al número de personas.

La construcción debe ser progresiva, a través de etapas. Se descubrió agua en el polo de Marte. Y lo mejor es que es líquida, no en hielo. Alguna vez me comentaba una persona que estuvo en la Base Antártica Chilena que derretir los hielos para hacer agua no era algo fácil.

El asunto en Marte es que hay agua en el polo, pero la única zona habitable es el área ecuatorial. ¿Cómo transportar el agua de un lugar a otro? Hay una distancia aproximada de 5.000 kilómetros. O se va a buscar en vehículos especiales o se lleva a través de una tubería.

Para ello se piensa en una impresora 3D que fabrique tubos de PVC. Eso sí, la temperatura de Marte en la noche llega a 70 grados bajo cero, por lo que debe ser un sistema protegido. Se trata de un proceso muy lento. Porque a eso hay que sumar el potenciamiento de la atmósfera marciana, que es un 1% de la que existe en la Tierra. Hay que llevarla a un 60%, al menos.

Si se enfrentan bien todos estos desafíos, que -como se puede ver- son muchos y variados, va a significar que cualquier complicación en la Tierra va a parecer trivial.

A fin de cuentas, profesor, pareciera que la búsqueda espacial del ser humano ha sido, es y será una búsqueda de sí mismo...

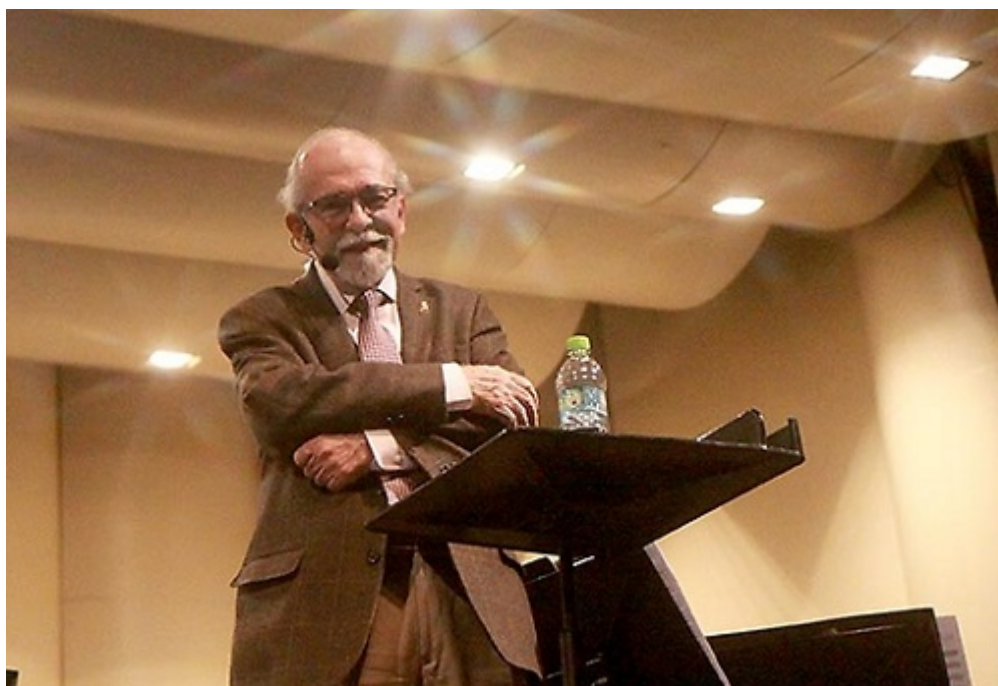
- Sí, claro. En “Crónicas marcianas” de Ray Bradbury el personaje central le dice al hijo “los marcianos vamos a ser nosotros mismos”. El ser humano que viva en Marte va a cambiar físicamente de tal manera, que no va a ser fácil regresar a la Tierra.

La gravedad de un 40% hace que todos los que se queden a vivir pierdan masa muscular en las piernas. Si en la Tierra se pesa 70 kilos, en Marte 28. Si se pesa 80, se llega a 32. Lo mismo va a pasar con los huesos.

Si fuese posible saltar en Marte, una persona puede alcanzar fácilmente los diez metros. Pero como eso no

se va a hacer, la masa muscular y el sistema óseo se van a atrofiar.

Así, los marcianos “ex-terricolas” van a tener las extremidades bastante delgadas. Lo mismo va a ocurrir en los brazos y, lentamente, en el cuerpo. Si una persona se queda en Marte entre cuatro y seis años le va a ser muy difícil regresar a la Tierra.



Usted remarca que llegar a Marte implica un evidente avance en la calidad de vida del ser humano. Pero hasta ahora los avances científicos no han podido evitar la existencia de inquietantes brechas sociales en el mundo. ¿Por qué pensar que la llegada a Marte va ser algo bueno para toda la humanidad?

- El dinero está muy mal distribuido en todos los países y éstos -a su vez- replican esa misma lógica a nivel global. Países que tienen mucho dinero saben que en África se están muriendo de hambre en varios lugares, pero igual botan casi un tercio de los alimentos. Y no hay ningún escrúpulo en eso.

Si se dejara de invertir en investigación científica y no se pensara en ir a Marte, ¿esa plata que no se ocupara se trasladaría al África? ¿Le estamos quitando la plata a Haití? Creo que no.

El ser humano ha desarrollado marcadas líneas de egoísmo y es algo que estamos viendo también en Chile. Es lo que pasa, por ejemplo, cuando los guardias de un centro comercial expulsan del lugar a una

pareja de haitianos porque a unas señoras chilenas les molestó su presencia.

Una fracción del gasto militar estadounidense, tomando otro ejemplo, serviría para que mucha gente necesitada comiera en el mundo. Ante eso, ¿se debe dejar de hacer investigación científica? Creo que no. Por el contrario, hay que seguir haciendo más.

Y aterrizando esta necesidad en Chile, ¿por qué cree que no hay mejores políticas públicas de apoyo a la ciencia?

- Mira, esta disyuntiva es muy parecida a lo que se discutió en el siglo XIX en nuestro país, cuando se hablaba de ampliar la educación a la gente. En 1914 ó 1915 un diputado conservador dice en la discusión de la Ley de Instrucción Primaria Obligatoria que Chile es un país de muy pocos recursos y no los puede desperdiciar educando a gente que no tiene ningún futuro.

Se suponía que el futuro de un campesino era enyuntar los bueyes del patrón desde los 10 años de vida. No tenía otro destino, no debía estudiar, no debía aprender, eso era una pérdida de tiempo, tenía que ganarse los porotos.

El que Chile haga investigación científica de calidad es fundamental para elevar el nivel de las universidades. El país no tiene ninguna universidad entre las 50 ó 100 mejores del mundo. Según el Ranking de Shangai -uno de los más prestigiosos- tanto la Universidad de Chile como la Universidad Católica aparecen recién entre las 400 ó 500 del mundo.

Investigación científica de calidad se traduce en mejores universidades y profesionales de alto nivel para competir en un mundo globalizado. Tenemos que levantar el nivel.

Lo triste es que Chile exporta materias primas y vive de eso, pero importa inteligencia. El cobre se está vendiendo como barro de cobre, el litio se vende por palas. No se da el salto para desarrollar manufactura.

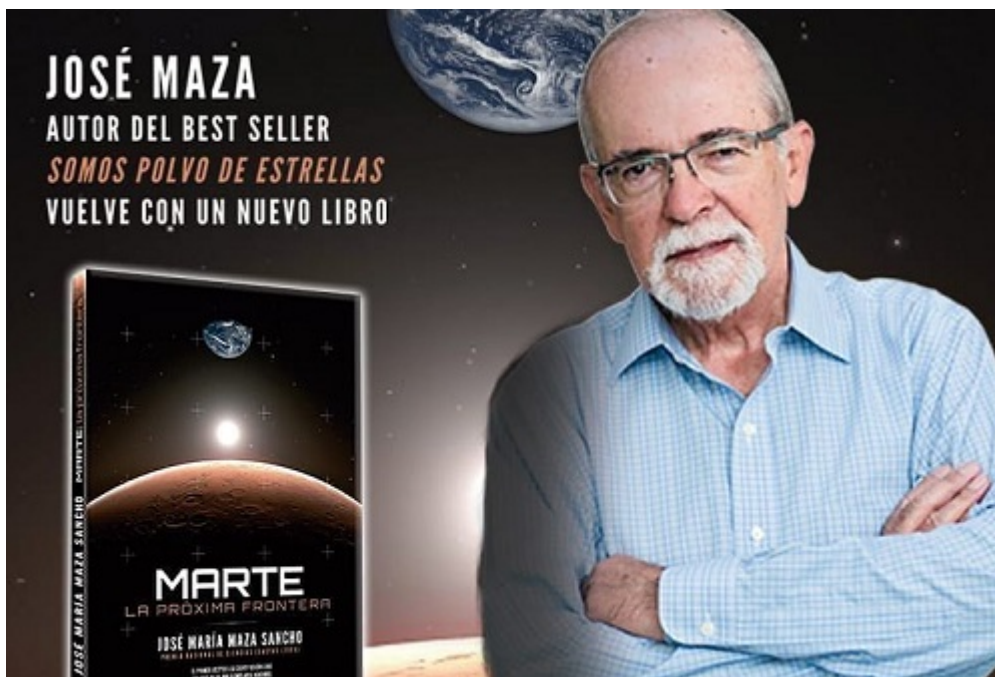
Aún vivimos pegados con el pensamiento de ese diputado conservador que citaba. De hecho, la Ley de Instrucción Primaria Obligatoria se aprobó en 1920 con la solicitud de la derecha de no hacerla hasta Sexto Año de Preparatoria, como era la idea original, durante una década. Se llegó sólo hasta Cuarto Año.

Puedo dar fe que en 1955, 35 años después de la ley, en un colegio cerca de Parral aún sólo se llegaba a Cuarto Año. Es una situación absolutamente política. Fuimos analfabetos todo el siglo XIX, sólo el 2% de los niños estudiaban. Los señores de Chile preferían tener analfabetos que gente educada.

Científico José Maza: “A diferencia de la llegada de Colón a América, la colonización de Marte se va a dar con la mejor gente”

Y si bien hoy casi todo el mundo lee y escribe, la verdad es que tampoco hay buena comprensión de lectura, lo que se suma a un escaso manejo del lenguaje.

Dicen que hoy un joven maneja 800 palabras del idioma castellano al fin de la Educación Media, considerando que una persona culta debe manejar 8.000. Con palabras simples no hay posibilidad de desarrollar ideas complejas. Nos estamos poniendo un freno nosotros mismos.



Desde que usted se deslumbró con las estrellas en esa trilla que experimentó en su infancia hasta ahora, con toda la rica experiencia que acumula ¿cómo cree que se debe motivar hoy a una niña o a un niño que quiera seguir sus pasos?

- Los niños deben motivarse con dos cuestiones básicas: aprender a pensar y mirar las cosas. Ni los padres ni la educación son muy pro-activos para desarrollar estos puntos, hoy veo mucho pastoreo con los estudiantes y poco entusiasmo para que desarrollen ideas propias.

Hay un dicho muy profundo que dice “Los ojos no sirven de nada a un cerebro ciego”. Hay que enseñarles a los niños a ver con el cerebro. Mientras comprendan lo que tienen a su alrededor, van a poder sacar conclusiones. Sacarlo de los lugares cerrados y que vean el jardín y observen el mundo real.

No hay que parar a los que son inquietos, hay que generar que todos sean inquietos. Y capturarlos con

historias que sean atractivas y motivadoras, lograr mensajes entretenidos para sus oídos. Hay que estimularlos con experiencias novedosas, distintas a lo cotidiano.

En ciencia, se deben tener primero datos, conocer los fenómenos. Luego aparece la necesidad de vestir eso con teorías o hipótesis. Creo que el avance tecnológico de los celulares, computadores e internet pueden ser utilizados como medios para obtener datos, por ejemplo, a partir de los cuales se puedan orientar a experiencias atractivas.