

NO SOMOS NADA

*Pasado y futuro
de una civilización especial*

JUAN MANUEL BENITES

JUAN MANUEL BENITES

NO SOMOS NADA

*Pasado y futuro
de una civilización especial*



Juan Manuel Benites nació en la ciudad de Buenos Aires en el año 1949. Es Ingeniero Agrónomo (UBA) y vive en el Nor-Este argentino desde el año 1972.

Amante y admirador de la Naturaleza actualmente está desarrollando una Reserva Ecológica Privada, Ymarangatí, en la isla de Apipé Grande, provincia de Corrientes.

JUAN MANUEL BENITES

NO SOMOS NADA

*Pasado y futuro
de una civilización especial*

Benites, Juan Manuel

No somos nada : pasado y futuro de una civilización especial / Juan Manuel Benites; fotografías de Beatriz Mercedes Valles Bosch. - 1a ed. ilustrada. - Resistencia : el autor, 2015.

286 p. ; 20 x 14 cm.

ISBN 978-987-33-8790-6

I. Recopilación de Datos. I. Valles Bosch, Beatriz Mercedes, fot. II. Título.

CDD 306

© Juan Manuel Benites “No Somos Nada - Pasado y futuro de una civilización especial”.

1ra. edición, setiembre de 2015.

Fotografías de cubierta e interior:

Beatriz Mercedes Valles Bosch

Diseño de cubierta e interior:

Nicolás R. Clavario

Impreso en Vianet, Avda. Las Heras 526,

Resistencia, Chaco.

Impreso en Argentina

Todos los derechos reservados. Ninguna porción de este libro podrá ser reproducida, almacenada en algún sistema de recuperación, o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio –mecánicos, fotocopias, grabación u otro– excepto por citas breves en revistas impresas, sin la autorización previa por escrito del autor.

A Betty

INTRODUCCIÓN

Escribo este libro porque no creo en el diálogo, al menos cuando ciertos temas entran en discusión.

Un sacerdote da sermones desde el púlpito, no dialoga con sus feligreses; un profesor da clases desde el estrado, no conversa con sus alumnos; un músico envía su mensaje desde un escenario, no consulta con sus fans; un político lanza sus propuestas desde un discurso; y un general, y una madre, y un jefe, y un líder religioso, no dialogan, hablan desde su lugar.

Basta con poner a un grupo de personas a *dialogar* en un programa de televisión o en una mesa de asado para que a la primera discrepancia pasen a la discusión acalorada, al chicaneo y a ver quién habla más fuerte para imponer su punto de vista. La gente toma partido y difícilmente el tema propuesto pueda profundizarse y llegarse a conclusiones enriquecedoras. Y al fondo de la cuestión, jamás.

Un sermón, una clase, una conferencia, un concierto o un discurso, es decir un *monólogo*, permiten por el contrario que el disertante exponga ordenadamente un tema y que los asistentes se enriquezcan incluso en la discrepancia.

Mi truco entonces consistió en escribir estas líneas –este es mi púlpito– y permitir así a quienes interese el tema leerlas con la paz que un rato de ocio confiere.

Toda vez que intenté discutir estas cuestiones con mi familia o mis amigos, no pasamos de la segunda página y como es un asunto complejo y que tiene implicancias serias haré esta aproxi-

mación a sabiendas de que mi interlocutor tiene *solo* dos posibilidades: o lo lee o lo retorna presuroso a la biblioteca.

El tema:

El Universo es un sistema compuesto por materia y energía que ha durado ya 13.500 millones de años. Hace 4.500 millones de años se formó el planeta Tierra, nuestro hogar y el de unas 7 millones de especies vivas en la actualidad (algunos dicen que muchas más). De todos esos pasajeros una especie –la nuestra– que denominamos *Homo sapiens*, logró tremendos avances que la situaron en la cúspide de la pirámide evolutiva, teniendo enorme poder sobre las demás y siendo capaz de modificar e influir en los delicados equilibrios de lo que denominamos la *Naturaleza*.

La Tierra es un sistema *cerrado* en cuanto a su dotación de materia, es impensado incorporar elementos desde otros cuerpos celestes salvo por cuestiones muy poco probables –y catastróficas– como sería la colisión con otros planetas o meteoritos. Contamos con los 118 elementos –algunos aún no hallados– de la Tabla Periódica de Mendeleev y en *cantidades acotadas* de cada uno. Es nuestro inventario de materia. No hay más.

Sin embargo la Tierra es un sistema *abierto* energéticamente ya que recibe permanente radiación solar. Significa que cuenta con fuentes propias de energía –atómica y geotérmica– y otras producidas gracias al aporte externo del astro rey –hidráulica, solar, biomasa y eólica. Una categoría intermedia la conforman las energías *no renovables* –petróleo, carbón y gas– ya que si bien son de origen solar están acumuladas en nuestro planeta desde largo tiempo atrás.

Esta situación de disponer solo de una cantidad *inmodificable* de materia y de un aporte *limitado* de energía importada es de tremenda importancia para comprender el fondo de la cuestión.

Los seres humanos estamos en medio de una maravillosa aventura, y embriagados por el éxito lanzados a la conquista de un status casi divino.

Pero tanto hemos avanzado y últimamente tan rápido, que no vemos, y no queremos hacerlo, que *algo no cierra*. El sistema de provisión de *energía* para toda esta maravilla de crecimiento no es sostenible y los *materiales* de que disponemos no alcanzan para sustentar en el tiempo nuestra obra.

Ante tantos logros en un plazo tan efímero, hemos reemplazado a las matemáticas y a la física por los sueños y las ilusiones, y perdimos la capacidad de discernir entre lo posible y lo que no lo es. En definitiva, menospreciamos la noción de los *límites*, y esa conducta temeraria nos está arrimando al colapso de nuestra civilización.

Lo que sigue es un intento de desnudar qué somos en definitiva los seres humanos, cómo y por qué hemos alcanzado semejante éxito y un análisis del funcionamiento de nuestro mundo, de qué disponemos y de qué carecemos.

Es también el ponerle números al sueño imposible de una especie increíble que perdió la capacidad de discernir entre mitos y realidades, que se enamoró de sí misma y que necesita un zamarreo. Nuestra especie supone que la solución al embrollo en que está metida es huir hacia adelante forzando la realidad objetiva, y que tanto las cifras de los inventarios como las leyes de la *Naturaleza* se modificarán a su antojo y conveniencia. No es así.

Es finalmente un llamado de atención respecto a la urgencia de tomar medidas para evitar las consecuencias de nuestro accionar, y asumir que los tiempos de que disponemos son mucho más cortos de lo que indicaría el brillo de un mundo en su apogeo.

Este es un libro básicamente desordenado, donde se entreveran historias con moraleja con temas más áridos que solo permiten un

tratamiento formal (¿o a alguien se le ocurre una broma sobre la Fusión Nuclear?) Toca temas diversos con la única condición de que sirvan a la propuesta final de entender un poco más *cómo funciona el mundo*.

No pretende ser completo y mucho menos exhaustivo. Los gráficos se sustentan en datos ciertos pero están dibujados a mano alzada para hacerlos más amigables al lector.

Intente seguir la línea, que a veces le resultará sinuosa, porque todos los temas tienen un motivo que se irá develando a medida que avance en la lectura. Y le prometo un final con mensaje, que es fuerte.

Me tomó cinco años la investigación del tema que trato –tiempo durante el cuál mi familia y mis amigos debieron soportarme– y descubrí que hay abundante información en el ámbito científico y académico pero que la llegada al público general es escasa y distorsionada. Procuraré ser *original*, no quiero que mi libro sea uno más de los cientos que tratan este tema, y deseo que esa originalidad contribuya a que la lectura sea amigable, amena y que pasemos un tiempo agradable juntos.

En el camino disculpe los errores, porque como dijo mi mujer:

...Juan, recuerda que no eres especialista en nada...

1 – UN ÍNDICE QUE NO LO ES

Es norma que los libros tengan un índice. En este caso es una tarea compleja porque el mío tiene demasiadas facetas y aristas diferentes. Trato de escribir una lista ordenada y no lo logro, tengo en mente una cantidad de temas que considero relevantes pero son de tan diversa índole que no pueden plasmarse en una secuencia coherente.

Iré desmenuzando situaciones que hagan al análisis propuesto y seguramente *con el andar del carro se acomodarán los melones*.

Quiénes somos, cómo somos, qué hicimos hasta ahora, qué creamos, qué rompimos, cuántos somos, qué comemos, dónde cocinamos, qué combustible usamos, cuánto tenemos, cómo tratamos a nuestra casa, qué logramos y cómo sigue la historia son algunos de los temas que integran este índice imposible.

El periplo que recorreremos juntos vale la pena, y si no quema el libro por el camino al terminar de leer entenderá un poco más *cómo funciona el mundo*.

2 – NO SOMOS NADA

Imagino que entro a un velorio en algún pueblo de campo.

Imagino que a mi lado está mi hermana mayor, Mercedes.

El ambiente es solemne, la casa del muerto es humilde pero digna, la familia y los amigos guardan silencio mientras desfilan lentamente frente al cajón de madera aún descubierto.

Mujeres llorosas gimen y se contienen mutuamente para sobrellevar el dolor.

Unas cuantas velas iluminan la escena y confieren aún más solemnidad al evento.

Una imagen del finado pintada en colores vivos, de esas que se usaban antes de que las fotografías se hicieran populares, ha sido bajada de la pared y colocada a los pies del féretro.

El muerto es un gaucho de unos setenta años, con bigotes, y piel cutida y arrugada por tantas horas de sol impiadoso. Una medallita con cinta de género rojo adorna su pecho.

El siguiente en la fila de deudos compungidos que caminan a pasitos cortos para dar el último saludo al muerto, es otro gaucho, posiblemente su compañero de cabalgatas, que lleva el sombrero en la mano y muestra una cabeza con piel completamente blanca desde la mitad de la frente hacia arriba, precisamente la zona que el chambergo cubre cuando anda al sol por el campo, que es casi siempre.

Se detiene frente al féretro, mira a su amigo por última vez y comenta con voz trémula:

...*“No somos nada”*...

Imagino a mi hermana Mercedes emitiendo un primer resoplido.

La veo luego tapándose la nariz como si con eso fuera a contener la carcajada y posterior emisión de toda clase de sonidos que se sucedieron.

La veo corriendo hacia la puerta, atropellando a la viuda, espantando ruidosamente a las gallinas que andaban por allí ajenas al significado de la ceremonia, y finalmente llegando a una distancia prudencial de la casa donde liberaría una estruendosa carcajada e intentaría explicar, entre lágrimas nerviosas y nuevos arranques de risas ya imposibles de contener, que el gaucho había usado la frase *hecha* más famosa de la historia:

...*“No somos nada”*...

Si usted piensa que en realidad...

...*“somos algo”*...

Siga leyendo

3 – UNO EN UN MILLÓN

Bo-Chin es un precioso bebé de la República Popular China. Estaba tentado a describirlo, pero como todos los bebés chinos son amarillitos y de ojos rasgados, no lo haré.

Bo-Chin nació en la ciudad de Lhasa, que es la capital del Tíbet, está rodeada por las montañas del Himalaya y es una de las más altas del mundo (3600 msnm). Es la sede de los Lamas y tiene dos palacios y un templo que son Patrimonio de la Humanidad.

Pasaron unos meses desde su nacimiento y no bien Bo-Chin dejó la leche materna, comenzó a comer arroz. Arroz al desayuno, arroz al almuerzo, arroz a la cena, y de postre arroz con leche.

Para que se durmiera su mamá le cantaba:

八寶粥，我想嫁給一個女人.....

que significa: "...arroz con leche, me quiero casar, con una señorita..."

Cuando fue un poquito más grande y aprendió el abecedario, el niño jugaba con sus amiguitos a formar palabras con las letras de arroz. Era el juego más popular de la ciudad de Lhasa.

Empezó de a poco: *arroz, orzar, rozar, zorra...*

Al poco tiempo fue superándose: *trozar, ronzar, zozobrar, porrazo, enzarzo, zarzamora...*

Al cabo de unos años era un fenómeno: *horrorizábamos, aterrozáramos, cloroformizaron...*

Cuando eventualmente llegó a *zigzaguearíamos* se dio cuenta de que él daba para mucho más. Tenía un cerebro superior.

No podía ser casual su nombre Bo-Chin, y que además siempre ganara a los juegos de palabras.

Por otro lado, estaba harto del arroz en todas sus formas y condiciones, fueran estas comestibles, musicales o lúdicas.

Entonces fue a pedir consejo a su tío, que era un Lama, para ver como podía viajar y encontrar un lugar que le ofreciera oportunidades más variadas y acordes a sus capacidades, y que hubiera algún Mc Donald's en el vecindario, si no era demasiado pedir.

El sabio le dijo: ...“tu familia es pobre, así que la única manera que tienes de lograrlo es estudiando mucho, porque cuando te hayas ido de aquí habrás perdido la protección familiar y deberás conseguir tu propio sustento”...

Bo-Chin escuchó con atención y obró en consecuencia. Redobló sus esfuerzos en el colegio, no faltó nunca, y estudió todas las noches hasta que el sueño lo vencía.

Los resultados no se hicieron esperar y a los pocos meses era el primero de su clase.

Orgullosa, fue a visitar a su tío el Lama con la novedad.

—Tío, soy el mejor de mi clase.

—¿Cuántos son en tu clase?

—Cuarenta.

—Bueno, eres el mejor de cuarenta. *Uno en cuarenta*. No alcanza.

Bo-Chin entonces empezó a concurrir a la Biblioteca Pública de Lhasa y a leer toda clase de libros. Tres o cuatro tratados por mes de historia, geografía o ciencias.

Al cabo de un tiempo fue abanderado de toda la escuela.

Entonces fue a ver al Lama y le dijo:

—Tío, soy el mejor de mi escuela

—¿Cuántos son en tu escuela?

—Mil.

—Eres el mejor de mil. *Uno en mil*. No alcanza.

Bo-Chin entonces se anotó en las competencias intercolegiales de la ciudad de Lhasa. Estudió, consultó a sus maestros y practicó incluso durante los fines de semana.

Los resultados llegaron y ese fin de curso Bo-Chin consigue la medalla de oro en la competencia.

—Tío, soy el mejor de la ciudad de Lhasa.

—¿Cuánta gente vive en Lhasa?

—Doscientos cincuenta mil.

—Eres muy bueno. *Uno en doscientos cincuenta mil*. Pero como intuyo también que eres muy ambicioso, no alcanza.

A esa altura Bo-Chin ya era un mozo de diez y siete años, y gracias a los lauros obtenidos durante sus años escolares logró una beca en la mejor universidad de la Región.

Estudió allí durante cinco años, se graduó con honores en Ciencias Políticas, y luego hizo un Doctorado en Administración Pública.

Obtuvo la medalla de oro con un promedio de 9,98 nunca logrado con anterioridad en la Región.

Regresó a Lhasa y fue orgulloso a visitar a su tío el Lama.

—Tío, soy el mejor de toda la Región.

—¿Cuánta gente vive en la Región?

—Abarca cuatro ciudades semejantes a la nuestra, o sea un millón de personas

—Eres muy bueno, tan bueno que *eres uno en un millón*. Tendrás tu oportunidad. Pero recuerda, es solo una *oportunidad*...

Bo-Chin se retiró algo confundido. Piensa que si es tan bueno que es *uno en un millón* se le abrirían todas las puertas, incluso las que conducen a sus sueños más ambiciosos.

Y Bo-Chin por cierto que tenía planes muy ambiciosos. Había estudiado Ciencias Políticas y Administración Pública, y de esto sabía más que todo el millón de habitantes de su Región. *Uno en un millón*...

Se postularía para Presidente de su país, la República Popular de China... Daría una enorme sorpresa a su ciudad y a su tío!!!!... Regiría los destinos de mil cuatrocientos millones de compatriotas!!!

Por esos días se publicaron edictos en todas las Regiones de China anunciando que en una semana se elegiría al nuevo Presidente. Bo-Chin tenía que actuar velozmente.

Por el nuevo sistema electoral chino un *Consejo de Notables* integrado por sabios, sacerdotes, profesores, científicos y demás personalidades destacadas, evaluaría a los postulantes y finalmente elegiría a la persona más idónea para dirigir los destinos de ese enorme país.

Nada de campañas electorales engañosas como hacen los países Occidentales, solo la búsqueda del mejor postulante, del más sabio, de la *excelencia*...

El Consejo de Notables se reuniría en Beijing, la ciudad Capital, en una semana, pero los postulantes tenían que anotarse dos días antes, por lo que Bo-Chin solo disponía de cinco días para viajar y obtener un turno para presentarse ante los Notables.

El Jueves a las cinco de la tarde cerraba la inscripción.

Entonces pidió prestado un burro para bajar hasta el valle del Brahmaputra, 3600 metros más abajo que Lhasa, ya que desde allí pensaba tomar un tren hasta Beijing.

El burro se mancó, el tren descarriló y un río cortó un puente, cuestión que el pobre Bo-Chin llegó a destino el Jueves a las cinco menos diez de la tarde, solo con diez minutos de anticipación al cierre de la inscripción.

Estaba agitado y molido por el accidentado viaje, pero confiado en que estando tan bien preparado no podría fallar y sería el próximo Presidente de su patria.

Lo más difícil ya lo había hecho, cuál fue estudiar durante tantos años sin respiro, sacrificando fiestas y vacaciones, sin tener novia ni casi amigos y sin haber jugado nunca a la pelota.

Ungido Presidente, sería todo un orgullo para la pequeña ciudad de Lhasa.

Llegado al lugar de las inscripciones notó que había 3 ventanillas, una tenía un cartel que decía Otros la siguiente rezaba *Uno en Quinientos Mil* y la más alejada *Uno en Un Millón*.

Corrió hacia esta última, la que le correspondía ya que él era *uno en un millón*.

Como llegó al filo del horario permitido, le dieron el último talón antes del cierre de la inscripción. Era el número 1400.

Su tío tenía razón, y el gaucho del velorio también:

... "*No somos nada*"...

O, como en China, somos *uno en mil cuatrocientos* del privilegiado grupo de los *uno en un millón*.

O sea *nada*...

Y el presidente de China se llamó: *Hu Jintao* 胡錦濤, que para llegar a serlo tuvo que ser *uno en mil cuatrocientos millones!!!!!!*

Guau!! 哇!

4 – ¡POR FIN SE CASA LA NENA!

Lorenzo llega de la oficina exultante y le grita a María desde la mismísima puerta de entrada:

—Vamos a comer afuera y a celebrar, Laura me mandó un WhatsUp diciéndome que se casa!!!!

—Sí, a mi también me copió, pero ¿no debería venir Pablo a pedirnos la mano?

—Parece que eso era antes. Además ya hace un año que viven juntos...

—Bien, como Laura es hija única invitaremos a *todos* nuestros amigos...

—Es cierto, no tendremos otra oportunidad de reunirlos y retribuir por tantas veces que nos han invitado al de sus propios hijos.

—Yo me ocupo de la lista, Lorenzo, no quiero que se me escape *nadie*. Luego los chicos harán sus propias invitaciones y los padres de Pablo la de ellos.

—Ok María, invita a todos los que quieras, con la única condición de que pertenezcan a nuestro círculo *íntimo* de amigos. Quiero poder saludarlos en la ceremonia por sus nombres, saber quiénes son, preguntar por sus hijos.

Lorenzo, que era sociólogo, acababa de fijar el tope *máximo* de invitados sin tener que discutir con su mujer.

María no lo sabía aún, pero por más que se estrujara el cerebro no encontraría más de 150 personas que reunieran esa condición.

El ser humano establece relaciones con personas que llegan a conocerse *íntimamente* entre sí, pero el número de integrantes de esos grupos siempre es limitado.

Para conocerse íntimamente, las personas conversan entre sí, se cuentan circunstancias de sus vidas, relatan episodios sucedidos, hablan de sus familias y se mandan mensajes de texto. O sea *chismorreoan*.

Luego de horas y horas de *chismorreo* llegan a saber lo suficiente del otro como para considerarlo integrante del grupo de *íntimos*.

Supongamos que cincuenta personas que no se conocen deciden formar un nuevo grupo de amigos.

Para lograrlo deben charlar durante un buen tiempo en parejas –grupos de dos– para preguntarse mutuamente a que se dedican, como es su familia, que les gusta comer y que deporte practican.

Las parejas irían rotando de una en una para así lograr que todos se conozcan íntimamente entre sí.

En este simple ejemplo (con apenas 50 participantes) se habrán producido nada menos que 1225 interrelaciones de dos personas!!!! $(49 + 48 + \dots + 1)$ y cada persona deberá recordar la información propia más la suministrada por 49 más.

O sea que si María quisiera invitar a las personas que conoce *íntimamente*, que sabe como se llaman y de las que medianamente tiene referencias de sus gustos y de sus familias, no podría invitar a más de ciento cincuenta.

Y eso María pudo hacerlo gracias a que habla, *chismorrea*, porque si fuera otro animal social pero con un lenguaje más limitado (chimpancé, león, etc.) su casamiento no pasaría de 20 ó 30 invitados.

A partir de esas ciento cincuenta personas que conoce *íntimamente*, si María quisiera producir más invitados para la fiesta de casamiento de Laura y Pablo debería acudir a otra categoría de relaciones sociales: la de los *extraños con los que compartimos mitos comunes*.

Además de nuestro círculo íntimo los seres humanos formamos y nos sentimos identificados con grupos enormes, pero integrados por completos extraños.

Por ejemplo pertenecemos a una Iglesia, a un Partido Político, a una Empresa, a un Club, o a una Nación. O somos capitalistas, o fanáticos de Boca Juniors o amantes de la música clásica. Con todas esas personas compartimos un *mito*, pero ni remotamente las conocemos por su nombre.

Si María quisiera más invitados y hacer la fiesta del siglo, podría optar por invitar a miembros de su Iglesia o de la Empresa de su marido, pero entonces no se cumplirá la regla de Lorenzo de conocerlos *íntimamente*.

El casamiento de Laura y Pablo fue todo un acontecimiento, y concurrieron las cuatrocientas personas que era dable esperar: ciento cincuenta invitados por cada uno de los padres de los novios y otro tanto de amigos de los jóvenes casaderos.

Como suele ocurrir, el diez por ciento de los invitados faltaron.

Coincide con el número máximo, y no caprichoso, de concurrentes a los casamientos de los que todos hemos participado alguna vez.

María y Lorenzo, los padres de los novios, cayeron entonces en cuenta de que por más que son ciudadanos de un país con cuarenta y cuatro millones de habitantes y de que pertenecen a la Iglesia Católica con sus mil millones de integrantes, solo una ínfima fracción de ese número pertenecen a su círculo social *íntimo*. Al resto pueden cruzarlo en la calle sin saber absolutamente nada de sus existencias.

A esta altura del relato queda claro que tanto el gaucho de cabeza bicolor, como el inteligente Bo-Chin, y María y Lorenzo saben que:

...“*No somos nada*”...

Porque *hoy* solo nos conocen más o menos íntimamente ciento cincuenta personas, como máximo.

¿Pero qué sucede con el *ayer*, o con el *mañana*? ¿O sea con nuestros ancestros y descendientes? Veamos:

Nuestros ancestros de *ayer*:

Lorenzo, el padre de Laura, tiene 65 años. Cuando nació ya habían muerto sus abuelos paternos, no así los maternos que vivieron bastante más. Cuando cumplió 14 años murió su madre y cuando tenía 45 su padre.

De sus abuelos muertos antes de su nacimiento Lorenzo no sabe absolutamente nada, apenas sus nombres. Alguna vez preguntó y le dieron algunos datos que ya olvidó. A su madre fallecida cuando era un adolescente la recuerda solo vagamente, y eso gracias a algunas fotografías que conserva. A cualquiera de ellos, si se lo cruzara en la calle no lo reconocería. Lógicamente recuerda bastante bien a sus abuelos maternos y a su padre, con los que compartió mucho más tiempo.

Laura, su hija, solo llegó a conocer durante unos diez años a su abuelo paterno, o sea al padre de Lorenzo. Por ahora lo recuerda vagamente. De sus demás ancestros, incluida su abuela fallecida antes de su nacimiento, no sabe absolutamente nada, y tampoco los reconocería si los encontrara incidentalmente.

De ahí para atrás, bisabuelos, tatarabuelos, tíos abuelos muertos jóvenes, etc. solo son nombres que aparecerían en la memoria de Laura si Lorenzo se hubiera tomado la molestia de hacer un árbol genealógico, cosa que no hizo, o si hubieran figurado en alguna lápida de la bóveda familiar.

Como Lorenzo no era descendiente ni de Urquiza ni de Einstein, de los parientes más antiguos, por ejemplo de los de hace un siglo, no sabe ni los nombres.

¿Qué sucederá *mañana*, con nosotros y nuestros descendientes?

De igual manera que sucedió *ayer*, cuando Lorenzo muera perdurará en la memoria de los que lo conocieron en vida y no mucho más que eso.

Su recuerdo podría mantenerse algún tiempo más a través de una obra realizada: cuadros si fuera pintor, libros si fuera escritor, o una empresa que legare a sus sucesores, pero día a día se iría inexorablemente diluyendo su imagen y recordándonos una vez más que:

...“*No somos nada*”...

De estos tres primeros capítulos inferimos que individualmente somos menos importantes de lo que nuestro orgullo nos sugiere. Insertos en un universo de miles de millones de personas, nuestra relevancia es muy limitada y nuestra posibilidad de influir en la toma de decisiones es prácticamente nula. El mundo ha sido cooptado por estructuras enormes –iglesias, empresas y Estados–

en detrimento de nuestro peso relativo. El rumbo lo fijan estructuras impersonales, no ya individuos destacados.

Si bien haber tocado el tema de la *irrelevancia individual* puede parecer al lector ajeno a entender *cómo funciona nuestro mundo*, verá en los capítulos siguientes que es parte fundamental de la incapacidad del ser humano de resolver los problemas que inexorablemente deberá enfrentar.

5 – VENDO BURRO POCO USO (NUNCA TAXI)

Arik era un saludable jovencito de 12 años que integraba un grupo de *Homo sapiens* cazadores-recolectores que deambulaba cerca del Mar Muerto unos doce mil años atrás. Su madre, llamada Prisca, lo había cuidado desde su nacimiento y le había inculcado las pocas cosas que era menester dominar para sobrevivir en esas remotas épocas.

Arik y su madre pertenecían a un grupo de 18 miembros adultos y 10 crías, incluidos ellos mismos. No tenían vivienda estable y cada 4 ó 5 días abandonaban el refugio en el que estaban y se desplazaban en busca de nuevos territorios donde cazar, juntar frutos o comer un delicioso caracú extraído de algún ocasional esqueleto abandonado por su cazador original.

Como vivían desplazándose tenían muy pocas pertenencias, solo lo indispensable. Ni utensilios, ni muebles, ni mudas de pieles. Solo algunas armas y lo puesto.

Los cazadores-recolectores no eran monógamos, por lo que Arik solo sabía que Prisca era su madre, pero su padre podría ser cualquier miembro del grupo.

La vida transcurría apaciblemente, todos se ayudaban entre sí, y raras veces sufrían hambre. Tenían una dieta variada ya que consumían dátiles de palmeras, frutos de diferentes arbustos, raíces, el mencionado caracú de las osamentas, y ocasionalmente atrapaban algún roedor o unos deliciosos insectos. Solo debían evitar toparse con grupos que ambicionaran su mismo territorio y con animales predadores, que en esa región afortunadamente no eran abundantes.

Las relaciones sociales entre los miembros del grupo eran cordiales y dominaban un lenguaje bastante completo que les permitía discutir hacia donde era conveniente mudarse, que alimentos encontrarían y dar consejos e instrucciones a los más inexpertos.

Su mundo era muy pequeño, apenas unos cuantos kilómetros a la redonda y solo ocasionalmente confraternizaban con otros grupos de su misma condición e intercambiaban novedades.

Fue durante uno de esos encuentros cuando Arik escuchó de un hombre viejo que no muy lejos, en el valle del río Jordán, estaban ocurriendo sucesos extraños. Relataba que varios grupos se habían asentado allí, que sus miembros vivían en chozas fijas, y que habían descubierto que plantando un vegetal ya no debían desplazarse en busca de comida.

Carcomido por la curiosidad el joven Arik decidió que ya era tiempo de destetarse de Prisca y buscar nuevos horizontes. Era fuerte, saludable, y sobre todo ambicioso.

Un día cualquiera no aguantó más y partió hacia donde el viejo había indicado que sucedían las novedades. Caminó durante 2 jornadas y finalmente encontró un conjunto de chozas con palos y techos de paja.

Él no lo sabía aún, pero había llegado a Jericó, el primer poblado del mundo, donde unas 40 chozas albergaban a 300 personas.

Caminó temeroso por las calles y notó que nadie lo miraba. A diferencia de los grupos de cazadores-recolectores que vivían en grupos de 20 ó 30 miembros y donde todo el mundo se conocía, esta cantidad de personas –300– superaba el *umbral de conocimiento íntimo* y nadie pretendía identificar a todos los demás ni se alarmaba por ver una cara nueva.

Arik recorrió el poblado y se sintió reconfortado cuando pudo hablar en su mismo dialecto con otro joven llamado Ibar. Su nuevo amigo le explicó que semejante cantidad de personas vivían juntas porque habían comenzado a cultivar una planta que daba granos comestibles y que llamaban trigo.

Entonces ya no necesitaban recorrer grandes distancias buscando alimento porque lo tenían allí, al alcance de la mano. Los hombres cultivaban el trigo, las mujeres cuidaban a los críos, y todos disponían de viviendas mucho más confortables que en la anterior etapa de nómades. Además el trigo, a diferencia de los alimentos que consumían antiguamente, podía conservarse y ser utilizado en épocas de carestía.

Arik decide quedarse, trabajar duro, *acumular* mucho trigo y con el tiempo ir a buscar a Prisca y a cualquier miembro de su antiguo grupo que quisiera disfrutar de la modernidad.

Consigue a *préstamo* semillas del cereal con la promesa de devolverlas duplicadas a la cosecha, a modo de *interés*.

¿Acumular, préstamo, interés? Estaba dando los primeros pasos al *comercio* y al *capitalismo*.

Y sin notarlo estaba entrando de pleno a la primera *Revolución Agrícola*.

Lleno de entusiasmo Arik siembra el trigo, riega y cuida las plantas, ahuyenta los insectos y a los 4 meses logra su primer cosecha.

Había utilizado 100 kg de simiente y obtenido 1.000 kg de producto.

Devolvió el préstamo con 200 kg de trigo –capital más intereses– y se quedó con 800 kg para sí.

Durante el resto del año, y hasta la próxima cosecha Arik consumió 600 kg de su trigo, y debió disponer de 100 kg más para la siembra de la nueva campaña.

Solo le sobraron 100 kg para *ahorro*. Muy poco, así no llegaría nunca a traer a su madre a vivir a Jericó.

Entonces pensó que debería trabajar más duro, y que ahora podría porque estaba muy bien alimentado fruto de disponer siempre de trigo de la cosecha anterior. Se sentía fuerte, lleno de *energía*.

Puso manos a la obra y no escatimó esfuerzos. Comía todo lo necesario para estar saludable y trabajar a pleno en la chacra.

Sin embargo, llegada la cosecha solo obtuvo 100 kg más de trigo que el año anterior. No era ni remotamente suficiente. Pobre Prisca, seguiría viviendo a la intemperie.

Regresaba cabizbajo y pensativo a su choza cuando en una esquina se encontró con su amigo Ibar.

Este llevaba un burro de tiro y le comentó que debía venderlo porque había tenido una muy mala cosecha. Necesitaba urgentemente trigo para comer durante el invierno o moriría de hambre.

Arik le propone a Ibar comprar el burro. Le daría por él 300 kg de trigo contante y sonante, que era más o menos lo que tenía ahorrado hasta ese momento. Cerraron trato y el muchacho se fue muy contento con su burro, que se llamaba Platero y que casualmente era chiquito, peludito y suave.

Al igual que ocurriría tantas veces durante el andar del hombre sobre la Tierra, Arik acababa de dar, sin notarlo siquiera, el primer paso de un proceso absolutamente revolucionario: el dominio y el manejo de la *energía*.

El rudimentario proceso de labranza utilizado para sembrar el trigo consistía en mover la tierra con un palo curvado a modo de azada primitiva. Esto era necesario porque Arik ya había descubierto que colocando las semillas *debajo* de algunos centímetros de tierra lograba que muchas más germinaran, entre otras cosas porque las insistentes palomas no se las comían.

Luego de colocadas las semillas en posición, y si no llovía en los próximos días, el joven debía bajar al Jordán y acarrear agua para remojar el suelo. Eventualmente las semillas germinaban, las plantas emergían y se desarrollaban durante unos cuatro meses al cabo de los cuales Arik cosechaba los granos, los secaba al sol y los guardaba celosamente en su misma cabaña protegidos de la intemperie.

Ese trabajo le insumía no solo todo su tiempo sino también toda su *energía*, y por mucho que se esforzara no lograba cultivar más que un lote de una hectárea. A pesar de que estaba muy bien alimentado, o sea que disponía de toda la *energía* que un individuo puede reciclar en trabajo, había llegado al tope de sus posibilidades.

Pero entonces tuvo una idea brillante, cuál fue utilizar para su provecho la energía de Platero. El burrito comería pasto salvaje, de allí obtendría su propia energía, y luego la utilizaría para hacer trabajos para su amo, o sea para el propio Arik. Solo tuvo que agrandar la azada –y ya vemos que inventó el *arado*– atársela a Platero a la rastra, y largarse a remover la tierra. Entre los dos hacían mucho más trabajo al final del día ya que la *energía* de que disponían entre ambos era muy superior.

También fabricó dos baldes de cuero adicionales y cuando iban al Jordán a buscar agua, entre los dos acarreaban un volumen bastante mayor.

Este es el origen de la *domesticación*, que consiste en amansar un animal para hacerlo realizar tareas en beneficio del dueño.

Lo que hizo Arik con Platero luego lo repitió con un buey, al que puso el original nombre de Chiquito, y que era capaz de entregarle sin protestar una enorme cantidad de trabajo, solo a condición de que lo llevara al pastizal cada día luego de terminadas las tareas.

En definitiva lo que había logrado el joven era aplicar toda la *energía* que su cuerpo podía procesar a partir de sus alimentos, y además obtener otra cuota *adicional* procesada por sus fieles Platero y Chiquito en sus organismos y a partir de su propio alimento.

Los tres utilizaban esa energía para mover el primer motor de la historia, el *músculo*.

Ahora Arik manejaba mucha más *energía* en su provecho y la aplicaba a realizar el trabajo que su ambicioso proyecto agrícola requería.

Similar proceso de *domesticación* aplicaron unos años después y con variantes propias de su entorno, otras civilizaciones. Los habitantes de la India utilizaron los búfalos, los Incas las llamas, y casi todas las culturas a sus propios congéneres. Domesticar a los de su misma especie, y hacerlos trabajar forzosamente a favor de sus amos se llamó *esclavitud*.

El *ciclo de la energía* que había puesto en práctica Arik, consistía en lo siguiente: el Sol enviaba energía a la Tierra en forma de rayos, las plantas la tomaban mediante su mecanismo de fotosíntesis y la depositaban en enlaces químicos de glúcidos, proteínas y lípidos de sus tejidos, y finalmente Platero, Chiquito y el mismo Arik consumían estos tejidos vegetales y tomaban su energía para componer los suyos, satisfacer las necesidades basales –respiración, digestión, etc.– y el remanente lo aplicaban a efectuar trabajos en la chacra de trigo.

Pero es hora de volver a los sucesos de Jericó.

A medida que transcurría el tiempo la ciudad crecía, cada vez más nómades cazadores-recolectores se afincaban en ella seducidos por lo que les parecía una vida más confortable, con vivienda estable y vecinos con quién chismorrotear. En poco tiempo Jericó llegó a tener mil habitantes.

Por ese entonces Arik había triplicado el tamaño de su chacra gracias a los aportes de Platero y Chiquito, y al año siguiente su cosecha fue suficiente como para ir a buscar a su madre. Cuando llegaron los meses de receso en la chacra y luego de pedir a su amigo Ibar que le atendiera sus animales y pusiera un ojo sobre su choza, partió en busca de Prisca.

La encontró luego de unos pocos días, menos que los que debió aplicar a convencerla de lo beneficioso que sería abandonar al grupo nómade e ir a disfrutar del confort de Jericó. Le habló de la *modernidad*.

A la sazón su madre estaba criando a otro saludable chico, su medio hermano de unos 2 años. Se llamaba Agar.

Una vez persuadida por las mieles que le relataba Arik, Prisca tomó sus escasas pertenencias y partieron hacia Jericó. No bien llegada percibió los fuertes olores que emanaban de las calles, producto de excrementos, comida en descomposición y basura de todo tipo. Arik juró que pronto se acostumbraría y que ese era un mal menor a comparación de tener comida todos los días sin salir a buscarla y de vivir bajo un techo estable.

Prisca notó que todas las madres de Jericó desmamantaban a sus hijos pocos meses después del nacimiento y reemplazaban la leche por papillas hechas de cereales. Eso las hacía más independientes y les daba tiempo para otros menesteres, incluso chismorrotear entre vecinas. Pero así mismo notó que esos chicos tenían peor aspecto, eran panzones y menos desarrollados que su Agar. Sospechó, merced a su experiencia de madre, que estaban *mal alimentados*.

Y así era, la diversidad de alimentos que consumían los cazadores-recolectores proporcionaba todos los nutrientes necesarios. La dieta cambiaba permanentemente, e incluía vegetales diversos según la estación del año o lo que se recolectaba cada día, y también proveía periódicamente de carne. Por algo eran omnívoros.

En Jericó, en cambio, se comía casi exclusivamente cereales y solo muy de vez en cuando un roedor o un ave. La dieta era desbalanceada porque los cereales son muy pobres en proteínas y en casi todas las vitaminas esenciales.

Una mañana el pequeño Agar amaneció enfermo. Tenía un aspecto extraño y su cabeza hervía. El pobre chiquito estaba sufriendo otra de las tragedias de vivir en conglomerados hacinados y rodeados de basura: la proliferación de *enfermedades* de todo tipo, para las cuales los saludables cazadores-recolectores no tenían defensas. A los pocos días Agar murió. Tremendo precio que pagaba Prisca por participar de la modernidad.

Transcurría la quinta campaña triguera desde su arribo a Jericó y Arik, Platero y Chiquito ocupaban toda la jornada en los trabajos que la chacra requería. Como cada año había más malezas, incluso muchas de ellas desconocidas durante los primeros ciclos de siembra, el pobre muchacho se la pasaba agachado arrancándolas.

Lo acudían tremendos dolores de espalda, el precio que paga el *Homo sapiens* por haberse erguido en dos patas antes de modificar convenientemente su bagaje genético.

Además ese año no llovía como otras temporadas y hombre, burro y buey debieron esforzarse acarreando agua del río Jordán. La cosecha no sería buena, Arik lo intuía.

Y entonces repentinamente ocurrió lo impensado. Una tarde como tantas otras y sin aviso previo el cielo se oscureció, pero no

eran las usuales y conocidas nubes de tormenta. Asombrados e impotentes Arik y sus vecinos agricultores vieron como una manga de langostas aterrizaba sobre las plantaciones y engullía en pocas horas el esfuerzo de todo un año. Los agricultores de Jericó quedaron casi sin cosecha.

Aprendieron de la peor manera que desde que eran agricultores dependían para su subsistencia de *un solo producto*. Cuando cazaban y recolectaban podían acudir para su sustento a infinidad de plantas y animales, y si estas eventualmente escaseaban se trasladaban a lugares nuevos e impolutos en busca de variantes.

Pronto los agricultores de Jericó sufrirían adicionales consecuencias del drástico paso de ser nómades a la vida en ciudades.

La primera fue que ante la *escasez* de alimento la *salud* de la población completa se deterioró. Con pocas defensas los individuos se enfermaban y contagiaban a sus vecinos que habitaban demasiado cerca.

Además comenzaron los robos entre vecinos y las situaciones de *violencia* se multiplicaron. Y finalmente a fin de temporada, cuando los recursos ya eran casi nulos, ocurrió la primera *guerra* importante de la historia de la humanidad.

Una ciudad vecina, acosada por el hambre, decidió atacar Jericó y apropiarse de sus reservas. La batalla fue cruenta, y ambas poblaciones perdieron a casi todos sus mejores hombres. Arik aportó su cuota de sufrimiento. Perdió un brazo y –peor aún– las tropas mataron y consumieron a su noble Chiquito.

Lo que haya ocurrido luego con Prisca y su familia se pierde en los vericuetos de la historia, ya sabemos que a nivel individual

... “*No somos nada*” ...

Pero algo podemos afirmar: la primera *Revolución Agrícola* fue un error, un fiasco en términos de mejorar la calidad de vida de *Homo sapiens*. No solo no aumentó su felicidad sino que lo embarcó en una aventura sin retorno y aún de final incierto a 12.000 años de aquellos acontecimientos.

Es también el primer llamado de atención sobre la capacidad de los seres humanos de calibrar debidamente las consecuencias de sus decisiones. Nos equivocamos más veces de las que nos gusta reconocer, y cuando tomamos caminos errados provocamos situaciones negativas de las que nos cuesta sudor y lágrimas recuperarnos. Difícilmente aceptamos retrotraernos a la situación más favorable original, tozudamente buscamos huir hacia adelante. Desarrollaré este concepto en el capítulo denominado la *Trampa del Lujo*.

Este episodio de Jericó, que es un relato imaginario para ejemplificar el paso del *Homo sapiens* de su condición de nómada a vivir en comunidades cada vez mayores, será mencionado recurrentemente en el libro porque significa la transformación de un mundo *objetivo* en otro *subjetivo*, y ya se verá que eso lo cambia todo. Este giro a la subjetividad abre las puertas a la modernidad y expande el universo de posibilidades del ser humano, pero a su vez provoca excesos, errores de percepción y nos embarca en un problema que a la fecha no sabemos como resolver.

6 – HONEY TENGO UN ANTOJO

La mujer de Watson, Millie, se despierta una mañana y le dice a su marido:

—Querido tengo un terrible antojo, quiero comer un bife de *león*.

—Pero mi amor, eso es completamente inusual, no sé dónde conseguirlo...

—Por favor querido, haz algo, no aguanto las ganas de comer *león*...

Millie y Watson viven en Londres en un lindo apartamento del barrio de Newham y están esperando su primer hijo.

Watson sabe que cuando a Millie se le pone algo en la cabeza es mejor tratar de satisfacerla que discutir. Entonces se viste a desgalgo y parte hacia el mercado de Borough, uno de los más importantes de la ciudad en materia de alimentos. Se supone que allí hay de *todo*, pero carne de *león* parece un poco improbable.

Cruza el London Bridge, busca la Borough High Street y enfila hacia el mercado. Su amigo Ian tiene justamente allí un puesto de carnes y Watson decide consultarlo. Si Ian no consigue carne de león, nadie podrá hacerlo. Es un verdadero especialista.

—Hola Ian, tengo un problema, necesito conseguir carne de león.

—Uhh Watson, desde que nos retiramos de las colonias del África esas carnes exóticas han desaparecido. Además casi hemos extinguido a los leones. Quedan en el mundo solo 15.000, cifra

equivalente a la faena de bovinos del Reino Unido de un solo día.

—My God, ¿y ahora qué le digo a Millie que tiene ese antojo?

—Dile que tendrá que elegir otra cosa, y además que de haber carne de león sería inalcanzable el precio. Mira esta lista de precios:

Pan francés:	2,5 Lb/kg
Filetes de pollo:	5 Lb/kg
Costillas de cerdo:	7 Lb/kg
Pata de cordero:	10 Lb/kg
Escalopes de novillo:	12 Lb/kg

—Imagina cuanto costaría un kilo de carne de león!!

Y a continuación vino la pregunta fatal:

—¿Cuánto?

—Mira Watson –dijo Ian impaciente– tengo mucha gente que atender, pero ve a visitar a nuestro común amigo John y él te sabrá explicar mejor que nadie.

Entonces Watson parte con las manos vacías y preocupado por la reacción que tendría Millie. Llega a su casa y para su sorpresa y alivio su mujer está sonriente sentada en la mesa del comedor y le dice:

—Hola Watson, ya no quiero carne de león. Me agarró antojo por comer hormigas fritas y encontré varias en el jardín. Gracias igual.

Watson respiró aliviado, pero le seguía intrigando descubrir cuánto costaría un kilo de carne de león. Entonces decidió que de cualquier manera visitaría a John y saldría de dudas.

El Imperial College de Londres tiene un departamento de ciencias en donde trabaja el ingeniero agrónomo amigo de Ian y de Watson. Específicamente en el laboratorio de Evaluación de Alimentos.

Los ingenieros agrónomos son unos tipos espectaculares que saben de todo, y John pertenece a ese selecto conjunto.

—Hola Watson, ¿en qué puedo ayudarte?

—Necesito saber cuánto costaría un kilo de carne de león, si hubiera en el mercado, y por qué los distintos tipos de alimento tienen tan variados precios en la lista del puesto de Ian en el Borough Market.

—Elemental, Watson... Aquí va mi explicación:

—Los alimentos son las sustancias que ingerimos tanto con fines nutricionales como psicológicos. O sea nos proporcionan energía y otros elementos necesarios para la vida y además nos dan placer, nos gratifican.

—Si lo miramos desde el punto de vista puramente nutricional, y sobre todo de la energía que nos proporcionan, todos deberían valer más o menos lo mismo. Observa:

1 kg de pan tiene unas 2.500 kcal/kg

1 kg de muslo de pollo 1.860 kcal/kg

1 kg de lomo de cerdo 2.080 kcal/kg

1 kg de bife de ternera 1.810 kcal/kg

Esto no deja de ser un valor aproximado, porque si bien tanto los glúcidos como las proteínas tienen el mismo valor calórico por kilo, las grasas y aceites tienen 2,2 veces más. Entonces una carne con más grasa va a tener un valor calórico superior a una carne magra.

Hace rato que no analizo en el laboratorio carne de león, pero podemos inferir que tiene también unas 2.000 kcal/kg.

—Pero John, si todos tienen más o menos el mismo valor calórico, ¿por qué los precios difieren tanto?

—Elemental, Watson...

En parte por el factor psicológico ya que nos da mayor satisfacción comer un bife vacuno o una chuleta de cerdo que un trozo de pan. Y por otra parte porque incide el *costo de producción* de cada alimento.

Hacer 1 kg de pan requiere de 1,5 kg de trigo, hacer 1 kg de pollo el equivalente a 3 kg de trigo, 1kg de cerdo unos 5 kg de trigo y uno de vaca unos 8 kg del cereal. Estas diferencias en las cantidades insumidas, que se deben a diferentes *eficiencias de conversión*, hacen al costo de producción y luego se reflejan en el *precio*.

El pan, el más eficiente y por lo tanto el más barato se hace con algún cereal, digamos trigo o centeno. Estas plantas tienen dos tremendas ventajas, por lo que desde los inicios de la agricultura no se las ha podido reemplazar.

Para empezar pertenecen al reino vegetal, donde todos sus integrantes captan la energía solar a través de un proceso llamado fotosíntesis, y son los primeros en la cadena de energía que se inicia con la luz. Son muy eficientes porque captan energía de primera mano, sin intermediarios.

Y para coronar su liderazgo, los cereales pertenecen a la familia de las gramíneas, que dentro del reino vegetal son las más eficientes en eso de aprovechar los rayos que les llegan.

—¿Y eso por qué ocurre, si todas las plantas en definitiva hacen fotosíntesis?

—Elemental, Watson...

La forma y disposición de las hojas de las gramíneas hace que la luz solar que llega a la superficie de la tierra sea interceptada casi totalmente por dichas hojas y que muy poca pase entre ellas y se pierda en el suelo.

Debes tener en cuenta que solo el 5 % de la radiación solar que incide por año en un área determinada puede ser aprovechada, el resto se pierde por distintos motivos. Y ese porcentaje solo lo logran las gramíneas, que son las más eficientes.

Es por eso que una plantación de maíz puede producir 15.000 kg de grano por hectárea y una de soja o girasol, que no son gramíneas, ni siquiera la mitad de eso.

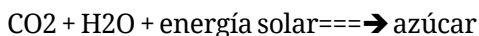
Fíjate también que los pastizales naturales de todo el mundo están conformados principalmente por gramíneas, que al ser más eficientes terminan desplazando a las demás.

Triunfa el más fuerte, el más eficiente en la competencia por captar la luz.

—¿Cómo funciona la fotosíntesis?

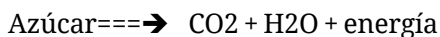
—Elemental, Watson...

Las plantas verdes tienen un pigmento que se llama clorofila, con él captan la luz solar y mediante un complejo mecanismo llamado fotosíntesis utilizan esa energía para fabricar azúcar. La forman a partir de moléculas simples como son el CO₂ y el agua que están disponibles en el aire y en el suelo.



Por suerte esta operación es reversible y cuando estas azúcares vuelvan a transformarse en CO₂ y agua mediante la respiración

que hacen los seres vivos, liberaran la energía almacenada para ser usada de muy diversas maneras.



Sabrás Watson que la *primera* Ley de la Termodinámica indica que las distintas clases de energía pueden *intercambiarse* entre sí, por lo que no hay inconvenientes en transformar *energía radiante* del sol en la *energía química* de los azúcares de las plantas.

Solo hace falta el mecanismo adecuado, que las plantas lo desarrollaron hace 400 millones de años.

Tampoco hay inconvenientes en realizar la posterior transformación de los azúcares en otros productos, sean estos proteínas o lípidos, y con ellos fabricar todos los tejidos de los seres vivos.

—Pero si podemos transformar todo en otra cosa, ¿por qué la carne de león es más cara?

—Elemental, Watson...

Es porque desgraciadamente también existe la *segunda* Ley de la Termodinámica, la que viene a arruinar la fiesta, porque ella indica que en cada transformación hay *pérdidas* de energía que no se recuperan. Algo así como el calor que libera el motor de tu auto, que es una pérdida porque escapa al aire y no se puede aprovechar.

El león es el tercero en la cadena de la energía, porque es un carnívoro.

Primero están las plantas y su captación de energía solar para fabricar sus tejidos.

Luego están los herbívoros, que se comen a las plantas y usan esos tejidos vegetales para formar los suyos propios, por ejemplo los músculos y las grasas de los antílopes o de los ñus.

Y recién en tercer lugar están los carnívoros que se comen a los herbívoros para formar a su vez sus tejidos y obtener energía para sus funciones vitales.

Las pérdidas energéticas debidas a la *segunda* Ley son tremendas cuando llegamos a la instancia de los carnívoros. Transformar una clase de energía en otra es posible pero costoso porque cada modificación implica pérdidas.

Y porque además de las pérdidas por transformación de la energía se suman otras que contribuyen a hacer aún más ineficiente la producción de carne de león.

Por ejemplo el pisoteo del pasto que produce desperdicios –por eso se dice que las vacas tienen cinco bocas–, el envejecimiento de las plantas que las hace incomibles, la energía que gasta el león para correr y alcanzar a la presa, el desperdicio que significan el cuero, el esqueleto y los cuernos que no son aprovechados por los leones durante su almuerzo y muchas otras cosas más que hacen una tremenda diferencia entre comer un pedazo de pan con energía recién tomada del sol y un bife de león.

Watson intrigado no supo callarse la boca y lanzó la siguiente pregunta que lo metió en un embrollo mayor, porque si algo queda claro es que los ingenieros agrónomos son grandes charlatanes:

—¿Y cuánta es esa diferencia?

—Elemental, Watson...

Una manada de 20 leones necesita 10.000 hectáreas para tener suficiente alimento para subsistir. Si cada león pesara 200 kg en promedio, diríamos que 4.000 kg de león necesitan 10.000 has, o sea que la densidad poblacional es de 0,4 kg de león por hectárea.

En esa misma superficie podrían vivir unos 2.500 búfalos de 600 kg, o sea unos 150 kg de búfalo por hectárea.

Por ser un consumidor terciario el león es muy ineficiente productivamente, y por lo tanto si quisiéramos consumir carne de león tendríamos que pagarla fortunas.

En resumen, y abusando de los promedios y de las aproximaciones, en una hectárea de campo pueden vivir 5.000 kg de pasto, 150 kg de búfalo, y solo 0,4 de león.

Se concluye entonces que comer vegetales es mucho más económico que consumir alimentos animales. El pan, la papa o las verduras serán siempre más baratos que las carnes, sean estas de pollo o de león, porque se fabrican con menos energía.

—Todo eso es muy confuso John, pensé que los ingenieros agrónomos tendrían mayor poder de síntesis. Yo solo quiero saber el precio del kilo de carne de león, si lo hubiera.

—Elemental, Watson...

No tengo ni idea!!!

Si bien los distintos tipos de energía son intercambiables, la transformación de uno a otro implica un costo elevado. En tanto y en cuanto la energía sea muy barata, como sucedió hasta ahora, las pérdidas son intrascendentes, pero en la medida que ésta se haga escasa todo cambiará. Tanto en el capítulo llamado *La Trampa de la Energía* como en otros muchos de este libro, este concepto es relevante y tiene implicancias sorprendentes.

El cambio en los hábitos alimenticios de los seres humanos a medida que suben en la escala social conllevan a un mayor consumo de energía en los alimentos. Se consume más carne y menos vegetales, con lo que no solo se incrementa la energía necesaria per cápita humana sino que se aumenta enormemente el número de especies acompañantes –vacas, cerdos, ovejas y aves– que proveen de esa carne pero que a su vez consumen todo tipo de recursos y generan desperdicios. Modificar la *calidad* de los alimentos de una población incrementa la *cantidad* de energía necesaria para su nutrición.

7 – UNA RESPUESTA COMPLICADA

Hace tres años viajé con un par de amigos a la isla de Apipé Grande, en la Provincia de Corrientes, Argentina. Caminábamos por un sendero de un bosque de pinos y uno de ellos me preguntó:

—¿Y vos ahora a qué te dedicas?

Si hubiera pensado mi respuesta un segundo, y en aras a no complicarme la vida, debería haber contestado... "al campo"... o "a los negocios"...

Pero en un arrebato de sinceridad extrema me surgió una respuesta verdadera en su contenido pero semánticamente incorrecta:

—Me dedico a estudiar *cómo funciona el mundo*.

Escuchar esto provocó en mis amigos una carcajada contenida solo por su buena educación y la contra-respuesta que mi sincericidio merecía:

—Bueno, eso es lo que *todos* quisiéramos saber.

Unos años después, en ese mismo bosque de pinos, construí con mis propias manos una cabaña de escritor, y ahora estoy en ella, rodeado de una *Naturaleza* riquísima, con esporádicas visitas de aves, monos y otros animalitos del bosque, intentando compartir a través de mi pluma –léase mi teclado– mis ideas de *cómo funciona el mundo* tanto con mi familia como con mis amigos y cualquier otro sufriente lector.

Como expresara al empezar el libro, esta es mi tribuna, mi forma de llegar al corazón de los lectores, y mi aporte a encontrar el camino para que este maravilloso mundo lo siga siendo. Tengo la certeza de que no estamos haciendo las cosas bien y de que el Planeta no está funcionando en armonía. Me causa enorme dolor confirmar mis predicciones a medida que avanzo en la investigación, quisiera estar equivocado, pero los fríos dictados de las leyes de la física y de los números de las matemáticas indican que no hay error.

8 – DOS CABAÑAS, EN DOS BOSQUES, EN DOS MUNDOS

La *primer* cabaña queda en el Yukón, uno de los tres Estados del Norte de Canadá, vecino al de Alaska (Norteamericano), y que a pesar de su enorme superficie –482.000 km²– solo alberga a 34.000 habitantes, de los cuales apenas 10.000 viven fuera de su ciudad capital, Whitehorse. Por su latitud, al Norte del paralelo de 60°, el Yukón es uno de los lugares más inhóspitos del planeta, con largos inviernos de noches sin días y con temperaturas por debajo de los 30 grados centígrados bajo cero. Durante el corto verano el sol solo se oculta parcialmente durante 5 horas y las temperaturas se hacen más templadas.

En el corazón del territorio, a orillas del lago McEvoy, perteneciente al sistema del río Yukón, hay un complejo de cinco cabañas y un hotel llamado *Inconnu Lodge* que es visitado por pescadores durante la temporada de verano, que es la única posible.

Una de esas cinco cabañas está ocupada por un escritor, economista, pescador y uno de mis autores predilectos, que se llama Jeff Rubin. Este canadiense de 61 años ha escrito el delicioso libro *Por qué el mundo está a punto de hacerse mucho más pequeño*, y lo hizo, al menos parcialmente, en esa cabaña del inhóspito Yukón.

El segundo objetivo de Rubin al instalarse en la cabaña es de otro estilo: como aficionado a la pesca se ha propuesto enganchar a un pez migratorio muy esquivo, otrora abundante y base de la alimentación de los primeros exploradores de la región. Se llama *corégano blanco*, y la sobreexplotación lo ha raleado al punto de ser hoy una presa difícilísima de encontrar.

Para llegar a la cabaña del *Inconnu Lodge* Rubin debió volar en helicóptero 290 km desde la capital –Whitehorse– por encima de las montañas más remotas del mundo.

Para proveer al *Lodge* de turistas, provisiones, materiales y demás insumos, y para hacer excursiones por los alrededores, se cuenta con 2 helicópteros, un Havilland Beaver de 1957 y un Hughes 500. El primero engulle 87 litros de combustible por hora y el segundo muy poco menos.

Para salir a pescar hay lanchas a motor que necesitan nafta. Para abastecer de energía al *Lodge* hay un generador que marcha las 24 horas, y que debe ser suficientemente grande para sostener el sistema de calefacción durante las frías horas de la noche. Para recorrer los alrededores ya no hay perros y trineos, hay motos de nieve. Todo funciona a petróleo, esos ambientes no son habitables sin un fortísimo consumo de petróleo.

Rubin contabiliza cuánto se consume en los distintos motores y totaliza la friolera de 6 barriles de petróleo *al día*, que en términos más comprensibles equivale a 946 litros de nafta o gas oil cada 24 horas. Una cosa es el precio del combustible en la estación de servicio de la esquina de su casa, y otra muy distinta es cuando ha sido transportado al fin del mundo. Puesto en el *Inconnu Lodge* el precio más que se duplica, y entonces la factura *diaria* por combustibles se eleva a 2.500 dólares.

Ahora bien, todo el *Lodge* alberga a 12 turistas por vez en turnos de 5 días, y como la temporada dura solo tres meses el total de pasajeros alojados es de 200 por año.

¿Cuánto tiene que costar un lugar así en la medida que el petróleo escasee y pase a tener un precio de tres cifras? ¿Tiene sentido insistir? Yo creo que esas cabañas del Yukón pertenecen al pasado, al mundo que se termina. En el que será mucho más *pequeño* –y que el propio Rubin describe en su libro– no será ni económica ni moralmente sostenible un sistema tan disparatado, que fue

posible mientras la energía era casi gratis y el ser humano bastante tonto como para derrocharla.

La *segunda* cabaña de este relato es la que estoy ocupando en este preciso momento para escribir el libro que usted tiene en sus manos.

Queda en la isla de Apipé Grande, al Norte de la Provincia de Corrientes, en la región sub-tropical de la Argentina. El verano presenta temperaturas mínimas medias de 21 °C y máximas medias de 33 °C. El invierno tiene entre 10 y 21 °C. Primavera y otoño son simplemente maravillosos.

Se accede a la isla de Apipé tras un viaje en lancha de veinte minutos, partiendo del puerto de Ituzaingó. Todos los insumos se proveen mediante ese mismo breve y económico transporte fluvial. El clima benigno permite acondicionar la cabaña con un consumo muy reducido de energía, la que es producida por la cercana represa hidroeléctrica de Yacyretá. Se cocina con leña del monte o con un anafe eléctrico. Es el lugar menos energía-intensivo que alguien pueda imaginar, prácticamente inmune a futuras oscilaciones del precio del petróleo. Esta cabaña representa el futuro, el mundo que se viene.

El Dr. Jeff Rubin deberá enfilar al sur para escribir su próximo libro, a lugares de clima más razonable y menos demandantes en energía. Y deberá pescar dorados o surubíes en lugar de coréganos blancos, salmones o truchas cabeza de acero. Como él mismo dice, el mundo se hará cada vez más *pequeño* a medida que la energía se encarezca, y se deberá encontrar razonabilidad en las acciones o se pagará precios demasiado elevados. El turismo se hará más local y se buscarán ambientes vivibles con menos consumo de energía. El calor incomoda, pero el frío mata. Es imposible ahorrar calefacción en el Yukón, a riesgo de amanecer congelado, en cambio en climas cálidos el confort se logra de muchas maneras ingeniosas.

Cuando en el año 2008 el petróleo llegó a los 147 dólares por barril mi mujer y yo estábamos en Punta del Este, República Oriental del Uruguay, y casualmente conversamos con un turista que venía del Norte de Europa. Como es obvio Uruguay y Europa están a contra-estación por pertenecer a diferentes hemisferios, y nos relataba este hombre que la cuenta energética para sobrevivir el invierno en su frío país ameritaba el gasto de trasladarse a un clima templado. Virtualmente venía huyendo del clima frío por el alto costo de la energía. Y esto recién empieza.

En el mundo que se viene estas situaciones se darán muy seguido, la gente no huirá del frío, huirá de la cuenta de electricidad.

9 – ¿QUIÉNES SOMOS?

Somos 7.300 millones de seres humanos embarcados en un viaje de final incierto sobre una gran nave redonda que flota en el espacio.

Individualmente parecemos endebles y mediocres, ya vimos que:

... “*No somos nada*”...

...pero *en grupo* hemos demostrado ser fantásticos, temerarios, capaces de soñar y de realizar las hazañas más fabulosas. Somos grandes resolvedores de problemas y hemos aplicado esa capacidad durante todos los años que duró nuestro periplo. Somos la especie que alcanzó los mayores logros desde que comenzó la vida sobre la Tierra. Somos la culminación de un proceso evolutivo que por motivos que iremos viendo consiguió romper el viejo manual y escribir uno propio a su conveniencia. Somos la especie con capacidad para destruir a todas las demás, e incluso la que puede destrozarse el Planeta entero apretando unos cuantos botones rojos. Somos quienes podemos cambiar el clima, decidir quién debe irse y quién quedarse, los que podemos reproducir vida a nuestro antojo y conveniencia y los que manejamos el inventario de la *Naturaleza*.

Pero también somos una especie adolescente, llena de incertidumbres y temores y que intenta ir demasiado rápido para su corta experiencia. Esa loca carrera, la borrachera del éxito temprano y la adrenalina del vértigo que han tomado los acontecimientos, nos ha hecho sentirnos casi dioses y olvidar los límites.

Pero los límites existen –si señor– y violarlos en diferentes momentos de nuestro periplo nos produjo señales que deberíamos aprender a interpretar.

Somos los mismos que hemos desarrollado civilizaciones importantes, y los mismos que las destruimos. Somos aquellos que han forzado los acontecimientos hasta niveles insoportables y luego pagado las consecuencias con dolor. Somos la especie que ha colonizado todos y cada uno de los recovecos del mundo, y que no percibe que esta vez no hay adonde huir y que no quedan nuevas tierras para conquistar en busca de recursos para recobrarnos de la caída.

Somos los que degradamos de status a la *Naturaleza* y los que queremos ocupar su lugar, los que nos sentimos con derecho a utilizar sus productos sin agradecerle siquiera con una muestra de respeto, los que la hemos puesto de rodillas, los que extinguimos a sus hijos y los que agredimos impiadosamente su belleza.

También somos los que desafiamos a las ciencias duras, la Física, la Química y las Matemáticas, creyendo que con relatos más o menos coherentes invalidaríamos los dictados de sus leyes.

Somos los que entregamos nuestro destino a los economistas y a los abogados y los que relegamos a un mísero segundo plano a los biólogos y a los matemáticos.

Somos los que debemos dar respuesta a los excesos cometidos, porque hemos fabricado un mundo no sustentable. Somos los que creamos el problema y los que podemos resolverlo, pero también somos los que soñamos mundos imposibles, soluciones mágicas, batallas épicas para cuestiones que no se solucionarán con palabras sino con acciones coherentes y bien planificadas.

Ahora que sabemos quienes somos, veamos de donde venimos.

10 – QUE ESE ANIMAL SOMOS

Hay vida en nuestro planeta desde hace 3.800 millones de años, sin embargo el *Australopithecus*, el abuelo común entre los humanos y los simios –llámelo afectuosamente Granpa o Abu– tiene *solo* 6 millones de años. De él derivan tanto los integrantes del género *Homo* como los demás grandes simios, de los que sobreviven actualmente los Gorilas, los Orangutanes y los Chimpancés.

Debemos rendirnos ante los números: a la biología le demandó 3.794 millones de años producir a nuestro antecesor, y este necesitó cortos 6 millones de años para generarnos a nosotros. Seis millones de años son 3.000 eras cristianas, o sea que anduvimos por aquí dando vueltas durante 3.000 veces 2.000 años hasta que yo me senté a escribir y usted a leer este libro!!

El género *Homo* apareció en África Oriental hace 2,8 millones de años y tuvo varias especies, muchas de las cuales coexistieron. Es un error común suponer que esas especies se sucedieron unas a otras en secuencia lineal hasta llegar a la que hoy nos representa. Cuando algunos miembros del género *Homo* dejaron su tierra natal y comenzaron a recorrer el mundo se encontraron con ambientes diversos que los obligaron a adaptarse o a desaparecer. Los que fueron a la fría Europa y a Asia occidental evolucionaron en *Homo neanderthalensis*, individuos grandes, fuertes, adaptados al frío y con un cerebro enorme. Los que se dirigieron a Asia oriental derivaron en *Homo erectus*, especie que ostenta el record de supervivencia habiéndolo hecho por 2 millones de años hasta su extinción. Los que optaron por Indonesia y la isla de Java debieron adaptarse a condiciones tropicales y originaron al *Homo soloensis*. Los que aprovechando una época de receso del nivel de las aguas cruzaron andando a la isla de Flores, al quedar final-

mente aislados en un ambiente restringido debieron evolucionar hacia hombrechicos enanos –un metro de altura y 25 kilos de peso– y se denominaron *Homo florensiensis*. En la fría Siberia vivió *Homo denisova*. Por otra parte los *Homo* que quedaron en África, la tierra original de la humanidad, continuaron su evolución y generaron nuevas especies de las que hoy conocemos a *Homo rudolfensis*, *Homo ergaster* y finalmente a nuestro participante estrella, *Homo sapiens*. El tiempo y mucho trabajo de investigación irá descubriendo muchos más hermanos y primos humanos que han pasado por diversos ambientes de nuestro planeta hasta su extinción. Conocidos o no, todos desaparecieron menos nosotros, únicos representantes vivos del género *Homo*.

Cuando algunos de los integrantes de un género se diferencian genéticamente de los demás, terminan perdiendo la capacidad de reproducirse con sus antecesores y conforman una nueva especie. A partir de allí inician un camino evolutivo propio, que puede o no ser exitoso. En este último caso sobreviene la extinción. Se producen numerosos intentos evolutivos a lo largo de la historia de los seres vivos, y solo muy pocos tienen éxito y producen una mejora. La mayoría falla y pasa desapercibida.

Queda claro entonces que durante los casi tres millones de años que el género *Homo* deambuló por el planeta, muchas de sus especies coexistieron y recién hace unos doce mil años los *sapiens* quedamos solos. Sobrevivimos a todos los demás *Homos*, incluido el simpático Neanderthal, con el que convivimos hasta su extinción ocurrida por esa época y posiblemente con nuestra invalorable ayuda.

La especie *Homo sapiens* –que ese animal somos– apareció en África oriental hace unos 200.000 años, casi nada en comparación con la antigüedad de su género.

Vale el breve relato anterior para comprender que somos simplemente uno más de los integrantes del Reino Animal –de alguna manera especiales porque hemos logrado cosas increíbles– pero

no debemos perder la óptica de que somos animalitos y no dioses, y que nuestra presencia en la Tierra es de apenas un segundo en tiempos cósmicos. Y lo más importante es que comprendamos que si seguimos distorsionando la realidad y presionando los sistemas posiblemente falte poco para nuestra propia extinción auto-infligida. Demás está decir que *la extinción es para siempre*.

El resto del libro lo dedicaré a analizar el motivo por el que hemos alcanzado semejante éxito como especie, cuales fueron nuestros comodines y que cartas conviene desechar. Porque un buen jugador debe saber cuando seguir en la jugada, cuando irse al mazo, cuando salir caminando y cuando huir. El as de espadas nos provocó un segundo de fama, pero solo nos queda una cartita para la última mano, no suficientemente buena como para volver a mentir.

11 – PERO AQUELLOS SÍ QUE ERAN FEOS!!

—Bueno, ahora también hay cada uno...

Una vez estabilizado evolutivamente hace 200.000 años, el *Homo sapiens* prácticamente no cambió en nada hasta la fecha.

O sea que si usted pensaba que *ellos*, los antiguos, eran unos *primitivos* y que *usted* es un ser *superior*, genéticamente más *evolucionado*, lamento decirle que no es así. Somos todos genéticamente iguales salvo mínimas diferencias raciales.

Brad Pitt o Julia Roberts podrían haber pertenecido a su tribu!!!!

Somos tan parecidos que si se pusiera en un par de camillas un *sapiens* de hace 200.000 años y uno muerto ayer, el patólogo que hace la autopsia no podría diferenciarlos.

Es más, si encontráramos ADN de nuestros antecesores de hace todos esos años, e hiciéramos nacer un bebé de probeta, al crecer éste niño jugaría con una Play Station (yo conozco uno!!), luego con una computadora, y finalmente y con algo de esfuerzo obtendría una beca para graduarse en Harvard.

Por último, y para borrar cualquier duda, le cuento que si organizáramos una fiesta con mucho alcohol y buena música entre chicas *sapiens* de hace 200.000 años y chicos Punk de Nueva York modelo 2015, tendríamos varias embarazadas al final de la noche.

Jared Diamond en su libro *The World Until Yesterday* (El Mundo Hasta Ayer) cuenta una fascinante historia sobre las tribus de Papua Nueva Guinea. Esta isla de Oceanía y sus habitantes permanecieron por milenios aislados del resto del mundo, hasta que

en el año 1931 expedicionarios australianos la “descubrieron”. En el primer encuentro cara a cara el choque de civilizaciones fue brutal dado que los pobladores vivían en tribus de cazadores-recolectores y utilizaban solo algunas herramientas de piedra. Ver las fotografías de ese primer encuentro entre australianos con aspecto de expedicionarios –sombrero, camisa, bermudas, rifle en bandolera y pistola en su funda– y estos individuos de aspecto simiesco, con taparrabos y un palito a modo de hacha en la mano, con barba y profusa cabellera, y con la expresión desesperada de quién ve a un dios descender de los cielos, resulta conmovedor. Significó el encuentro del hombre “primitivo” con el “moderno” en un instante y sin anestesia.

Setenta y cinco años después de este encuentro –ya en el año 2006– Jared Diamond arriba en un vuelo de línea al aeropuerto de Port Moresby, capital de Papua Nueva Guinea, y relata que en la cara de los pilotos, los ayudantes de vuelo, los empleados tras el mostrador, y la mayoría de los eventuales pasajeros, reconoce los mismos rasgos de los individuos fotografiados en aquel encuentro de 1931. Una o dos generaciones después, los hijos y los nietos de aquellas simiescas criaturas usaban celulares, computadoras, conducían aviones y hablaban varios idiomas. Por supuesto que vestían a la usanza europea y disponían de tarjetas de crédito.

Queda claramente demostrado que las aptitudes genéticas de estos *Homo sapiens* recientemente incorporados a la civilización, son exactamente las mismas que las de los que nos hemos modernizado antes, allá por la época de Jericó.

¿A qué viene todo esto?

A que hay que aceptar que los terrícolas que andamos por ahí sintiéndonos muy especiales no lo somos tanto. Las religiones dirán que nos creó algún dios, pero en realidad somos unos animalitos con mucha suerte.

Viene a que si calculamos la cantidad aproximada de *personas como nosotros* que han vivido *solo* en los últimos 50.000 años la cuenta dirá que son unos 108.000 millones y todos compartimos prácticamente el mismo ADN.

Si nuestra esperanza para salir del embrollo en que estamos metidos es evolucionar hacia algo *distinto*, estamos apuntando al lugar equivocado. *Homo sapiens* vivirá y morirá como *Homo sapiens*. Puede en el camino generar una especie nueva, pero para eso necesita muuuuuucha suerte y sobre todo muuuuucho tiempo, y al paso que vamos, no lo disponemos.

12 – EL MATÓN DEL BARRIO

Si me desafiara a pelear un luchador de sumo, no apuesten por él.

Caminaría hasta la armería más próxima, compraría una 357 Magnum, una caja de balas punta hueca, y en menos de que canta un gallo habría terminado la confrontación.

¿Soy un gran guerrero? No, simplemente el pobre gordo lucharía con armas de hace miles de años –sus manos– y yo aprovecharía todos los beneficios de la evolución tecnológica y rápidamente lo despacharía al campo santo. Si repitiera la misma pelea con todos y cada uno de los luchadores de sumo del Japón, en poco tiempo no quedaría ninguno. Extintos.

De manera similar, si la VII flota Norteamericana atrasara en el tiempo a 1589 y debiera enfrentar a la armada de Isabel I comandada por el mismísimo Francis Drake, la confrontación sería ridícula. Si luego enfrentara a la Armada Invencible de Felipe II, esta correría con el mismo destino. Y así la VII flota podría hundir sucesivamente a todas y cada una de las armadas de aquella época sin sufrir siquiera un rasguño porque es mucho más moderna, más evolucionada tecnológicamente.

La *evolución* en cualquiera de sus formas está atada al concepto del *tiempo*. Para evolucionar hace falta *tiempo*.

Viajemos imaginariamente al África y concentrémonos en algunos de sus animalitos estrella. Por ejemplo los leones y las gacelas. Ambas especies coexisten desde hace cientos de miles de años, y si no hubiera intervenido el hombre perdurarían muchísimos cientos de miles de años más.

Ambas especies *evolucionan*. Cuando el león se hace más rápido, la gacela salta más lejos. Cuando el león se mimetiza mejor, la gacela perfecciona su oído y su olfato. Y ocurrirá así hasta que uno de ellos pierda el paso evolutivo y entonces se extinguirá. Si los leones corren más ligero pero las gacelas no desarrollan alguna táctica defensiva, estas terminarán por desaparecer. Y viceversa, si los leones dejaran de ser capaces de alcanzar a las gacelas, se extinguirían por hambre.

La evolución requiere de tiempos muy largos, porque no es *voluntaria* sino *fortuita*. Una gacela no se levanta a la mañana y dice “quiero correr más rápido”. Necesita que se produzca una *mutación*, un cambio en su carga genética, que necesariamente es fortuita, y necesita además que esa mutación *sirva* para ese fin de correr más rápido. Porque podría mutar a ser más lenta, y entonces esos nuevos individuos serían exterminados por los leones implacablemente.

También la *población* de gacelas puede ir haciéndose más veloz por *selección* de los individuos que mejor corren, pero esto tiene un límite, cuál es la aptitud genética para correr del individuo más apto, y para superar ese límite hace falta una *mutación*.

Se podría organizar una carrera de gacelas provenientes de todas partes del mundo y utilizar a la ganadora como mejoradora de la especie y cruzarla con la mayor cantidad de individuos posible para difundir sus aptitudes. Si la carrera estuviera bien organizada habríamos llegado al *límite* y ninguna gacela podría ser más veloz que la ganadora de la contienda, al menos hasta que el material genético cambiara por evolución.

En resumen, podemos *seleccionar* el mejor vino de nuestra bodega, pero si queremos uno *aún* superior debemos ir a la tienda de licores (casi pongo de *abarrotés*) de la otra cuadra a buscarlo. Tanto en nuestra bodega como en nuestro código genético, solo podemos elegir entre *lo que hay*.

Vemos la importancia del factor *tiempo*. La *evolución genética* necesita de mucho tiempo, y si no respetamos ese factor termina ocurriendo lo que relatamos de la VII Flota Norteamericana y las Armadas del Siglo XVI, donde en nuestro ejercicio imaginario *atrasamos el tiempo* y enfrentamos a dos fuerzas absolutamente desequilibradas entre si.

Hasta que el ser humano se puso en el medio, la *Naturaleza* se modificó muy lentamente. Está adaptada a cambios *graduales*, y sus mecanismos no toleran nuestra histeria por modificar todo todos los días. El sol nos dona a diario una cantidad *uniforme* de energía, el clima es *constante* en una localidad por milenios, las especies modifican su carga genética muy *gradualmente*. Al intervenir nosotros y modificar las cosas tan abruptamente, las destruimos. No damos *tiempo* a nuestros compañeros de viaje a que se acostumbren a nuestro ritmo desenfrenado, entonces los presionamos y como consecuencia los extinguimos. Modificamos todo junto, y generalmente no tenemos ni idea de a donde iremos a parar. Prueba y error es un mecanismo biológicamente costoso.

¿Por qué es tan lenta la evolución? ¿Por qué es fortuita e impredecible?

13 – ACONTECE CON G

La información genética de un ser vivo se encuentra codificada en su ADN. Este es un polímero de nucleótidos, lo que significa que numerosos nucleótidos se colocan en secuencia como los vagones de un tren.

Estos vagones son de cuatro tipos diferentes dependiendo de la base nitrogenada que los integra. Pueden tener Adenina (A), Timina (T), Citosina (C) o Guanina (G), y el orden en que se disponen los vagones es único y determinante de la especie de que se trate.

A título de ejemplo, una secuencia podría ser:

AT GC TA CG AT CG TA GC TA CG...

Siempre se unen las A con las T y las C con las G, y las cadenas de vagones del tren son larguísimas. Por ejemplo los humanos tenemos 3.000 millones de pares A con T ó C con G.

Dicho sea de paso, la regla mnemotécnica es *AconTCconG*.

Una mutación ocurre cuando por alguna falla se produce una alteración en la secuencia de las bases nitrogenadas de los nucleótidos. Uno de los vagoncitos sufre una pequeña abolladura.

La alteración producida genera modificaciones en el ADN que algunas veces son favorables y otras no. Son puramente al azar y la mayoría son desfavorables y terminan perdiéndose.

Por eso remarcábamos que la *evolución genética* implica *suerte y tiempo*, y que cualquier especie que obvie esa circunstancia co-

re con una ventaja tal que indefectiblemente la traslada a la cima de la pirámide evolutiva. *Homo sapiens* lo hizo, se llama *evolución cultural* y logra cambios dirigidos y que no requieren de tiempos prolongados. No se agrande, fue pura suerte.

Como curiosidad, las computadoras utilizan el *código binario*, o sea la secuencia de 1 (unos) y 0 (ceros) para la codificación de datos. Por ejemplo 01010111 es la letra W y 01100100 es la letra D y así sucesivamente.

AconTCconG en código binario se escribe:

```
01000001 01000011 01001111 01001110 01010100 01000101  
01000011 01000101 00100000 01000011 01001111 01001110  
00100000 01000111
```

Parecido, ¿no? La *Naturaleza* descubrió este mecanismo millones de años antes que los programadores del *Silicón Valley* de California. La complejidad y perfección de un ser vivo es asombrosa y el más maravilloso de los robots parece torpe a su lado.

Y sino miren a continuación lo que hicieron unas simples polillas para seguir viviendo.

14 – LAS POLILLAS DE MANCHESTER

Manchester City queda en el Reino Unido, obtuvo su status en 1853, y durante el siglo XIX se convirtió en la primer ciudad industrializada del mundo y fue considerada el principal centro de fabricación textil y de hilado de algodón.

Pero tantos logros le significaron adoptar el uso indiscriminado de máquinas de vapor movidas a carbón, que como sabemos es una fuente altamente contaminante de energía.

El precio que pagó Manchester por tantos avances industriales fue soportar una tremenda polución atmosférica y que tanto sus edificios como sus bosques se cubrieran de una fina película grisácea de residuos de la combustión del carbón.

Los jardines y bosques vecinos a la ciudad están poblados de abedules, arboles que tiene una corteza grisácea marmoleada.



Abedules (*Betula sp*)

Sobre esos árboles vive una polilla o mariposa nocturna llamada *Biston betularia*, animalito que se nutre durante la noche de polen y que de día se camufla sobre la corteza de los árboles para que su principal depredador, las aves, no lo utilicen de almuerzo.

Lanzada la Revolución Industrial y no bien Manchester comenzó a ennegrecerse por la polución del carbón, las polillas sufrieron el cambio de su ambiente.

Ya no podían pasar desapercibidas porque los troncos eran más oscuros y los pájaros se hacían un festín con ellas.

Pero para suerte de la especie, algunas polillas tenían ciertos vagones del tren genético de *AconTCconG* mutados, y esos individuos eran convenientemente negros.

Con el tiempo esta variedad negra de polilla –que se llama *carbonaria* en contraposición a la gris que se llama *typica*– comenzó a hacerse predominante y desplazó a la anterior. Es un claro ejemplo de *selección natural*, ya que la *Naturaleza* eligió a los individuos más aptos para esa circunstancia y relegó a los menos adecuados.

En este proceso adaptativo no hubo nada voluntario o programado, simplemente ocurrió porque por *casualidad* existían los individuos negros.

En algún momento previo y al *azar* una mutación produjo los individuos de la variedad *carbonaria* que en condiciones normales se hubieran extinguido, pero quiso el destino que terminaran salvando a sus congéneres, al menos en las cercanías de Manchester.



Encuentre a Wally: acá hay una polilla
En estas circunstancias, las negras mueren.



Encuentre a Wally: acá hay dos polillas
En estas condiciones, las que mueren son las grises.

Este relato sobre las polillas no es casual.

Me da pié a entrar a un tema más espinoso, como son los colores de piel, de pelo, de ojos y todas las demás condiciones *fenotípicas* (o sea las visibles, porque el *genotipo* no es apreciable por los sentidos) que diferencian a los seres humanos entre sí y que podrían llevarnos a suponer que somos *superiores* unos respecto de otros.

Siendo los *Homo sapiens* una *especie*, significa que todos podemos reproducirnos con todos. Un esquimal con un africano, un sueco con un toba del Chaco, o un japonés con un Huni Kui del Amazonas. También implica que podríamos revivir a un cazador-recolector de hace 200.000 años y cruzarlo con cualquier persona actual. Todos contamos *básicamente* con el mismo *genotipo*.

Las diferencias visibles, el *fenotipo*, son producto de la adaptación por haber vivido nuestros ancestros en distintos ambientes, sean ellos fríos, cálidos, marítimos, desérticos o montañosos. Como las polillas de Manchester, a los seres humanos a veces nos sirve ser rubios y blancos y a veces negros o amarillos, pero es pura selección dentro del bagaje de genes que tiene *H. sapiens*. Si por alguna circunstancia necesitáramos ser verdes o violetas, nos extinguiríamos.

El más aislado y primitivo habitante del Amazonas tiene *similares probabilidades* genéticas de convertirse en un programador de computación que cualquier otro muchachito del planeta, previo entrenamiento por supuesto. Evito expresamente decir *iguales capacidades*, porque tal condición no existe. Somos todos diferentes y tenemos *distintas capacidades* para lo que nos propongamos hacer, sea estudiar, correr o tocar música. Las *capacidades* son individuales y se nutren de variaciones genéticas pequeñas.

La *égalité* de los franceses perdura hasta que la *liberté* de hacer cada uno lo que mejor sabe desnuda que todos somos *diferentes*.

La *Naturaleza* se nutre de *diferencias*, no de *igualdades*. No se puede elegir al más apto entre iguales. Dichas diferencias, si bien pequeñas, modifican bastante nuestro aspecto y nuestras capacidades.

Diferencias mayores en la carga genética hacen que los individuos no puedan reproducirse entre sí. Si bien compartimos el 98 % de los genes con nuestro primo el chimpancé, esa sola diferen-

cia del 2 % nos hace pertenecer a otro *género* y a lucir bastante distintos.

A esta altura del libro usted debe sentirse defraudado porque en la Introducción le prometí algo más de diversión, así que en el próximo capítulo intentaré un tema que tiene una enorme importancia en la vida y el vigor de las especies:

...hablemos de sexo...

15 – MI PRIMO FERNANDO

Al tiempo de mi nacimiento mi abuelo materno y sus dos sobrinos compartían un campo en el Partido de Chivilcoy, Provincia de Buenos Aires. Si bien yo vivía en la Capital Federal solía pasar los veranos en la estancia *San Juan*, y supongo que de esas estadías tan gratificantes nació mi amor por la *Naturaleza*.

Uno de mis tíos –Otto– crió cuatro hijos, y el más prolífico –Fernando– diez. El hijo mayor de Fernando, llamado de la misma manera, es el personaje de este cuento.

De igual forma que el chimpancé y el *Homo sapiens* comparten el 98 % de sus genes, Fernando y yo debemos compartir el 99,9 %.

Sin embargo en la pincelada final Dios hizo lo suyo.

Fernando es muy alto, rubio y de ojos azules, tiene un IQ no-sé-cuánto por encima de lo normal, esquía como los dioses, habla porque *sabe* y cuando lo hace todo el mundo se da vuelta y atiende. Es culto, informado y buen lector, y siempre tiene algo interesante que relatar. En los +65 años que lo conozco nunca dijo una pavada.

Yo soy más bajo, medio pelado y narigón, tengo un IQ ligeramente superior al del chimpancé, y cuando Fernando y yo hemos ido a esquiar siempre llegué a la base cinco minutos más tarde que él. Además cada tanto digo una sarta de gansadas de las que luego me arrepiento durante días.

Valga esta breve y dolorosa descripción para refrendar los conceptos vertidos en el Capítulo anterior, donde sostengo que la *Naturaleza* se nutre de diferencias, y que pequeñas variaciones en

el Genotipo pueden resultar en grandes injusticias Fenotípicas (aspecto visible).

A poco de recibirme de Ingeniero Agrónomo me fui a vivir a la Provincia del Chaco, pero Fernando permaneció en Chivilcoy donde formó su familia y desarrolló su carrera profesional. Si bien debe haber realizado diversas tareas a lo largo de su carrera, se ha especializado en el cultivo de la soja. No voy a remarcar lo que Fernando sabe de soja para no parecer un adulator serial, pero mi primo dedicó buena parte de su vida a estudiar y a dirigir cultivos de esa oleaginosa.

Cabe destacar que Fernando y yo compartimos un tremendo amor y respeto por la *Naturaleza* y su funcionamiento, y las veces que hemos conversado sobre alguno de los temas tratados en este libro, ha sido en completa sintonía.

Pero por ahora, dejemos a Fernando y vamos por sexo...

En la *Naturaleza* hay dos formas de reproducción absolutamente necesarias para que las especies se multipliquen y perduren en el tiempo.

La primera, muy eficiente pero aburrida, es la reproducción *asexual*. La utilizan las bacterias y consiste en la simple división de una célula en dos, con lo que se cumple con el requisito básico de aumentar el número de individuos y lograr la permanencia en el tiempo de la especie de que se tratare. Es muy económica desde el punto de vista del consumo de energía, factor siempre importante en la *Naturaleza*, y genera dos individuos idénticos a partir del original.

La segunda forma de reproducción, llena de requisitos e inconvenientes, conflictiva y traumática, es la *sexual*.

La eterna búsqueda de la perfección por la *Naturaleza* llevó a la maravilla que disfrutamos hoy: criaturas increíbles desarrollando actividades increíbles. Un picaflor en acción o un chita corriendo son espectáculos que jamás podrá reproducir la tecnología humana. Ante tan magnífica obra muchas veces nos rendimos a la tentación de adjudicársela a un creador, pero todo indica que es consecuencia de millones de actos evolutivos que perfeccionaron a individuos y mecanismos de forma de alcanzar la sublime situación actual.

Necesariamente cada uno de esos actos evolutivos debió apuntar hacia un solo lado: la búsqueda de la *eficiencia*, caso contrario no habría perdurado su propuesta. Veremos más adelante que la *Naturaleza* no actúa por amor, ni conoce de altruismo, simplemente es una implacable máquina competitiva en la que sus componentes vivos solo tienen dos opciones: o se perfeccionan o desaparecen. Sus acciones son puramente *objetivas* y no están influenciadas por sentimientos, que por muy altruistas que pudieran parecer, atentarian contra la *eficiencia*.

La reproducción *sexual* surge a primera vista como contradiciendo lo expresado en el párrafo anterior. Es en muchos aspectos completamente *ineficiente*. En primer lugar requiere de dos individuos, un macho y una hembra, lo que de por sí suena a más conflictivo que simplemente dividirse asexualmente en dos. Para seguir requiere de acciones muy complicadas, arriesgadas y energéticamente costosísimas. Cargarse de plumajes, cambiar de colores y formas o danzar como un poseído para encontrar pareja tienen su precio.

¿Cómo y por qué perduró en una *Naturaleza* en permanente búsqueda de la *eficiencia* un mecanismo que a todas luces no lo es?

Todos hemos visto películas de Discovery Channel en donde las tortugas, las ballenas, los salmones, los pingüinos, las aves y las mariposas viajan miles de kilómetros al solo efecto de reproducirse sexualmente. El esfuerzo, los riesgos del viaje y el consumo

energético implicado supondrían que son acciones disparatadas. También hemos visto a los leones luchando por conseguir hembras con que aparearse, a puercoespines en arriesgadas maniobras copulativas, y a machos del mantis religiosa perdiendo la cabeza de un bocado en manos –o mejor dicho en boca– de la hembra que acaban de preñar. Y ni hablar de las plantas, que deben consumir enorme cantidad de energía para producir miles de semillas que lanzan al aire con la esperanza de que alguna, cayendo en un lugar apropiado, alcance a prosperar. Para qué tanto esfuerzo y creatividad si la reproducción *asexual* es a todas luces más simple y logra resultados parecidos?

La respuesta es que el sexo es el mecanismo con que cuenta la *Naturaleza* para proveer de *variabilidad genética*. Mediante el sexo se combinan permanentemente los ADN de los distintos individuos y se mantiene la *diversidad*. Es la manera que dispone la biología para contrarrestar los efectos *uniformadores* de otro de los mecanismos favoritos de la *Naturaleza*: la *selección natural*.

En una población de individuos de cualquier especie la *selección natural* elige a los más aptos. De todos los leones al más fuerte, de todas las gacelas a la más rápida. Este mecanismo es entonces un maravilloso sistema para escoger lo mejor, pero a su vez *uniformiza, simplifica*. Mediante la *selección natural* obtenemos súper leones y súper gacelas. ¿Y cuál es el problema de *uniformizar* si lo hemos hecho en base a lo mejor del stock de genes que teníamos? En el corto plazo ninguno. Pero ¿qué sucedería si en plazos más largos se modificaran las condiciones ambientales, por ejemplo si lloviera más –o menos–, si aparecieran nuevos predadores o si el clima se enfriara? Al haber perdido *variabilidad genética* la especie en cuestión quedaría indefensa y no podría adaptarse mediante una nueva *selección natural* a las cambiadas condiciones ambientales. Sin un variado menú de genes de donde elegir, se extinguiría.

Queda claro entonces que el *sexo* no es ni un acto caprichoso ni desarrollado para difundir placer por la *Naturaleza*, es el mecanismo indispensable para perdurar en el tiempo, por conflictivo

y costoso que resultare. Por eso el instinto sexual es tan fuerte en las especies, llevando a sus individuos a realizar viajes alocados o luchas épicas. *El camino seguro a la extinción es abstenerse del sexo.*

Tanto hablar de sexo me recuerda volver a mi primo Fernando.

Estando ya por los 67 años de edad –y yo en los 66– en diversas oportunidades hemos conversado sobre la necesidad de jubilar-nos y aprovechar los *años dorados*. Dedicarnos a disfrutar de hijos y nietos, viajar, desarrollar actividades creativas siempre postergadas por las urgencias de lo cotidiano –escribir este libro es una de ellas– y huir del estrés que supone el trabajo. Fernando duda, sostiene que su actividad actual impone compromisos difíciles de desatar, y arguye una serie de excusas adicionales que hacen que a la fecha siga en actividad.

Varios de los primos que de chicos nos congregábamos en los inolvidables veraneos en la estancia *San Juan* nos juntamos una vez por año en algún lugar remoto para disfrutar de la buena relación que nos une e intercambiar novedades de nuestras vidas. Ya hemos ido a Carlos Pellegrini –a orillas del estero del Iberá– a Villa General Belgrano en las sierras de Córdoba, y este año iremos a Apipé, la isla donde tengo mi cabaña y donde concurre durante los inviernos.

Entre bromas intercambiadas por emails, me ofrecí para en esta oportunidad –que será en Septiembre próximo– dar un *curso* de “*cómo jubilarse sin remordimiento*”. A sabiendas de que Fernando es un hueso duro de roer, debo pergeñar una estrategia para darle un golpe artero a su carrera profesional, lo que obviamente lo obligaría a un pronto retiro.

Al describir en párrafos anteriores el perfil de Fernando hice mención a dos circunstancias: que es un estudioso y acérrimo difusor del cultivo de la soja y que ama a la *Naturaleza*.

Posteriormente hice una breve explicación del motivo por el cuál la *variabilidad genética* y la *biodiversidad* son dos de los pilares fundamentales para mantener una *Naturaleza* saludable y un mundo sustentable en el largo plazo.

¿Se podrá con esa ensalada de información encontrar un argumento sólido para destruir la carrera de Fernando y obligarlo a ir a la ANSES? Veamos...

El cultivo de la soja ha alcanzado una importancia notable en nuestro país, en donde se siembran anualmente 20 millones de has y se producen unas 58 millones de toneladas. Todo eso gracias a –o por culpa de– esforzados personajes como Fernando, que dedican su tiempo y su sapiencia a ese cometido.

La soja difiere en pequeños detalles entre sus variedades, pero básicamente tiene una carga genética *uniforme*. Transformar a esta especie en la dominante en la geografía argentina, con claridad atenta contra la *biodiversidad*, y buscar *uniformidad* para lograr cultivos parejos en altura, maduración y demás características agronómicas juega absolutamente en contra de la *variabilidad*. Encontré la punta del hilo, ahora a tironear...

Mientras escribo estas líneas miro por la ventana de mi cabaña hacia el bosque próximo y contabilizo innumerables especies vegetales –pinos, eucaliptus, mangos, ingá blancos, paraísos y muchos más que desconozco– y cotidianamente me visitan decenas de animalitos diversos –monos, urracas, calandrias, pacaá de monte, mariposas y tantos otros que me son ajenos. Esto es *biodiversidad* en niveles extremos, difícilmente haya dos cosas iguales!!

Cuando visito un cultivo de soja veo soja, soja y más soja, y casi nunca un animalito (y si llegara a aparecer uno, inmediatamente sería rociado por un émulo de Fernando con algún poderoso anti-animalito).

Hay acá un claro argumento para ayudar a Fernando a tomar el camino del retiro: deberá optar por continuar difundiendo la soja y con eso comprometiendo el futuro de la *Naturaleza* y el bienestar de sus nietos (suena un poco extorsivo, ¿no?) o por retirarse, no causar más daño, y disfrutar de los años dorados contemplando lo que queda de la frondosa *Naturaleza* que supimos recibir y que estamos degradando.

Es tan fuerte el argumento expuesto que no necesito tocar la cuestión de los herbicidas, insecticidas, fungicidas, extracción no repuesta de nutrientes, degradación de la materia orgánica, contaminación ambiental, contribución al cambio climático y varias otras joyitas más que aporta el cultivo de la soja.

Reservo para el final el argumento más convincente:

...cuanto más sexo, mejor...

...El camino seguro a la extinción es abstenerse del sexo...

...el estrés del trabajo es un poderoso represor de esta actividad.

16 – EL AS DE ESPADAS

El logro que marcó la diferencia a favor del ser humano fue sin duda haberse independizado del factor *tiempo* y por lo tanto avanzar a pasos agigantados respecto a sus especies acompañantes.

¿Cómo lo logró? Sigamos brevemente el hilo de su historia:

Durante largo tiempo, y hasta que Arik y su familia se mudaron a Jericó a finales del Pleistoceno, muy pocas cosas le habían sucedido a nuestra especie y muchas de ellas no habían sido favorables y lo tuvieron al filo de la desaparición.

Ni particularmente bonito, ni atractivo, ni sobresaliente en nada *Homo* deambulaba por la sabana en pequeños grupos cuidándose de los leones, comiendo algún fruto, cazando al acecho animales pequeños, y carroñando las sobras de los predadores más aptos.

En determinado momento se paró en dos patas y pudo observar mejor el territorio y liberar las manos para hacer otras cosas útiles.

El manejo del fuego le permitió ahuyentar fieras, despejar los campos de caza y cocinar sus alimentos. Gracias a la cocción pudo evolutivamente achicar el tamaño de sus dientes y lucir algo más gracioso que sus primos los chimpancés.

Soportó durante miles de años la desventaja de tener un cerebro enorme, que hasta ese momento no le servía para mucho pero que insumía el 25 % de las calorías que consumía. Para compensar tanta materia gris debió resignar musculatura, acortar su intestino, y se hizo más débil (nuestro primo chimpancé puede darnos fácilmente una paliza). Incluso *Homo sapiens* pudo haberse extinguido por culpa de ese *problema* del gran cerebro.

Caminar erguido le significó otro enorme costo, cuál fue el de tener que achicar la cadera y por lo tanto sufrir enormes problemas de parto. Fue solucionando el inconveniente evolucionando hacia gestaciones más cortas, que generaban crías más chicas. Pero esas crías más chicas lo eran por nacer prematuras, y por lo tanto eran indefensas y dependientes de los cuidados maternos durante más tiempo.

Una cría de ñu a los tres días corre a la par de la madre y a los seis meses se independiza de ella. Nosotros no tenemos tanta suerte!!

Cuidar a sus crías durante muchos años hizo que los lazos afectivos madre-hijo y la *comunicación* entre ellos se vieran incentivados. Además las madres que durante esta crianza más prolongada no podían cazar debieron juntarse en clanes para subsistir.

Por vivir en grupos con más integrantes, los humanos se hicieron sociables y mejoraron la *comunicación* entre sus miembros. Entonces de pronto hace muy poco tiempo –solo 70.000 años– algo extraordinario sucedió que nos daría una ventaja tan descomunal que nos llevaría a lo que somos ahora: los campeones indiscutidos. Sigamos la secuencia:

Por todas las casualidades evolutivas descriptas pasamos a ser un animalito erguido, con un enorme cerebro, con crías maleables por años de enseñanzas y obligado a socializar. Esta conjunción de características no las logramos intencionalmente, fueron producto del permanente azar que caracteriza a la evolución. Prueba y error. Pero faltaba algo más.

Poco a poco *H. sapiens* desarrolló un lenguaje y empezó a *hablar*. El habla estableció la gran diferencia con el resto de sus compañeros del reino animal porque le abrió las puertas a la *evolución cognitiva*.

A partir de ese momento el factor *tiempo*, que tanta importancia tiene en la *evolución genética*, pasó a serlo mucho menos, por-

que la *evolución cultural* o *cognitiva* lo acorta tremendamente. Hablar permite enseñar, planear, mentir, chismosear, conocerse, recordar y soñar. Permite incorporar el *futuro* a nuestras vidas, crear mitos y compartirlos. Demasiadas ventajas.

En un breve tiempo *Homo sapiens* pasó de ser un animalito del montón, al rey del planeta Tierra. Ese mismo animalito, *sin ningún cambio genético relevante*, pronto pasó a volar a la Luna y a crear bombas atómicas.

Insisto en que no hubo ningún avance genético significativo desde la época en que el hombre empezó a hablar, solo hubo una enorme *evolución cultural*.

El pobre león y la pobre gacela están en franca desventaja. Ellos solo disponen de la *evolución genética*, que es lenta y requiere suerte.

A partir del dominio de la lengua nadie se nos puede poner enfrente, la confrontación sería tan desigual como la del luchador de sumo contra la 357 Magnum o la de las armadas europeas del Siglo XVI contra la VII flota americana.

Conseguimos el bonus, nos salió el As de espadas, saltamos de a varias casillas en el juego de la evolución y llegamos al ápice de la pirámide evolutiva.

Sin embargo haber sido depositarios de tantos favores también nos confiere enormes responsabilidades, y por ahora nos estamos manejando como el *Matón del Barrio*.

La prudencia no parece ser una de nuestras virtudes, y las espadas tienen doble filo y requieren de un manipuleo cuidadoso. Trepas al ritmo que lo hicimos es un hecho inédito en la historia natural, pero el descenso puede ser doloroso y arrastraríamos a muchas piezas que hacen al necesario equilibrio de la *Naturaleza*. Pobre planeta Tierra si no nos auto-limitamos.

17 – UNA PELEA DESIGUAL

El éxito evolutivo de una especie consiste en generar más individuos, o sea en expandir su ADN por todas partes, incluso y generalmente a expensas de las demás especies del entorno. En ese aspecto el oscuro y mediocre *Homo sapiens* tuvo un éxito descomunal a partir de que logró hablar y unirse en comunidades para comenzar con la *evolución cognitiva*.

Si ponemos a un *H. sapiens* a luchar contra un león ya sabemos como termina. Pero si 100 hombres se juntan a intercambiar ideas respecto de cómo luchar contra los leones, rápidamente encontrarán la forma de vencerlos.

Cien, o mil hombres representan una fuerza fabulosa porque pueden hablar, organizarse, intercambiar ideas, sumar.

Por el contrario si ponemos 100 leones en un mismo predio seguramente se matarán entre ellos y no llegarán a perfeccionar ninguna técnica combativa contra los humanos.

Los leones necesitan *tiempo* para generar cambios a través de la *evolución de sus genes*, si es que el azar les regala una mutación favorable. La *Naturaleza* y sus mecanismos de cambio son lentos para todos los seres vivos del planeta menos para el hombre.

Los hombres solo necesitan unos minutos para intercambiar ideas y juntar las ocurrencias de cada uno, porque disponen de la casi instantánea *evolución cognitiva*. Esa tremenda ventaja evolutiva hizo que nuestra especie en muy poco tiempo se expandiera por todo el planeta sin prácticamente encontrar oposición en las especies competidoras.

Salimos del África, avanzamos por Asia, y Europa, saltamos a Australia y cruzamos caminando a las Américas. Nadie pudo detenernos, ni grandes animales, ni tigres diente de sable, ni cursos de agua ni cadenas de montañas.

En poquísimo tiempo pasamos de mediocres cazadores-recolectores a ser la especie dominante, y nuestro ADN pobló el mundo. Un éxito evolutivo notable.

En nuestro derrotero tuvimos tropiezos como hambrunas cuando nos multiplicamos más rápido que los recursos, o pestes cuando nos hacíamos en ciudades mugrientas, o guerras cuando quisimos crecer muy ligero, pero la implacable marcha de *Homo sapiens* superó *hasta ahora* todos los obstáculos que se le interpusieron. Sin duda somos capaces de resolver problemas.

Aprovechamos cada uno de los recursos que la *Naturaleza* nos ofrecía, y en nuestras ansias por ser más, avanzamos sobre nuevos territorios impolutos, hasta que le dimos toda la vuelta al planeta. Son muy pocos los rincones de la tierra que no están poblados por humanos. Ninguna otra especie puede esgrimir semejante éxito.

Desgraciadamente nuestro agresivo avance no fue gratis para otros que intentaban recorrer su propio camino evolutivo.

A poco de que entramos a Australia extinguimos a 23 de las 24 especies de mayor tamaño –incluido un león marsupial–, al llegar a Norteamérica hicimos desaparecer a 34 de los 47 géneros de grandes mamíferos –y acá pagó el tigre dientes de sable–, y al descender a Sudamérica eliminamos 50 de los 60 que encontramos.

Los Matones del Barrio en una carrera desenfrenada.

Jugamos con tantas ventajas y hemos logrado tanta preponderancia que corremos el riesgo de destruir lo que queda.

Y pensar que genéticamente somos exactamente iguales que aquellos infelices mamíferos humanos de hace miles de años, y es precisamente la circunstancia de tener el ADN de un animalito mediocre lo que nos hace comportarnos como lo hacemos sin siquiera perturbarlos. No tenemos melenas majestuosas ni plumajes coloridos. Nuestro origen humilde, nuestra antigua baja categoría en el concierto de los mamíferos del planeta nos ha hecho resentidos, y probablemente por eso somos tan agresivos e indolentes. Esgrimimos con orgullo el título de la especie más cruel. Matamos por placer y lo llamamos deporte, y sojuzgamos a nuestros congéneres y a otros animales sin piedad y sin siquiera sentirnos culpables.

Somos un mono con navaja, y... con bomba atómica también.

A lo largo de nuestra corta historia de especie dominante hemos dado muestras de lo que incluso somos capaces de hacernos a nosotros mismos: torturas, empalamientos, mutilaciones, encarcelamientos inhumanos y aniquilamientos imposibles de narrar.

Hemos generado a un Stalin capaz de matar a 25 millones de personas y decir que... *“una muerte es una catástrofe, pero un millón de muertes es una estadística”*... a un Hitler, a un Calígula. Hemos azotado esclavos, matado a nuestras propias crías, hemos...

Con las llamadas *especies acompañantes* –las que necesitamos para vivir– no somos menos crueles: a diario mantenemos encerradas a millones de aves en jaulas de 20 por 25 centímetros, a cerdos en diminutas celdas de engorde y a bovinos en feed-lots.

Por supuesto que para estos infelices animales la vida es un suplicio, tanto como si a nosotros nos encerraran de por vida en una celda de aislamiento en Alcatraz.

Nadie les pregunta que opinan, si sufren claustrofobia, o si añoran correr o volar libremente por los campos como indicaría su propio código genético. Nadie pide permiso para cortarles los testículos a los toritos, o las alas y los picos a las aves, o los hocicos a los cerdos.

Anualmente matamos 5.000 millones de animales domésticos y nos los comemos. Somos la especie dominante y lo hacemos ver.

18 – LA CARRERA DEMOGRÁFICA

La *Naturaleza* no planifica, no piensa, y si es *sabia* como nos gusta decir es porque actúa por prueba y error, y mediante un implacable sistema de selección destruye impiadosamente lo fallado. De igual manera que cuando sucede un naufragio, a los que se entrevista y escucha para que relaten los acontecimientos es a los sobrevivientes. Los desaparecidos apenas si dejan algún indicio de su existencia. Las especies que hoy pueblan la Tierra son las que hasta el momento han logrado adaptarse mejor, las triunfantes, pero la gran mayoría de las que han vivido alguna vez, ya no están. Y de todas esas especies triunfantes, una es a todas luces la que salió mejor parada: nosotros.

¿Qué significa en términos *biológicos* el crecimiento demográfico? ¿Por qué una especie se multiplica más que las demás y ocupa sus espacios?

La respuesta a la primera pregunta es que una especie que vive en un ambiente determinado intentará tomar para sí la mayor cantidad de materia del inventario presente en el entorno e incorporarla a su organismo. Dicho de otra manera intentará tomar todo el fósforo, el nitrógeno, el calcio y cuantos más elementos sean convenientes para su organismo a expensas de los competidores. Quién tenga éxito en ese cometido podrá crecer en número en detrimento de las especies menos competitivas.

La respuesta a la segunda pregunta es porque por algún mecanismo evolutivo fortuito en determinado momento aparece a favor de una especie una ventaja que la hace más apta en esa competencia. El ejemplo más claro es precisamente el ser humano, que por distintas circunstancias que iremos analizando lo-

gró dominar el entorno, diseminar su ADN y acaparar para sí la mayor parte del inventario de materia y de energía que el Planeta ofrecía.

Disponer de materia y energía en abundancia conlleva a un fuerte crecimiento demográfico habida cuenta de que la *Naturaleza* –como veremos enseguida– cuenta con mecanismos súper-veloces para multiplicar a sus integrantes. Sin embargo también cuenta con mecanismos impiadosos para contener los excesos.

De momento *Homo sapiens* está *probando* hasta donde puede expandir su ADN y acaparar los elementos del inventario natural, por eso se multiplica frenéticamente y por eso es cruel con las demás especies. Pero claramente se está excediendo en sus pretensiones y no está aprovechando su condición de especie pensante para contenerse y evitar las consecuencias del *error* que está cometiendo.

En los sistemas biológicos los *errores* se pagan con la extinción. Nadie llora, la vida de los demás continúa y pronto no queda ningún rastro de lo fallido.

El *Homo sapiens* no es la excepción, y dado que está en la cima de la pirámide evolutiva y ha conseguido lo que nadie –que es simplemente poder planificar hacia delante– debería poner más cuidado en su accionar para intentar preservarse. Si no lo hace se va a extinguir, y por supuesto que nadie lo va a llorar. El crecimiento poblacional descontrolado de nuestra especie es un grave error que podría evitarse y que se está manejando con una gran irresponsabilidad.

Los números:

Para cuando se estableció Jericó y con ella la *Primera Revolución Agrícola* –hace unos 12.000 años– la población mundial era de un millón de habitantes, tantos como viven actualmente en la ciudad de Rosario.

Cuando nació Cristo –unos 10.000 años después– era de 200 millones de personas, la misma cantidad que vive hoy en el Brasil.

Hicieron falta mil años más para llegar a 300 millones, la población actual de los Estados Unidos.

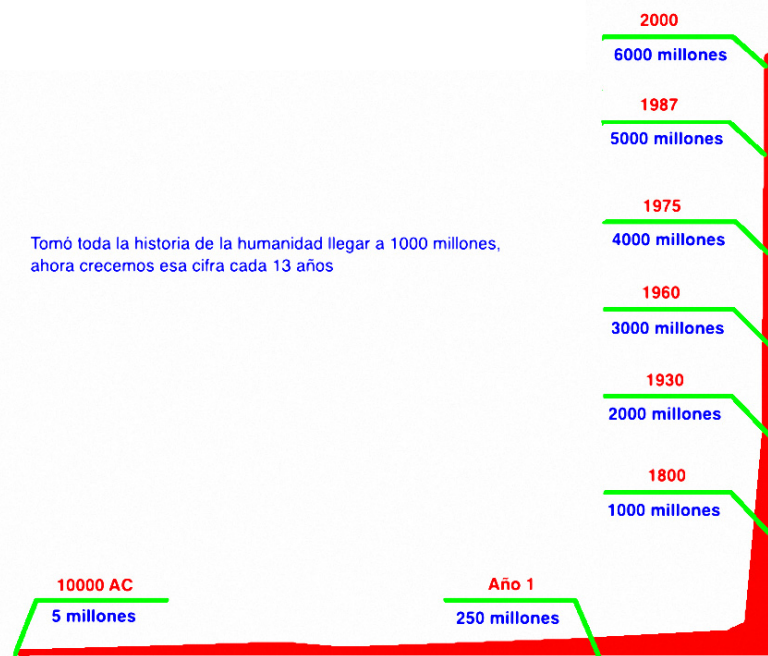
Luego de otros 800 años –o sea en el 1800 DC– finalmente llegamos a los 1.000 millones, que es algo menos de lo que tiene la India actual.

Por esa fecha había comenzado la *Revolución Industrial* y se utilizaba al carbón como fuente de energía, cuestión que permitió que la curva empezara a empinarse.

Muy poco tiempo después, en 1859, se dieron las condiciones como para entrar a un furioso crecimiento exponencial. Se perfora en Titusville, Pensilvania, el primer pozo de petróleo. A solo 21 metros de profundidad el coronel Edwin Drake extrajo petróleo del subsuelo por primera vez en la historia. Y este sería el evento que revolucionaría todo, incluso la demografía. El coronel Edwin Drake debería ser reconocido mundialmente ya que queriéndolo o no dio el paso trascendental de la historia de la humanidad, el que nos proporcionó energía casi gratis hasta nuestros días, permitiendo un desarrollo tecnológico sin precedentes. Sin embargo no conozco ninguna avenida o plaza con su nombre. Se la debemos.

Montada entonces en una irrestricta disponibilidad de energía la curva de crecimiento demográfico comenzó a empinarse y en solo un siglo triplicamos la población, cuestión que para cuando nació Bill Gates en 1955, presto para iniciar la *Revolución Informática*, ya éramos 3.000 millones de personas.

CRECIMIENTO DE LA POBLACION MUNDIAL



Actualmente, año 2015, somos 7.300 millones de habitantes y seguimos en franco ascenso. La población crece a un ritmo de 1.000 millones cada 13 años y se supone que no se detendrá hasta que seamos muchos más, quizás 15.000 millones o lo que aguante el planeta.

Pero no estamos solos:

Nuestro propio crecimiento demográfico lo hemos repicado en las curvas de las especies que nos acompañan: las que nos dan de comer y las que nos entretienen.

Siguen nuestro derrotero unos 1.500 millones de vacunos, 1.000 millones de cerdos, otro tanto de ovejas y 16.000 millones de gallinas.

Y nos hacen compañía y juegan con nuestros hijos 400 millones de perros domésticos y 230 millones de gatos.

En zoológicos y áreas protegidas quedan leones, tigres, gorilas y osos polares en el orden de los 20.000 individuos de cada uno.

De nuestros primos chimpancés hemos respetado a 200.000, y elefantes hay cerca de un millón.

No sé como los cuentan, pero se asegura que hay 8.000 millones de ratas y ratones, el único mamífero que supera en cantidad a los humanos (adivino lo que está pensando, pero ni las gallinas ni las hormigas maman).

Pronto el planeta tendrá solo hombres y sus acompañantes, el resto de las especies, sobre todo las de cierto tamaño, habrán desaparecido.

El crecimiento descontrolado de la población se apoya en el irrestricto acceso a la energía que proporcionó el petróleo y a la revolución tecnológica, pero veremos a su turno que esta situación no puede sostenerse mucho más. Estamos armando una *burbuja demográfica*, con el agravante que cuando explote los bienes devaluados no serán bonos de algún Tesoro o casas con créditos hipotecarios, sino *seres humanos*.

La historia tiene muchos malos recuerdos de situaciones de este tipo, por lo que vale la pena repasar las más famosas burbujas y sus consecuencias.

19 – DE BURBUJAS Y GRANDES TONTOS

¿Quién no ha jugado en su infancia con burbujas de jabón? Más grandes, más chicas, simples, dobles, brillantes o azuladas si algo tienen en común es que *finalmente explotan*. Son formaciones bellísimas, que nos gusta crear, mirar y perseguir, pero de existencia efímera.

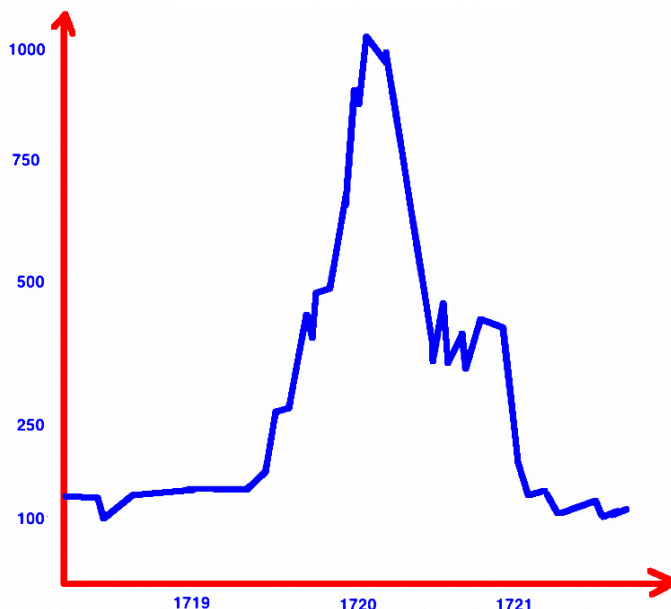
A medida que crecemos seguimos jugando con burbujas. En la adolescencia lo hacemos con esas cadenas del colegio donde mandamos un peso con la promesa de que al incorporarse nuevos jugadores nos haremos ricos. Como la que Carlo Ponzi le enseñó al bueno de Bernie Madoff, pero de tamaño escolar.

Ya adultos le ponemos un poco más de pimienta al juego y nos metemos en burbujas especulativas de todo tipo, generalmente financieras o inmobiliarias. A veces lo hacemos conscientemente y a veces como partícipes de “tendencias de los mercados” que no comprendemos muy bien pero que seguimos de la mano de los “expertos” (ya me ocuparé de ellos más adelante)

No es un fenómeno reciente ya que la más pintoresca de las burbujas fue inflada por los holandeses en el siglo XVII cuándo especularon con los precios de los bulbos de tulipanes hasta la absurda situación de que un hombre cambió su casa por un bulbo, pensando que este iba a valer más aún. Si, leyó bien, su casa por un bulbo de tulipán de la variedad *Semper Augustus!!!!*

A principios del siglo XVIII Gran Bretaña tuvo lo suyo con la *South Sea Company*, empresa de fletes marítimos cuyas acciones no pararon de crecer hasta que en 1720 explotó la burbuja, que era tan grande que generó uno de los primeros cracks económicos de la historia.

BURBUJA SOUTH SEA COMPANY



Los Felices años 20 –*the roaring twentieth*– en Estados Unidos comenzaron bailando charleston y tomando champaña, y terminaron con una burbuja especulativa que explotó en 1929 y produjo la *Gran Depresión*, posiblemente la más famosa crisis económica de que se tenga memoria.

Los japoneses a su turno en la década del 1980 inflaron su propia burbuja retroalimentando la Bolsa de Valores con el mercado inmobiliario, y llegaron al absurdo de que la ciudad de Tokio valía más que todo el territorio de los Estados Unidos, y el palacio Imperial se cotizaba a un precio superior al Estado de California completo.

La sede de la Embajada Argentina en Tokio valía 400 millones de dólares de esa época, que deflacionados equivalen a 2.000 millones de ahora, monto que igualaba las reservas que tenía el Banco Central argentino. El Presidente Alfonsín la vendió.

Los tigres asiáticos –Indonesia, Corea del Sur, Tailandia, Hong Kong, Malasia y Laos– en 1997 ofrecieron su propio show.

Poco después se infló la burbuja de las empresas tecnológicas vinculadas a internet, las llamadas *punto com*, que explotó en 2001.

Por último en el año 2008 se produjo una explosión de burbuja que salpicó al mundo entero y con consecuencias de final abierto ya que aún están lejos de terminar. La llamamos la *Gran Recesión* y afectó a casi todos los países del globo. Finalmente los *Homo sapiens* –hombres sabios– *globalizamos* el daño, todo un logro.

Es evidente que no somos tan capaces como creemos!!!

Recurrentemente cometemos las mismas equivocaciones y si miramos a los actores involucrados están todos los países de avanzada del mundo: Estados Unidos, Japón, Gran Bretaña, la Unión Europea en pleno, y lo más mentado del sudeste asiático.

¿Cómo puede ser que no aprendamos de tan dolorosos errores?

La llamada *teoría del más tonto* sostiene que imbuidos de un gran optimismo los inversores *tontos* compran activos sobrevaluados especulando con que otros inversores *más tontos* se los comprarán a valores superiores. Las burbujas continúan en tanto los especuladores *tontos* sigan encontrando *más tontos* que convaliden precios cada vez más altos, y explotan cuando *el más tonto de todos* paga un precio tal que ya nadie quiere superar, por *tonto* que fuere.

Específicamente hoy, un día cualquiera del año 2015, estamos inmersos en *dos* situaciones que podrían cambiar el status de *teoría del más tonto* al de *ley del más tonto*, para lo que solo haría falta demostrar empíricamente los hechos.

Y en ese curso estamos firmemente empecinados:

La *primer* situación es el desaguisado que está ocurriendo en la economía global en el intento de paliar los efectos de la crisis del 2008. Los Bancos Centrales de los países líderes han descubierto que se puede crear riqueza emitiendo moneda.

Luego la prestan a tasa cero, o incluso negativa, para que los gobiernos hagan obra pública, enjuaguen déficits de todo pelo y color, las empresas inviertan y la gente consuma. Creen haber descubierto el secreto de un mundo feliz!!

Algunos *tontos* piensan que es muy bueno que su empresa crezca con créditos tan baratos, otros *tontos* creen que cambiar el auto o viajar en 24 cuotas sin interés es muy creativo, y otros *tontos* más perciben que la fiesta es buena porque logran mejorar sus salarios o cambiar sus electrodomésticos.

Mientras haya *más tontos* que crean que incluso a tasas negativas vale la pena comprar Bonos soberanos de esos países, la rueda continuará. Así se piensa siempre hasta el día anterior a que la situación estalle. Y siempre lo hace.

Pero cuidado, el riesgo para los inversores no es obtener una tasa *baja*, el verdadero drama ocurrirá cuando *pierdan la inversión* completa.

Todos los países que juegan en las ligas mayores están haciendo lo mismo que *no funcionó* con anterioridad, y sus profesores universitarios escriben libros, y se galardona a sus economistas con premios rimbombantes, y se promulgan leyes excepcionales, y se otorgan poderes especiales...

¿No sería mejor prestar atención a lo obvio? Observemos:

Hay un país que en su momento fue un ejemplo para el mundo por su creatividad y laboriosidad, pero que de pronto se transformó en un país de *tontos*. Es el Japón, y valga su ejemplo para intuir

lo que tarde o temprano sucederá en las economías que siguen su camino.

El PBI de Japón está estancado desde hace 20 años a pesar de que su Banco Central emite todo lo que haga falta y presta dinero a tasas bajísimas.

Su gobierno financia todo su déficit con emisión, hace obra pública con emisión y últimamente hasta compra acciones con emisión para incentivar a la Bolsa doméstica. Crea sensación de riqueza con dinero gratis. Todo es válido para que no se enfríe la economía u ocurra la temida *deflación*, que sería una manera dolorosa de sincerar los precios.

La consecuencia es que el Estado japonés se ha endeudado en nada menos que el 240 % de su PBI, triste record mundial. Y eso tiene un costo que hace que incluso a estas tasas de interés ridículamente *bajas*, Japón utilice el 40 % de sus ingresos fiscales para pagar intereses. Cuando las tasas vuelvan a ser *normales*, el 100 % de la recaudación se necesitará para ese fin.

Un día de estos alguien va a descubrir que un país así no es viable y Japón, la tercera economía del mundo, la va a pasar mal.

La *segunda* situación que podría elevarnos a la categoría de grandes *tontos* es desoír las señales de alarma de la *Naturaleza* y las voces, hoy tapadas por música festiva, que nos alertan sobre las inconsistencias del mundo que pretendemos vivir. La población creciendo a tasas exponenciales genera más presión sobre los recursos y más destrucción del ambiente. Estamos montando una descomunal burbuja demográfica, y hace falta urgentes y significativos ajustes.

Cuando las burbujas explotan –y repito que *siempre* lo hacen– generan zozobra, dolor, y destrucción de riqueza. Si bien la burbuja demográfica global es inédita, hay suficientes referencias en la historia de crisis alimentarias producto de catástrofes natu-

rales o sobreexplotación de los recursos que habría que repasar con gran cuidado para evitar repetirlas.

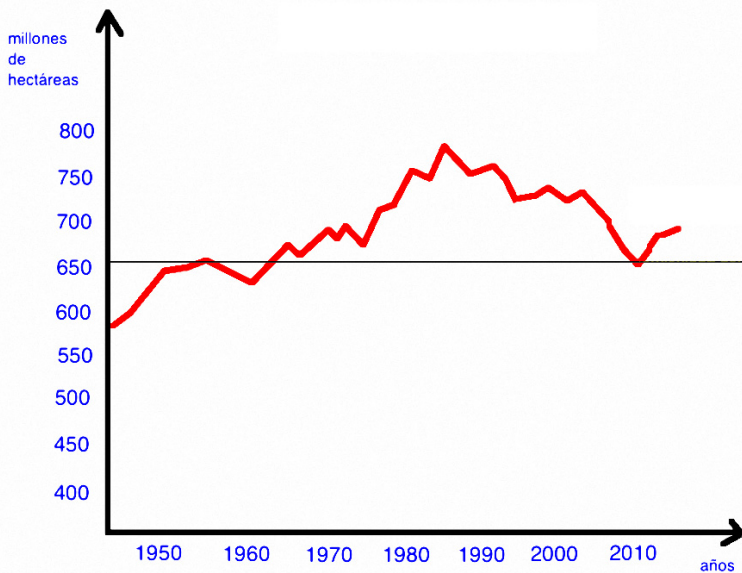
Los efectos de las burbujas *económicas* terminan corrigiéndose con artilugios como la inflación, el incumplimiento generalizado o en instancias judiciales, pero las burbujas *biológicas* solo se corrigen con muerte y destrucción.

¿Es la demográfica una burbuja peligrosa? Veamos.

20 – PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ALIMENTOS

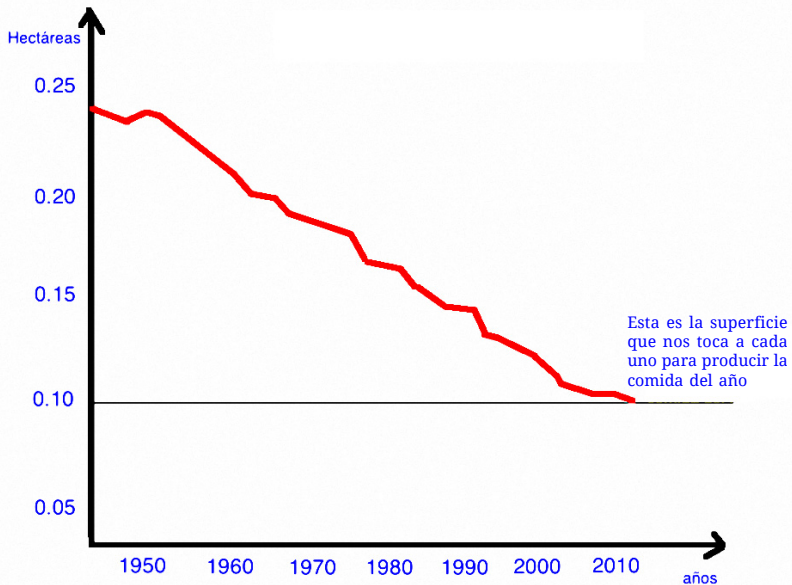
El área mundial cosechada es de 700 millones de hectáreas y se mantiene constante desde hace 40 años.

ÁREA MUNDIAL COSECHADA



Como en ese período la población se duplicó, el área cosechada por persona cayó de 0,2 a 0,1 hectáreas. Esa pequeña superficie es la huerta que nos toca en suerte a cada uno en este mundo, y ya vimos que no hay como expandirla. Apenas el tamaño de un jardín, y de ahí tenemos que sacar nuestros alimentos para todo el año.

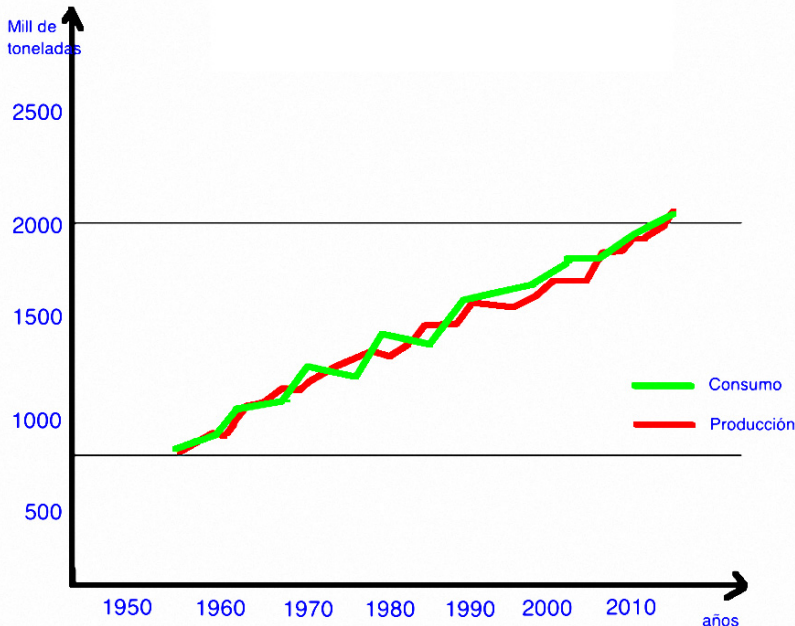
ÁREA COSECHADA POR PERSONA



Sin embargo y gracias a la segunda *Revolución Verde* iniciada por Norman Borlaug la *producción por hectárea* también se duplicó y permitió mantener la *producción per cápita* constante. Hasta este momento la tecnología y el conocimiento hicieron un buen trabajo y la producción siguió el paso del crecimiento demográfico. Aumentó el consumo total pero también lo hizo la producción de alimentos al mismo ritmo.

Lamentablemente esta posibilidad de aumentar los rendimientos de los cultivos a medida que crece la necesidad de alimentos de la población no es sostenible en el tiempo. ¿A qué se debe? ¿Por qué no seguir haciendo lo mismo si hasta ahora dio resultado?

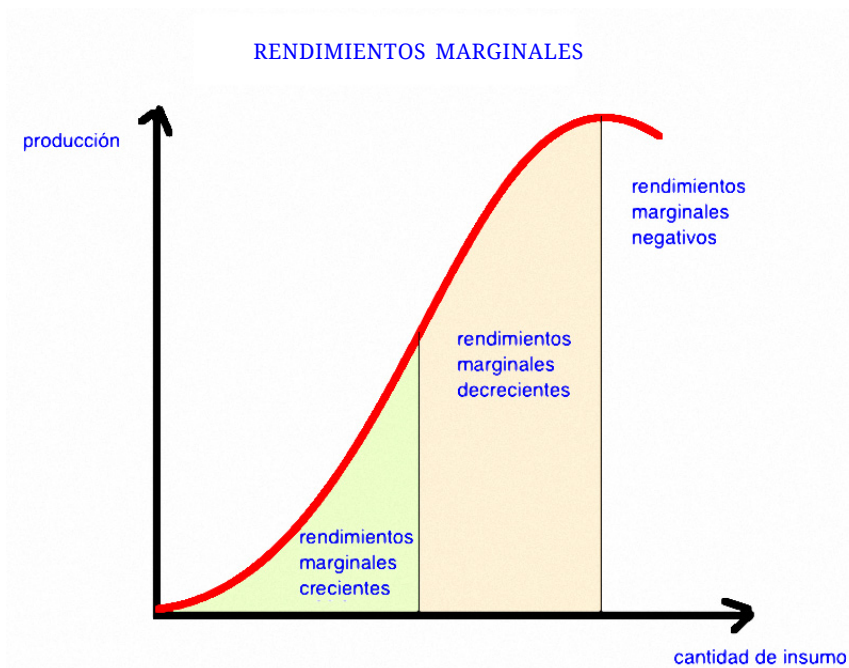
PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE GRANOS



Si bien los procesos productivos pueden ser mejorados mediante la incorporación creciente de insumos y tecnología, inexorablemente llegan a un punto donde el rendimiento marginal comienza a decaer hasta hacerse nulo.

Los rige la *Ley de los Rendimientos Marginales Decrecientes*. La curva es de tipo sigmoidea y la producción termina por hacerse paralela al eje de las abscisas. El sistema no puede responder por siempre a cantidades crecientes de insumos y/o tecnología. Los árboles no crecen hasta el cielo.

Por el lado de la *oferta* de alimentos los límites comienzan a aflorar. No habiendo nuevas tierras para incorporar al cultivo y comenzando a sufrir limitaciones la productividad, la alarma está encendida.



A la luz de la información vista hasta acá, a la pregunta “¿Es la demográfica una burbuja peligrosa?” la respuesta es: *absolutamente sí*. Aumentar la demanda de alimentos sin posibilidades de incrementar la oferta conducen a una catástrofe anunciada.

¿Qué tanto estamos produciendo? ¿Es esa cifra holgada?

La *producción mundial de granos* –FAO 2015– ronda los 2.500 millones de toneladas anuales. Como somos unos 7.300 millones de habitantes un simple cociente $2.500/7.300$ arroja que disponemos de 342 kg per cápita por año. Dividiendo este monto por los 365 días del año deducimos que son 0,94 kg por persona y por día. Traducido a energía a razón de 2.000 kcal/kg –que es un razonable promedio– arroja unas 1.875 kcal/habitante/día.

Es una cifra baja, muy baja si consideramos que parte de esa producción –50 %– se utiliza para menesteres ajenos a la alimentación humana directa, tales como la fabricación de bio-combusti-

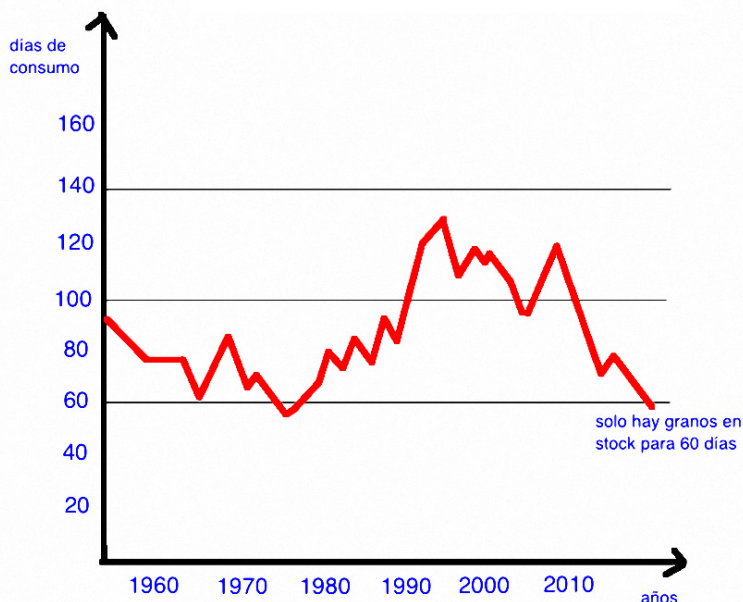
bles o la menos eficiente transformación en productos animales (por suerte no hacemos carne de león!!)

¿Cómo está de abastecida nuestra despensa?

Arik, nuestro agricultor de la Mesopotamia, cosechaba su trigo y guardaba una porción para alimentarse durante el resto del año hasta alcanzar la nueva cosecha. Necesitaba *stock* para un año de consumo o no sobreviviría.

En la actualidad los *stocks* de granos a nivel mundial alcanzan solo para unos 60/80 días de consumo. Si ocurriera una catástrofe importante, del tipo de un meteorito que golpeará el planeta, o de un volcán que oscureciera la atmósfera, o alguna sorpresa derivada del cambio climático, y si ese evento hiciera perder porciones importantes de las cosechas en curso, en dos meses estaríamos mirando el plato vacío. Y ya vimos lo que pasó en Jericó cuando la langosta se llevó la producción...

STOCK DE GRANOS COMO DÍAS DE CONSUMO

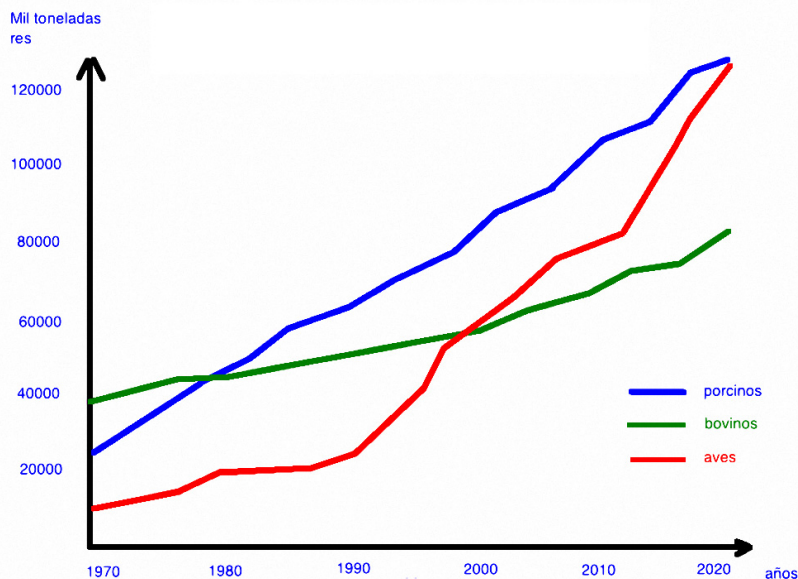


¿Por qué la *demanda* parecería tender al infinito? Porque se juntan tres motivos de presión: el crecimiento poblacional claramente montado en un proceso exponencial –la población se duplica cada 35/40 años– y porque hay un salto en la *cantidad y calidad* consumida *per cápita*.

Un salto en la *cantidad per cápita* significa que poblaciones subalimentadas quieren pasar a comer más. Según FAO en el año 2013 había 842 millones de personas que no satisfacían sus necesidades diarias de alimentación. Sin eufemismos, con *hambre*. Aunque no aumentara más la población, toda esa gente igual querría mejorar su ingesta y presionaría sobre la producción.

Un salto en la *calidad per cápita* se debe a que cada vez más personas demandan proteínas animales y eso implica producir alimentos más costosos energéticamente, como vimos cuando Watson investigó la carne de león que ansiaba su mujer Millie.

CONSUMO DE CARNE AVIAR, BOVINA Y PORCINA
(HISTÓRICO Y PROYECTADO)



FAO calcula que para el año 2050 la combinación de estos factores llevará a *duplicar* la necesidad de alimentos.

Duplicar es una palabra muy fuerte, máxime cuando vimos que no hay posibilidad de incorporar nuevas tierras a la producción y que la tecnología no podrá seguir modificando los rendimientos al mismo ritmo que lo hizo hasta ahora.

¿Y si encontramos nuevas especies vegetales o animales más eficientes?

Desde el inicio de la primera *Revolución Agrícola* –12.000 años atrás– y hasta la actualidad, los *vegetales* utilizados en la producción masiva de alimentos han sido prácticamente los mismos, sencillamente porque son muy pocas las especies *domesticables*.

El trigo, la cebada, el maíz, la papa, el arroz, la soja y unos pocos cultivos más han dominado la escena. La posibilidad de que consigamos nuevos jugadores es muy baja.

De igual manera encontrar nuevas especies de *animales* para domesticar e incorporar al trabajo o a la producción de alimentos es prácticamente nula. El burro, el caballo, la vaca, el búfalo, la oveja, los cerdos y las gallinas seguirán siendo nuestros únicos compañeros de ruta.

En resumen, no esperemos encontrar *nuevas* especies domesticables, estamos limitados a trabajar con las que hay.

¿Y si hacemos más eficientes a las que ya tenemos?

Afortunadamente contamos con la *selección genética* que aplicamos sobre plantas y animales para aumentar su productividad. Elegimos los mejores individuos y los cruzamos entre sí.

Vemos en las exposiciones rurales animales magníficos, marcadamente superiores a los que existían anteriormente. No-

villos que crecen más rápido, vacas que producen más leche, ovejas que dan mejor lana, cerdos que paren más crías por camada, pollos que convierten mejor el grano en carne.

Lo mismo sucede con las plantas, que producen más cantidad de grano y de mejor calidad, con más proteína, más aceite, más frutas o más tubérculos.

Todavía es probable que quede un buen camino por recorrer y que por esta vía aumente aún más la cantidad y la calidad de nuestros alimentos.

Pero cuidado, la *selección* consiste en concentrar en un individuo los genes deseables y evitar los otros, pero solo se puede seleccionar sobre *lo que hay* en la dotación de la especie. Elegimos de nuestra bodega el mejor vino, pero ese es el *límite*. Ya sabemos que un cambio genético por *evolución* requiere de tiempos mucho más prolongados y que los seres humanos ya no tenemos posibilidad de esperar.

A la par de la *selección* se están haciendo serios avances con la *ingeniería genética*, que es nada menos que la manipulación artificial del material genético de una especie. Hay un enorme campo de acción, pero los límites también aparecerán en algún momento.

Y si Malthus se equivocó, ¿por qué no se equivocarían ahora los que anuncian catástrofes?

Thomas Malthus en su *Ensayo sobre el principio de la población* publicado en 1846 sostenía que el crecimiento de la población se vería limitado por la provisión de alimentos.

La población crecería según una *progresión geométrica* (2, 4, 8, 16, 32, 64...) mientras que los alimentos lo harían según una *progresión aritmética* (2, 4, 6, 8, 10, 12...). Esto desembocaría en una catástrofe por hambrunas que solo podría evitarse mediante el control de la natalidad.

El pronóstico de Malthus no fue acertado *hasta ahora* porque el crecimiento poblacional y el incremento de la producción de alimentos corrieron a la par gracias a dos herramientas que el monje no consideró: la *tecnología* y el descubrimiento del *petróleo*.

Los ingleses dicen que cada hombre que nace trae *una boca* pero también *dos manos*. Es una forma optimista de ver las cosas y un nuevo intento de descrédito de la teoría de Malthus. Aducen que esas dos manos una vez provistas de tecnología son aún más productivas, casi como si fueran *cuatro manos*. Y más aún, dotadas de energía ilimitada rinden como *seis*. Es una verdad a medias, porque lo que estamos tratando aquí es la necesidad de alimentos y no la productividad de la mano de obra, y el hilo se cortará por lo más débil.

Si bien muchos opinan que Malthus se equivocó, es posible que solo haya fallado en los *tiempos* porque no previó los avances tecnológicos y sobre todo el uso de la energía del petróleo, factores que sumados se potenciaron y concedieron un respiro a la manifestación de la escasez.

El sentido común indica que en un sistema cerrado no se puede aumentar la producción de alimentos hasta el infinito, y sin embargo la demanda puede hacerlo. El análisis de Malthus es correcto, solo que hay que evaluarlo en un plazo de tiempo más largo para evitar distorsiones provocadas por una conjunción de hechos favorables pero efímeros.

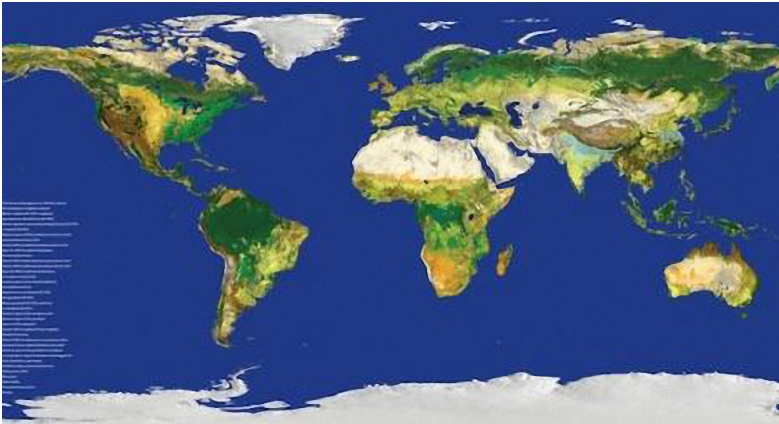
El primer pozo de petróleo se perforó solo 13 años después de la publicación del ensayo de Malthus, y la tecnología hizo todo lo que hizo, pero los límites están aflorando y no hay ninguna seguridad de que los niveles de producción que necesitaremos en lo sucesivo sean primero alcanzables y luego sostenibles.

¿Y si incorporáramos más áreas a la producción buscando en lugares aún no utilizados? ¿Hay más suelos disponibles para aumentar el inventario? ¿Pueden los suelos entregar mucho más de lo que están haciendo?

21 – EL SUELO

Nuestro planeta tiene una superficie de 510 millones de kilómetros cuadrados y de ese total unos 155 millones son de tierra y el resto es agua.

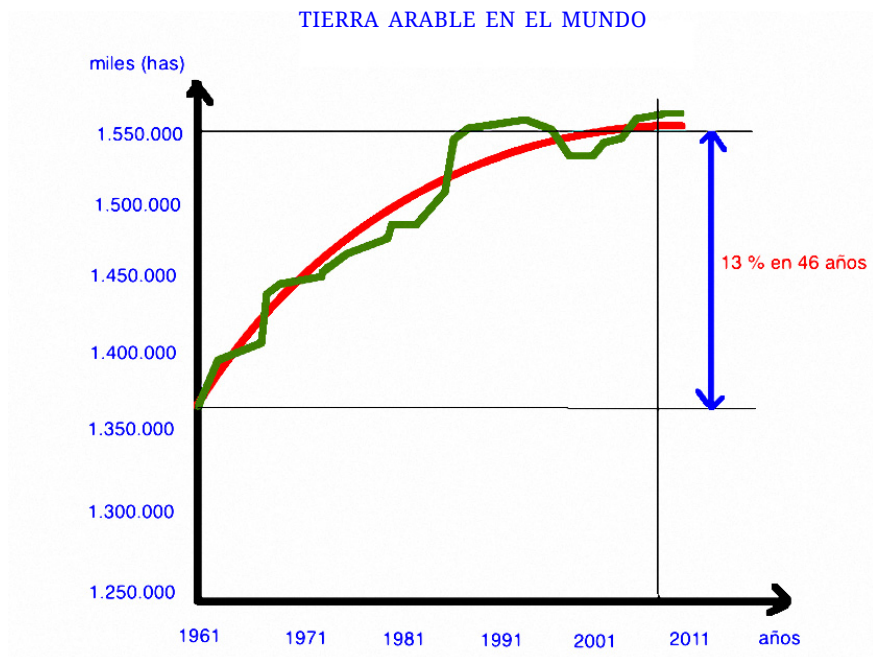
Sin embargo mucha de esa tierra es demasiado inhóspita para ser utilizada por los hombres. Basta mirar una foto del planeta tomada desde el espacio para ver que gran parte de la superficie está ocupada por cordilleras, desiertos o áreas congeladas.



La superficie que *efectivamente* puede utilizarse para agricultura o para praderas para consumo animal es de 1.550 millones de hectáreas, lo que enciende la primer señal de alarma.

En el año 1961 esa misma cifra era de 1.370 millones de hectáreas, y eso indica que a pesar de los desmontes en el Mato Grosso y el avance sobre todos los espacios vírgenes que iban quedando,

solo se pudo incorporar a la producción de alimentos un 13 % de superficie en 46 años. Sin embargo en ese *mismo* lapso la población mundial aumentó en un 100 %.



Tierra y suelo no son para nada sinónimos. Un suelo es la parte superficial de la corteza terrestre que es *biológicamente activa*. Tiene vida, microorganismos, materia orgánica y raíces de plantas. Un desierto o una montaña de rocas no son un suelo.

Formar un suelo a partir de la roca madre requiere de un proceso prolongado y que solo puede hacerlo a gran escala la *Naturaleza*. Si un suelo se maltrata y se destruye se dice que el lugar se ha *desertificado*. El 30 % de las tierras del planeta están en riesgo de desertificación. Este devastador proceso, que lo inutiliza a los fines productivos, está ocurriendo a un ritmo de 12 millones de hectáreas por año. Para ponerlo en contexto, el equivalente a una quinta parte de la pampa húmeda argentina cada 12 meses.

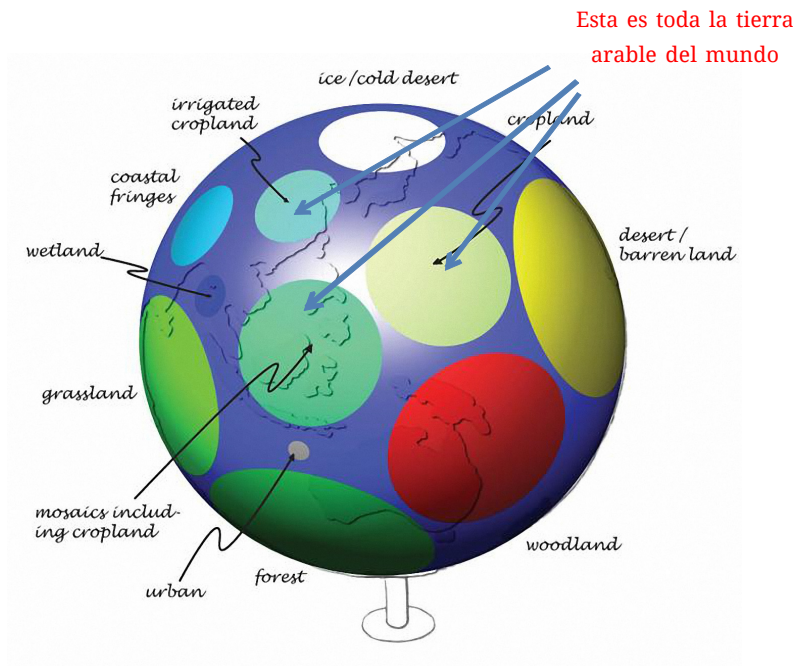


Imagen producida por Adam Nieman

Los factores de la producción agropecuaria son *Tierra, Capital, Trabajo y Dirección Empresaria*. Los tres últimos son de teórica provisión infinita –*Capital* hay mucho, solo es cuestión de incentivarlo, *Trabajo y Dirección Empresaria* se hace con seres humanos, que es lo que sobra– pero la *Tierra* sí que es finita, y sin duda se convertirá en el factor limitante al aumento de la producción de alimentos.

Cuando le hablen de hidroponía o de campos de dos pisos, sonría con disimulo. Si el argumento fuera que la Ley de la Oferta y la Demanda va a hacer aparecer tierra mediante precios elevados, recuerde que en los sistemas cerrados eso no ocurre. Mi abuelo diría: *quando è finito, è finito*.

No hay más *tierra* para incorporar. Punto. Y vea a continuación como tratamos la que hay...

22 – DE AGRICULTORES A MINEROS

Estando la tierra productiva compuesta de una parte biótica y otra abiótica en delicado equilibrio, requiere de los necesarios cuidados, máxime cuando se la somete a cultivos continuos y sin proporcionarle descansos para que la propia *Naturaleza* la reacondicione.

Veamos a continuación que tal lo estamos haciendo.

Un proceso poco visible pero preocupante está deteriorando los suelos, nuestro único lugar donde fabricar comida: la *agricultura minera*.

Un suelo es una especie de esponja formada por compuestos de silicio y oxígeno –entre muchos otros elementos que lo integran en menor proporción– que presenta poros donde coexisten el agua y el aire. Tanto disueltos en el agua del suelo como adsorbidos a la superficie de la esponja diversos nutrientes esenciales esperan a ser tomados por las raíces de las plantas. La *dotación* de esos minerales depende de la clase y calidad del suelo en cuestión, pero salvo el Nitrógeno, ninguno es renovable. Lo que se extrae de uno de ellos disminuye la *dotación* y con el tiempo el suelo quedará desprovisto del nutriente que fuere. El Nitrógeno, sin embargo, se repone parcialmente a partir de un proceso simbiótico que hacen las plantas leguminosas con una bacteria, habida cuenta de que este elemento –el N– conforma el 78 % del aire circundante.

Hasta hace muy pocos años los animales domésticos vivían y morían sobre los campos y devolvían nutrientes al suelo mediante sus osamentas y sus deyecciones. Ahora viven en criaderos y feed-lots y mueren en los frigoríficos. No devuelven nada a la

tierra, y sin embargo siguen comiendo productos extraídos de esos mismos campos que les son transportados a sus comederos en camión.

De similar manera hasta ayer los seres humanos eran mayormente pastores y agricultores y vivían a la vera de sus campos, adonde tiraban sus deyecciones y sus desperdicios orgánicos. Hoy en día el 50 % de la población mundial vive en ciudades y sus desechos van a parar a las cloacas y de allí a los ríos, al mar o a sumideros, pero nunca retornan a la tierra. *Cada día* durante los últimos 15 años 175.000 personas abandonaron el campo y se trasladaron a vivir a la ciudad. Esa cifra irá en aumento en los próximos años y en el 2030 la población urbana representará el 60 % de la población mundial. Lentamente pero sin pausa iremos trasladando los nutrientes del suelo a lugares de donde no los podremos recuperar.

Si bien es cierto que esporádicamente se agrega minerales al suelo mediante la aplicación de fertilizantes, solo se reponen los elementos de respuestas más visibles en los rendimientos de los cultivos, y en la mayoría de los casos en proporciones inferiores a las tasas de extracción de esos mismos cultivos. Los elementos menores raramente se reponen. Esto significa que se está aplicando a los suelos agrícolas un criterio similar al de una explotación minera, donde se extraen los minerales hasta el agotamiento de la veta.

La *agricultura minera* en algún momento nos pasará la factura, y nuestros planes de aumentar los rendimientos por unidad de superficie habrán encontrado un nuevo límite: el hambre de nutrientes.

Un trabajo realizado por el INTA para la República Argentina muestra que de los 5 principales minerales que las plantas extraen del suelo con las cosechas –Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio y Azufre– se repone por fertilización solo el 34 %. El restante

66 % es extracción neta, o sea minería. Puesto en cifras, la cantidad extraída por las plantas y no repuesta es de 2.320.000 toneladas anuales, o 77.333 camiones con 30 toneladas cada uno o una interminable hilera de camiones uno pegado al otro de 2320 kilómetros de largo, que se van para no volver. Claramente una situación como la descripta no es sostenible en el tiempo. Estamos generando una deuda con el futuro, o como se suele decir, estamos gastando las joyas de la abuela.

¿Por qué los agricultores argentinos no reponen todo lo extraído?

Primero porque al año 2009 esa cantidad de fertilizante costaría 3.309 millones de dólares que los productores deberían sacar de algún cajón.

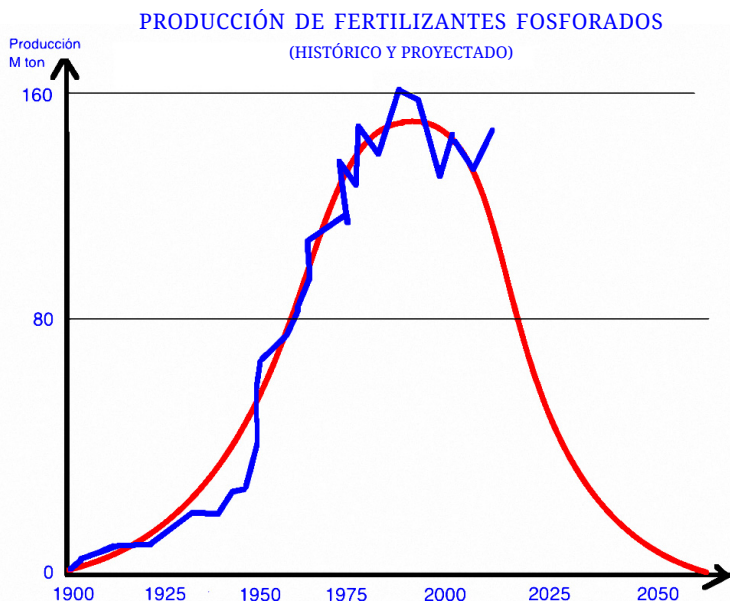
Segundo porque empieza a haber manifestaciones de escasez de fertilizantes.

Tercero porque no es un problema del próximo Lunes a la mañana, sus consecuencias se verán en los años por venir, y el largo plazo a perdido relevancia en el mundo actual.

A modo de ejemplo:

El *fósforo* es un mineral esencial para todos los organismos vivos y por lo tanto para las plantas que cosechamos. Se extrae de rocas fosfatadas y se aplica como fertilizante a los campos de cultivo.

Como todo recurso, se puede calcular su producción histórica y futura y proyectarla a una curva, y ella indica que hemos superado el pico de producción máxima instantánea y que entramos en la zona de declinación.



A pesar de que no se está reponiendo el fósforo extraído por las cosechas en la cantidad necesaria, se estima que en 50 años se terminarán las fuentes convencionales de donde obtenerlo. Con posterioridad habría fuentes adicionales, pero con costos de producción mucho más elevados.

Los sistemas en boga para la alimentación humana y animal hacen que el fósforo extraído por las cosechas termine en las aguas de desecho y no retorne a los campos. No es *reciclado*.

Cuando se hace referencia a las producciones milenarias de países como China no se considera que fueron posibles porque los desechos humanos y animales se esparcían en el campo devolviendo al suelo buena parte de los minerales extraídos por las cosechas. *Reciclaban*.

En la Introducción de este libro hice referencia a que nuestro planeta, la Tierra, es un sistema *cerrado* en cuanto a la materia que lo conforma. Eso significa que no hay posibilidad de importar

minerales desde otros lugares. Tenemos una dotación mensurable y finita de cada uno de ellos y eso será así por siempre. Algunos son muy abundantes, como el Carbono, el Oxígeno, el Hidrógeno y el Silicio y no se espera tener deficiencias. Pero otros, como el Fósforo que acabamos de ver, no son tan abundantes.

Hay una buena y una mala noticia. La buena es que los átomos de los minerales son *muy estables* –salvo los radioactivos– y pueden usarse una y otra vez. No se *gastan*, son completamente reciclables. La mala es que su utilidad para los humanos depende de su *accesibilidad*. Un átomo de Fósforo ubicado en una roca fosfatada de una montaña puede ser extraído por una empresa minera o de agroquímicos, procesado, envasado y enviado a un productor agropecuario. Algo muy distinto ocurre con un átomo similar pero que se encuentra disuelto en el océano o en el fondo del mismo. Este es completamente inútil a los fines del uso agrícola sencillamente porque no lo podemos tomar, no está *accesible*.

¿De qué serviría explicarle a un árabe que circula sediento por el desierto que en la Antártida hay mucha agua dulce? Es obvio que de nada porque no la tiene a su alcance.

Entre tantas cosas que estamos haciendo mal los *Homo no tan sapiens* esta es una de las importantes. Cambiamos de lugar los átomos sin pensar en las consecuencias, les hacemos perder *accesibilidad*, y con eso *utilidad* para fines productivos.

¿Por qué declina la curva recién vista de Producción de Fertilizantes Fosforados? Porque siempre que queremos una bolsa de fósforo debemos acudir a una cantera a buscarla, cuando si lo recicláramos podríamos reutilizar el mismo de la campaña anterior.

Ya vemos que con la *materia* estamos dejando un legado complicado a nuestros descendientes. Pero ¿cómo estamos actuando con la *energía*?

23 – ENERGÍA

Es la capacidad de realizar un *trabajo*. La necesitamos para levantarnos a la mañana, para empujar un mueble, o para hacer la digestión.

A diferencia de la materia, la energía *no es reutilizable*, y esto marca una diferencia de suma importancia porque obliga a una provisión permanente. La que se usa se pierde para siempre.

—Querido, ¿me corres el sillón hasta esa pared que quiero ver como queda?

Trabajo $W = \text{Fuerza } F \times \text{distancia } d$



—Uff, me dio mucho *trabajo* y me quedé sin *energía*!! ¿Te gustó?

—No, llévalo de vuelta, era solo para sacar la foto para el libro...

La Tierra es el único planeta conocido que alberga vida porque ha encontrado el mecanismo para retener y utilizar la energía del sol.

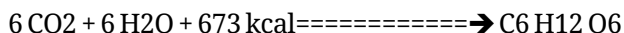
Lo habitan organismos vivos que dedican su existencia a conseguir *energía* para superar el día a día y a reproducirse para perdurar.

El hombre ha sido el más astuto –o mejor dicho el que tuvo más *suerte*– en ese menester y por eso está en la cima de la pirámide evolutiva. Quién mejor se apropia y maneja la *energía* domina a los demás, es así de simple.

La forma más abundante de energía que utiliza la *Naturaleza* es la proveniente del sol. Buena parte de la energía solar que incide sobre las plantas se retiene y se pone disponible para su uso mediante el mecanismo denominado *fotosíntesis*.

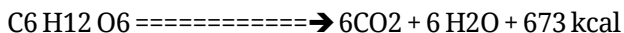
Este proceso viene ocurriendo desde hace 450 millones de años –225.000 Eras Cristianas!!!– que es la edad de las plantas verdes.

De manera muy esquemática:



Seis moles de dióxido de carbono del aire se unen a seis moles de agua mediante la utilización de 673 kilocalorías obtenidas de los rayos solares y producen un mol de glucosa. Las plantas hacen esto mediante un pigmento que se denomina clorofila que se encuentra en unos corpúsculos de las células llamados cloroplastos.

Técnicamente, efectúan una *reducción* química del carbono mediante energía externa del sol. Los compuestos *reducidos* tienen energía en sus ligaduras atómicas, energía que luego será liberada cuando se realiza el proceso inverso a la *fotosíntesis*, que se llama *respiración celular*.



Durante la respiración se ha producido una *oxidación*, que es la forma de liberar la energía retenida en las ligaduras de las moléculas de azúcar. Cuando se prende fuego a la materia orgánica se produce una oxidación acelerada y se libera toda la energía contenida en las ligaduras moleculares en un plazo muy corto de tiempo. La respiración hace lo mismo pero de maneja gradual para que la energía liberada pueda ser utilizada mansamente. El dióxido de carbono y el agua vuelven al ambiente a la espera de que un nuevo proceso los atrape y los transforme otra vez en glucosa.

En resumidas cuentas las plantas atrapan energía solar y la acumulan como *energía química* en el azúcar que juega las veces de una suerte de batería. Cuando la necesitan para su propio metabolismo echan mano a esas reservas oxidándolas mediante la respiración.

Sin necesidad de utilizar a las plantas, también se atrapa energía del sol cuando el calor evapora el agua de lagos y mares y genera *energía potencial (EP)* depositando nieve en las cadenas montañosas o agua de lluvia en zonas altas.

La *EP* de una masa líquida se debe a la posición en *altura* que ella posea, y cuando *desciende* a cotas inferiores por acción de la gravedad se transforma generando *energía cinética (EC)* o velocidad. Finalmente esa agua en movimiento es la que acciona las turbinas que generan electricidad.

Es un claro ejemplo de cómo los distintos tipos de energía son *transformables* entre sí según reza la *Primera Ley de la Termodinámica*: “*en un sistema cerrado la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma*”.

Energía solar → evaporación → EP → EC → turbina → Energía Eléctrica → Trabajo (automóvil, estufa, hornalla, etc.)

La eficiencia de este proceso se ve menguada por las pérdidas que en cada transformación impone la *Segunda Ley de la Termodinámica* y que libera energía que solo aumenta la entropía (o *desorden*) del sistema pero que no es aprovechable para producir trabajo. Es típicamente el rozamiento de los mecanismos, el calor de la tostadora que nos quema los dedos, o el ruido de la heladera.

Desde épocas remotas el hombre aprendió a utilizar variadas formas de energía, como la *eólica* para mover embarcaciones, la *hidráulica* para girar molinos, o la combustión de *leña* para calefacción o cocción (si lo piensa bien son todas en última instancia *energía solar*) pero siempre tuvo serias limitaciones para *transformar* una en otra ya que para hacerlo hace falta un *mecanismo*.

Ya dijimos que el *músculo* es el primer motor de la historia. El tanque de combustible es nuestro estómago, allí ponemos alimentos que el metabolismo transforma y mediante la respiración celular obtenemos energía para realizar trabajo muscular. Transformar energía química de los alimentos en trabajo muscular es natural en los seres vivos, lo venimos realizando desde siempre de forma inconsciente.

Como sus propios cuerpos eran la única manera de transformar la energía de los alimentos en su provecho, Arik y los demás agricultores de Jericó dieron un paso más adelante: domesticaron nuevas *máquinas musculares* en forma de burros, bueyes y con el tiempo esclavos.

El ser humano siguió con ese sistema precario de manejo de la energía hasta que repentinamente todo se aceleró: llegado el Siglo XVII, la *Revolución Industrial* se hace posible al lograrse la *transformación* de una clase de energía en otra. Debería llamarse la *Revolución de la Transformación*.

Calentar agua quemando carbón hasta producir vapor que se expande y empuja un pistón, y aprovechar el antiguo mecanis-

mo romano de biela y manivela para transformar el movimiento lineal en circular, es el primer paso para construir un motor a vapor.

El resto es historia, y en pocos años tuvimos locomotoras arrastrando trenes por todo el imperio inglés.

Pronto llegó el petróleo y el desarrollo del motor de combustión interna de 4 tiempos que patenta el alemán Nikolaus Otto en 1886 y que se sigue utilizando hasta la fecha.

Poco después dimos otro gran paso adelante. A partir de sus trabajos iniciados en 1905, Albert Einstein determinó que cualquier tipo de *masa* puede convertirse en *energía* según la popular fórmula $E=mc^2$ (la energía que tiene un cuerpo es igual al producto de su masa por el cuadrado de la velocidad de la luz)

Entonces ya no solo las energías eran intercambiables entre sí mediante motores y otros artilugios, sino que la *masa* también podía transformarse y liberar enormes cantidades de *energía*.

Cuarenta años después de los enunciados de Einstein estábamos utilizando esos conocimientos tanto para fabricar bombas atómicas como para construir centrales nucleares y generar electricidad.

Precisamente una bomba atómica nos muestra como la energía liberada por una pequeña masa puede ser suficiente para destruir una ciudad entera (se debe a que la velocidad de la luz al cuadrado es un número enorme).

Esta descomunal incorporación de fuentes nuevas de energía, pero sobre todo el haber aprendido a *transformar* unas en otras, nos permitió dar el paso definitivo hacia la tecnología y el conocimiento.

Repentinamente tuvimos a nuestra disposición y a precios irrisorios lo que ha sido la preocupación mayor de los seres vivos desde siempre: la *energía*.

Las guerras, las conquistas, la esclavitud, las cacerías, la pesca, la deforestación y hasta los cultivos, han sido históricamente motivados por una insaciable sed de energía.

La mayor parte de la energía puesta en juego para crecer a tasas descomunales y con costos efímeros fue producida *antes de ahora* y acumulada en el sub-suelo, y nos otorgó un bono gratuito para el acceso definitivo al ápice de la pirámide evolutiva.

Son las energías *no renovables* del carbón, el petróleo y el gas, las llamadas *fósiles*. Todo un regalo de tiempos pasados que nos ahorró mucho esfuerzo, aunque con su lado peligroso dado que nos produjo una borrachera, una falsa sensación de riqueza infinita. A partir de su uso tuvimos la posibilidad de hacer cualquier cosa sin tener que pagar por el insumo más codiciado de todos los tiempos, cuál es la energía.

Olvidamos muy pronto la condición de *no renovables*, y el enorme negocio que se montó sobre este tesoro ocultó la fragilidad implícita de construir imperios económicos y sociales sobre recursos que no podrán ser mantenidos en el tiempo.

Los consumidores, disfrutando de las mieles de disponer de energía casi gratis, no quieren ni oír hablar de restricciones.

El negocio de las energías *fósiles* es por lejos el que más dinero mueve en el mundo. Países enteros no serían viables sin la energía que extraen de sus subsuelos. ¿Qué sería de Venezuela y de los países árabes que dependen casi exclusivamente de ese regalo que les hizo la *Naturaleza*?

Las empresas más grandes del mundo son las petroleras. De ellas dependen las que fabrican automóviles, las que construyen

carreteras, puentes y otras obras de infraestructura vial, las de aviación con sus aeropuertos, las de logística, las de producción de alimentos, y así podríamos seguir hasta resumir que hemos hecho un mundo complejo, interrelacionado y superpoblado en base a la energía que supimos conseguir. Un complejo y maravilloso mundo pero con pies de barro.

Los partícipes interesados de este desaguisado pagarán a lobistas o a publicistas para anestesiar cualquier intento de llamar a la sensatez. Como tampoco querrán informarnos de los *daños colaterales* que su utilización irrestricta provoca.

Como tantas otras veces en nuestra historia actuamos sin planificación, sin medir las consecuencias y sin conocer ciertamente hacia donde nos encaminábamos. Prueba y error, un juego peligroso.

Quienes crean que las drogas adictivas son la cocaína, la nicotina o el alcohol están en un error: la más peligrosa es la *energía*. Somos absolutamente adictos y dependientes de la provisión diaria de nuestra mega-dosis de kW, calorías, julios, BTU, ergios o HP.

Pero, ¿tiene sentido alarmarse? ¿Es tan serio el problema o es cuestión de ambientalistas pesimistas, amargados o mal informados? ¿O de autores ignotos como yo que cada vez que miro a mis nietos me cuestiono haber contribuido a crear para ellos un mundo insostenible e ilusorio que muy pronto nos demostrará su inconsistencia?

¿Qué es el calentamiento global, el deterioro ambiental, la desertificación, la extinción de especies y la contaminación sino claras consecuencias de poner demasiada presión sobre la *Naturaleza*? Los seres humanos hemos puesto toda la carne al asador, nos jugamos el resto a que la taba aterrizaría del lado de la *suerte*. Ahora está en el aire, veremos...

No es cierto que hay *dos bibliotecas*, una que dice que nos encaminamos a tiempos aciagos y otra que dice que no pasará nada. Hace

un mes realicé un viaje a Nueva York, fuente de toda razón y justicia, para entre otras cosas culminar la preparación de este libro. Concurrí periódicamente a una de mis librerías favoritas, Strand Book Store en la avenida Broadway, y como era lógico en cada visita me estacionaba en la estantería de ecología, antropología, ciencia, ambiente, clima y todos los tópicos relacionados con mi investigación. Para mi sorpresa esta sección mide unos diez metros de largo por ocho estantes de alto, y la gran mayoría de los autores de las obras apiñadas allí concuerdan con los diagnósticos y pronósticos que expongo en este libro. Algunos hacen mayor hincapié en los alimentos, otros en la demografía, muchos en los daños ambientales, casi todos en las energías *no renovables* y así sucesivamente. No pude encontrar uno solo que sostuviera que nuestro accionar es inocuo y tendrá un final feliz. No hay dos bibliotecas, la segunda solo se nutre de informes pagados por las corporaciones interesadas en que nada cambie. Pero va a cambiar.



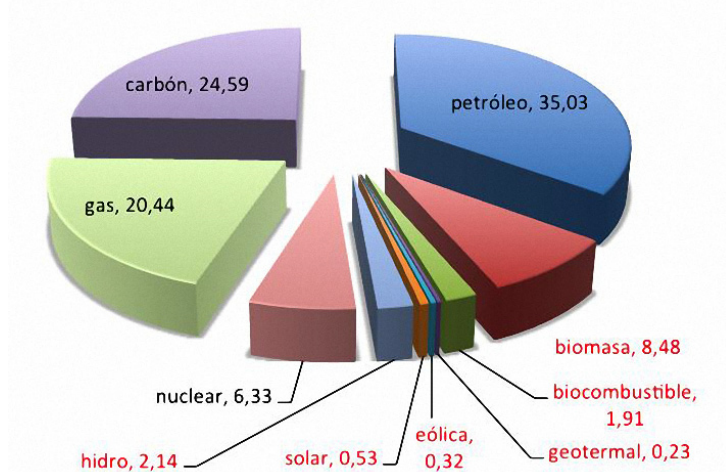
También en esos días en la Gran Manzana escuché por televisión una arenga del Presidente Barack Obama a los egresados de la escuela de Guardacostas, y como tema central de su mensaje les refería que esa promoción sería la que deberá lidiar en el futuro con las consecuencias catastróficas que acarreará el cambio climático.

En otra disertación ante el Congreso, un tiempo atrás, el mismo Presidente Obama señalaba que pertenecemos a la generación que *generó* el problema ambiental y también a la que deberá *resolverlo*, tal es la premura de ocuparnos seriamente de la materia.

Volviendo al tema de la energía, a continuación intentaré dejar de lado las apreciaciones del estilo *vamos bien*, o *vamos mal* – subjetivismo puro– y sustentar el análisis en datos empíricos. Apagaré por un tiempo la televisión, esa ventanita que nos muestra un mundo tanto bonito y bien vendido como irreal. Quiero retomar la *objetividad* que nunca deberíamos haber perdido.

24 – A QUÉ FUNCIONAMOS HOY

Las fuentes de energía que utilizamos hoy en el planeta como porcentaje del consumo total mundial son las siguientes:



No renovables = 80,06 %

Renovables = 13,61 %

Nuclear = 6,33 %

1– Energías *no renovables*: Son las que se utilizan hasta el agotamiento del stock y que no pueden reponerse. Se llaman también combustibles fósiles.

– Petróleo	35 %
– Carbón	25 %
– Gas	20 %

Sumadas suplen nada menos que el 80 % de las necesidades energéticas de los seres humanos. Este no es un dato menor, y su

desconocimiento hace que a veces se ponga en duda la relevancia que tendría su agotamiento o su encarecimiento por escasez. También pone en perspectiva la magnitud del daño colateral que pueden producir ya que las tres liberan como subproducto de su combustión gases de efecto invernadero.

Si fuera un maestro de escuela haría que mis alumnos escribieran cien veces en el pizarrón *no renovables, no renovables, no renovables, no renovables, no renovables...* 80 % de nuestro consumo se sustenta en energías... *no renovables, no renovables, no renovables...*

Infinidad de veces se pierde el tiempo discutiendo si el hallazgo de un nuevo campo de petróleo, de carbón o de gas, o una nueva tecnología más eficiente para extraerlos, serían capaces de prolongar el uso de estas fuentes de energía. Parecería obvio que si, pero las diferencias serían tan mínimas que no merece la pena perder el tiempo analizándolas. Diez años más o menos son una nimiedad dada la envergadura del problema que estamos enfrentando. Es como si dijéramos: señora, su nieto va a estar en problemas cuando tenga 40 años o con 50 recién cumplidos!!! Para poner en contexto el problema y no discutir por monedas, sepamos que pase lo que pasare el final del siglo XXI nos encontrará irremediablemente sin stocks de energías *no renovables*.

2– Energías *renovables*: como su nombre lo indica son de provisión continua, no se agotan.

– Biomasa 8,5 %

Esta energía es la producida por combustión de leña, carbón vegetal y otros residuos orgánicos, y si bien genera gases de efecto invernadero estos se compensan por la regeneración de las masas vegetales. Es una energía amigable porque los árboles y las demás plantas involucradas al volver a crecer fijarán similares cantidades de CO₂ que las emitidas. La utilizó el hombre durante casi toda su existencia, desde que aprendió a manejar el fuego.

– Nuclear 6,3 %

Hay dos desarrollos diferentes para el aprovechamiento de la energía nuclear, el de Fisión y el de Fusión. El que efectivamente está en uso es el primero, por lo que lo comentaré brevemente en este punto. La Fusión nuclear está en el tablero de posibilidades pero aún muy verde.

La Fisión nuclear –en boga desde hace 50 años– requiere de alta tecnología, enormes inversiones, produce residuos tremendamente contaminantes, y es solo medianamente renovable porque depende de un elemento escaso, el uranio. Al ritmo actual de consumo se alcanzará el pico de producción de uranio en 25 años y luego decaerá. Si hipotéticamente toda la energía del mundo si hiciera en centrales nucleares de este tipo solo habría uranio suficiente para 8 años.

La energía nuclear tienen mala prensa por los accidentes ocurridos, pero es donde se han puesto mayores esperanzas de poder sustituir a las energías *no renovables*.

– Hidroeléctrica 2,14 %

Es muy buena porque no contamina y es completamente renovable. A pesar de que vemos enormes represas de este tipo, su aporte es marginal a la provisión de energía a nivel global. Transforma energía potencial (*EP*) en cinética (*EC*) y mediante turbinas genera electricidad. Es una energía *concentrada*, lo que de por sí es una enorme ventaja, ya que en una sola turbina se produce gran cantidad de energía que fue previamente *concentrada* por el recorrido del agua por arroyitos, arroyos, ríos menores, ríos grandes y hasta converger en un lago que concentra la energía potencial de todos esos cursos de agua menores que lo nutren.

Su limitante es la escasa disponibilidad de sitios adecuados para construirlas, el daño ambiental que producen al requerir grandes reservorios sumergiendo quién sabe qué –bosques, tierras de cultivo y tesoros arqueológicos– y la enorme utilización de con-

creto, que para ser producido requiere de inmensas cantidades del contaminante carbón.

La mayor presa hidroeléctrica del mundo es la Three Gorges en el río Yangtze de China. Su construcción demandó décadas de trabajo y dicen que requirió de tanto concreto como el que demandaría pavimentar un camino que circunvalara la Tierra seis veces.

Pero la más conocida y que ya tiene edad suficiente como para sacar conclusiones sobre sus efectos es la represa de Aswan sobre el río Nilo en Egipto. Fue concluida en 1970 y revolucionó la economía de ese país duplicando la generación de energía, permitiendo la cría de peces en el lago, y contribuyendo a regular sequías e inundaciones en los campos de cultivo. Hoy tenemos 45 años de experiencia y podemos analizar algunas consecuencias: el *lago Nasser* –así se llama el que formó la represa– está sufriendo un incremento de la población de cocodrilos y el agua se está salinizando y por tanto disminuyendo su aptitud para el riego agrícola. Aguas abajo de la represa el famoso delta del río Nilo se está achicando por la falta de aportes de limo de las históricas inundaciones anuales y por los embates de las aguas del mar Mediterráneo. Como consecuencia los agricultores deben aumentar las dosis de fertilizantes químicos –artificiales y de fabricación contaminante– para aportar lo que antes traía naturalmente el río.

La experiencia que arroja la represa de Aswan da pié para recordar que *en la Naturaleza no se puede modificar una sola cosa a la vez*. Cuando se toma una acción se lo está haciendo sobre un mecanismo complejo e interrelacionado y necesariamente se modificarán varias otras al mismo tiempo. Cuando en su hogar usted decide mover el aparador, necesariamente le quedará desubicado el cuadro del abuelo que colgaba sobre él. Al mover el cuadro tendrá que correr el espejo, y posiblemente algunas cosas más.

Hasta el año 1985 se habían construido en el mundo 36.562 presas. ¿Cuántas cosas se habrán modificado en la *Naturaleza* sin siquiera pensarlas?

– Solar 0,53 %

Absolutamente irrelevante, imposible de implementar a gran escala por los costos de los paneles de captación y por la cantidad de insumos que estos requieren para su construcción. Al depender de una fuente *difusa* de energía, cuál es la radiación solar, requiere de enormes superficies para ser captada. Tiene muy buena prensa y muchas personas suponen que su utilización a gran escala será una alternativa válida a las *no renovables*, pero tiene tantas limitantes que seguirá siendo siempre de importancia marginal.

Baste un ejemplo para poner en contexto su incidencia futura: La mayor granja solar de los Estados Unidos queda en el estado de Nevada y se llama Copper Mountain. Ocupa una superficie de 380 acres (154 hectáreas) y genera 48 MW a través de sus 775.000 paneles fotovoltaicos, energía suficiente para proveer a 14.000 viviendas promedio de ese país. Suena atractivo... ¿pero lo es? Esa cantidad de viviendas son apenas una mini-ciudad de los Estados Unidos, y si quisiéramos extrapolar el sistema a una del tamaño de Nueva York, por ejemplo, necesitaríamos cubrir de células fotovoltaicas un cuadrado de 47 kilómetros de lado con 1.107.142.857 unidades. Es una cantidad enorme, pero si estuviéramos contribuyendo a salvar al planeta de los efectos de la contaminación... Nuevamente suena atractivo... ¿pero lo es? De ninguna manera, porque la energía solar es limpia, pero no lo son los mecanismos para atraparla. Las células fotovoltaicas usualmente contienen cadmio o arsénico, y al tener una vida limitada luego generan el problema de su descarte. Además la energía generada debe almacenarse en baterías que tienen una efímera vida de cinco a diez años y están plétóricas de elementos contaminantes. Por otra parte las granjas solares deben colocarse en zonas desérticas porque su eficiencia depende de captar mucho sol, y las nubes son una molestia.

Entonces se generan varios problemas, a saber: las zonas de consumo suelen estar bastante distantes de las regiones desérticas

y se requiere de un costoso –y contaminante– sistema de transporte de la energía producida. Además los desiertos suelen tener polvo o arenilla que al ensuciar los paneles les quitan eficiencia. Y para terminar la producción de estas células es afectada por las altas temperaturas, y en el desierto vaya si hace calor!!

A esta altura del libro yo debo parecerle un amargado negacionista (¿existe esta palabra?) y para limpiar mi imagen le voy a dar la noticia de que no todo está perdido con la energía solar. Esta energía puede usarse para cuestiones menores, que no por ello son poco importantes, siempre y cuando lo hagamos con inteligencia. Por ejemplo si usted pone un calefón solar en el techo de su casa será merecedor a un premio al ingenio y estará preservando el ambiente. Ese adminículo –el calefón solar– como es obvio calienta el agua. La energía atrapada utiliza de *batería* a la *propia agua* caliente que a su vez es el *producto final* que usted quería lograr. Tampoco tendremos problemas de *transporte* porque el agua caliente va directamente desde el techo hogareño a la ducha. Y finalmente habremos pasado de un tipo de energía –la solar– a otra –la calórica– sin costosos pasos intermedios –no hay intermediación de la electricidad– y en consecuencia sufrimos pocas pérdidas por *transformación*.

Vale el ejemplo anterior para resaltar que el problema de los seres humanos es que hemos perdido la costumbre de diferenciar lo *cualitativo* de lo *cuantitativo*, y entonces suponemos que como el calefón de nuestro techo es fantástico podremos solucionar el problema energético del mundo de manera similar. No es así.

Y por si quedara alguna duda –o esperanza– de que la energía solar tendría entidad como para salvar al mundo cuando las fuentes *no renovables* demuestren que efectivamente *eran no renovables*, miremos este número: la forma más antigua, eficiente, económica, limpia y hasta visualmente bella de captar energía solar son las plantas verdes. Pues bien: la economía Norteamericana consume más energía que la captada en *todo su territorio* por todas las plantas verdes que lo cubren. *Todas*: bosques, praderas y cultivos sumados.

– Eólica 0,32 %

Si uno se parara con el automóvil en la banquina de una ruta de la Patagonia, seguramente al descender se le volaría el sombrero. Lo primero que se le ocurriría pensar es que con semejante cantidad de energía eólica se podría saciar la sed energética del mundo. Sin embargo otra vez nos estaríamos equivocando. ¿Cómo atrapar esa enorme cantidad de energía *dispersa*? No es posible.

Una turbina eólica es enorme y costosa –entre uno y dos millones de dólares–, requiere de grandes cantidades de materiales para su fabricación, el transporte hasta el sitio de anclaje es una odisea, y si bien una turbina es bastante duradera (solo *bastante*, no *eterna*) requiere de un mantenimiento severo. Baste saber que sus paletas generan una velocidad tangencial de 300 km/hora (una buena Ferrari!!) y por lo tanto un elevado torque con fatiga de materiales.

De forma similar a lo relatado con la energía solar, la eólica es fantástica para pequeños emprendimientos. Los archiconocidos molinos de viento para extraer agua del subsuelo son un buen ejemplo. La *energía eólica* se transforma en *energía potencial* acumulando agua en un tanque elevado desde donde baja mansamente hasta su casa cuando usted lo requiere. Pocas transformaciones, nulo problema de almacenaje o transporte y escaso mantenimiento.

Pero este tipo de generación no tiene ningún peso a nivel global a pesar de que se vean de tanto en tanto parques eólicos con costosos y feos molinos de viento.

– Geotermal 0,23 %

– Biocombustibles 1,9 %

Los principales biocombustibles, que como su nombre lo indica son obtenidos a partir de las plantas vivas, son el bio-etanol que producen el maíz y la caña de azúcar, y el bio-diesel de la soja. Si bien son una fuente renovable de energía, es del todo inadecuado

poner comida para seres humanos en el tanque de combustible de los automóviles cuando sabemos que cerca de 1.000 millones de nuestros congéneres están sub-alimentados y que el mundo demandará el doble de alimentos hacia el año 2050.

Por otra parte los bio-combustibles utilizan, en promedio, 1 barril de petróleo para producir 1,3 barriles equivalentes en bioenergía. Por ese pequeño retorno ponemos en riesgo la seguridad alimentaria de la población malgastando suelos agrícolas.

En resumen, el mundo actual es dependiente –en un pasmoso 80 %– de fuentes de energía que son... *no renovables, no renovables, no renovables...* o incluso más si consideramos *no renovable* a la fisión nuclear.

Como veremos a continuación tanto en los casos del gas como del carbón o del petróleo estamos en los picos máximos de *producción instantánea* y a la fecha hemos consumido aproximadamente la mitad de las existencias que supo tener el planeta.

¿Qué implicancias tiene estar en el pico máximo de *producción instantánea*? Significa que sentimos una falsa sensación de abundancia que distorsiona la verdadera situación que enfrentamos. Cuando vamos a la estación de servicio y podemos comprar todo el combustible que necesitamos y cuando la factura de energía de nuestro hogar es módica, es comprensible que supongamos que eso será siempre así y que no hay de que preocuparse. ¿Quién se aflige por lo que es abundante y barato?

También significa que los poderes económicos interesados en que continuemos con el *business as usual* (*que los negocios sigan como hasta ahora*) cuenten con un sólido argumento en contra de las voces de alarma que emiten los ciudadanos, científicos o no, que saben la que se viene.

25 – PETRÓLEO: YO, EL MEJOR DE TODOS

Si una planta muere y queda atrapada entre placas de la corteza terrestre, termina formando petróleo, carbón o gas: las tres fuentes de energía *no renovables* de que se vale el ser humano.

Este proceso ocurrió durante millones de años y acumuló en el subsuelo ingentes cantidades de energía que están siendo extraídas en un período muy corto de tiempo a partir de la *Revolución Industrial*. La superabundancia energética permitió un avance sin precedentes de nuestra civilización, avance que actualmente está en su apogeo.

El petróleo, materia de este capítulo, comenzó a utilizarse a partir de aquel primer pozo que el coronel sin nombre de calle –Edwin Drake– perforó en 1859 en Pensilvania.

Por su facilidad de extracción y de transporte y por sus múltiples aplicaciones, el petróleo demostró ser un producto único. Aporta el 35 % de las necesidades energéticas del planeta pero mueve el 95 % del transporte. Se utiliza en petroquímica y es el componente básico del plástico.

Si miramos a nuestro alrededor vemos que está en todos lados. En una tienda lo encontramos en los envases, las etiquetas, las pinturas, los utensilios, los muebles, la ropa, los materiales de construcción, las medicinas, los estantes, las luces y en casi todo lo que allí se comercialice.

Los automóviles, las carreteras por las que ellos circulan, los electrodomésticos y la mayor parte de los objetos de nuestro entorno hogareño tienen petróleo en su composición. Los alimentos que traemos a nuestra mesa se producen en el campo en base a petró-

leo, y luego se transportan, se elaboran, se envasan, se distribuyen y se cocinan en base a petróleo. Los comemos iluminados por petróleo y luego nos lavamos los dientes con cepillos de petróleo.

Todo es petróleo, de una u otra forma. El mundo moderno no sería lo que es sin este material y la población no hubiera crecido de semejante manera de no haber dispuesto de él de forma *casi gratuita*.

El cálculo que voy a hacer a continuación no solo le va mostrar porque el petróleo puede lucir orgulloso el título de *Yo, el Mejor de Todos* sino que lo va a sorprender, y finalmente lo dejará pensando con la mano en la barbilla por un largo rato. Y como dice Landriscina, la barbilla le llegará a la frente.

Un barril contiene 160 litros de petróleo, que al ser quemados producen la friolera de 1.461.737 kilocalorías (en promedio, claro está). Si usted se acostara en una hamaca en el jardín de su casa a dormir mientras lee un libro, consumiría unas 65 kilocalorías por hora, cifra que corresponde a su metabolismo basal (el que mantiene su cuerpo en funcionamiento mientras usted reposa). Si al terminar su descanso se decidiera a trabajar, su consumo calórico aumentaría en proporción al tipo de tarea que encarare. Si esta es de exigencias moderadas, del tipo de manejar un vehículo, hacer trabajos en una oficina o atender clientes en un comercio, gastaría adicionales 65 kilocalorías por hora.

¿Que significa entonces un barril de petróleo en términos de trabajo humano?:

$$1.461.737 \text{ kcal} / 65 \text{ kcal/hora} = 22.488 \text{ horas}$$

En la mayoría de los países civilizados se trabaja unas 35 horas por semana, entonces nuestro barril de petróleo significaría:

$$22.488 \text{ horas} / 35 \text{ horas/semana} = 642 \text{ semanas}$$

$$642 \text{ semanas} / 52 \text{ semanas/año} = 12 \text{ años}$$

Esta es la primer sorpresa: un barril de petróleo tiene la misma energía que usted utilizaría para trabajar durante 12 años de su vida!!!! No se deprima, pero su esfuerzo de esos 12 años de trabajo valen solo 50 dólares –y hasta hace muy poco apenas 20– ya que ese es el precio del barril en el mercado.

El Norteamericano promedio consume por año 25 barriles de petróleo, y como cada barril equivale a 12 años de trabajo, cada americano dispone *anualmente* de: $12 \text{ años/barril} \times 25 \text{ barriles} = 300 \text{ años de trabajo en energía de muy bajo precio}$. Ahora se entiende por qué USA es la primer economía mundial.

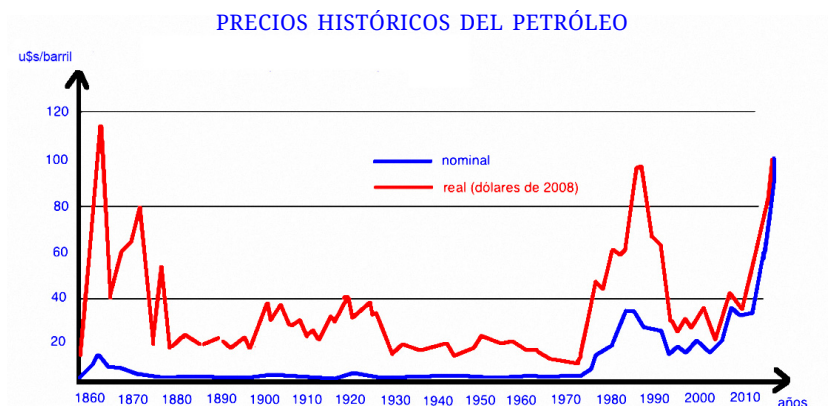
Para ser aún más explícito y utilizando una actividad que hacemos a diario: una persona al caminar consume 0,5 kcal/kg de peso corporal/km por encima de su metabolismo basal. Si ese individuo pesara 80 kilos necesitaría $40 \text{ kcal} - 0,5 \text{ kcal/kg} \times 80 \text{ kilos}$ para recorrer un kilómetro (y usted ya va entendiendo porque es tan difícil compensar los chocolates con caminatas).

$1.461.737 \text{ kcal de un barril de petróleo} / 40 \text{ kcal/km} = 36.543 \text{ km}$. El perímetro del planeta Tierra por el Ecuador es de 40.075 km, por lo que un simple barril de petróleo casi le otorga a nuestro individuo de 80 kg de peso la energía necesaria para dar la vuelta al mundo caminando (por encima del consumo energético del metabolismo basal, que incidirá en mayor o menor cantidad dependiendo del *tiempo* que se tome nuestro amigo para la caminata).

Queda absolutamente claro que a partir del uso de los combustibles fósiles, y sobre todo del petróleo, el ser humano dispuso de una ventaja tan grande que lo situó en la cima de la pirámide sin riesgo de ser perturbado por ninguna otra especie. Energía casi gratuita en un sistema que funciona a energía es demasiada ventaja.

Resalto lo de *casi gratuita* porque desde 1880 hasta la fecha el barril de petróleo costó, a moneda constante, entre 10 y 30 dólares. Calidad por precio, una bicoca. En 1980 por la crisis de Irán tuvo un pico de precios que fue rápidamente contrarrestado y en el año 2007 comenzó una escalada y se estima que ya no volverá a los valores irrisorios de los últimos 125 años.

El atributo más destacable del petróleo es su tremenda *concentración* de energía. A diferencia de lo que vimos respecto de las energías solar y eólica, que son *difusas* y por lo tanto costosas de *atrapar*, el petróleo entrega cuantiosas cantidades de energía a partir de volúmenes muy pequeños.



Si todo lo relatado resultó confuso por tener demasiados números y cálculos, acá va otra forma de comprobar lo maravilloso del oro negro: ponga en el tanque de su automóvil 4 litros de nafta y luego conduzca hasta que se consuman íntegramente y el motor se detenga. Seguramente se habrá desplazado unos 50 km. Ahora descienda, gire 180° el automóvil y retorne empujándolo hasta el punto de origen.



Si llegase vivo, emita un Hurraaaa por el petróleo!!!!

Finalmente llegó el momento de reflexionar con la mano en la barbilla: el petróleo *no es renovable... no es renovable, no es renovable, no es renovable,...* esta maravilla más pronto que tarde desaparecerá, y basados en su abundancia hemos armado un mundo sumamente complejo y sobredimensionado, que no es sostenible sin engullir tremendas dosis de energía a precios irrisorios. ¿Encontraremos a tiempo el reemplazo? ¿Deberemos resignarnos a vivir peor y con un coste de energía elevadísimo que demande todos nuestros esfuerzos? En algún punto nos veremos obligados a retroceder hasta volver a equilibrar los consumos con los recursos, esta vez con los que sean *renovables*. ¿Podremos hacer esa transición en paz? Final abierto.

Mi impresión es que no pararemos hasta quemar la última gota de petróleo, sin considerar las consecuencias. Como hemos hecho siempre, *iremos por todo*.

26 – LA TRAMPA DEL PETRÓLEO

El bajo precio del petróleo nos condujo a una *trampa*. Pocas expresiones idiomáticas pueden ser tan acertadas y explicativas como la del *intervalo del petróleo*, que en realidad puede extrapolarse a sus compañeros el carbón y el gas natural y entonces nos referiríamos al *intervalo de las energías no renovables*.

La *trampa* consistió en montar un andamiaje insostenible creyendo que habíamos logrado desacoplarnos de la restricción energética. Pero lamentablemente solo lo logramos durante el mencionado *intervalo*, que como su nombre lo indica es un período de tiempo que tiene un principio y un final. Cuando termine, y falta muy poco, buena parte de nuestro sueño se transformará en una pesadilla y cuestionaremos nuestra ingenuidad.

Durante millones de años la vida sobre la tierra dependió de la provisión diaria de la *difusa* energía solar, que sistemas propios de la *Naturaleza* transformaban en energía eólica, hidráulica, calórica y química. El hombre vivía de madera y comida. Repentinamente hace 250 años se comienza a utilizar el carbón, luego el petróleo y el gas, y cambió entonces completamente la *termodinámica de la civilización*. Las *energía concentradas* de estas tres fuentes nos lanzaron al estrellato. Ni hubimos cambiado un solo gen de nuestro ADN, ni hubimos modificado nada en nuestra inteligencia que nos hiciera más creativos, simplemente dispusimos de toda la energía acumulada durante milenios para utilizarla en apenas centurias. Lo que nos ocurrió durará solo ese *intervalo* y luego todo volverá a lo que siempre fue.

Si no aprovechamos el corto tiempo restante para consolidar el salto evolutivo que hemos dado, sucumbiremos como civilización.

La población mundial creció de 2.000 a 7.300 millones de personas durante los 125 años que dispuso de petróleo barato, y ese descomunal aumento de bocas requirió de un incremento acorde en la producción de *alimentos*.

Los avances genéticos, las nuevas maquinarias, la producción de agroquímicos, el desarrollo de nuevas tecnologías y en menor medida la incorporación de tierras vírgenes lograron que la curva de producción de alimentos tuviera la misma pendiente que la del aumento poblacional. Todo un logro, pero engañoso.

Analicemos por qué:

La *Tasa de Retorno Energético (TRE)* mide la relación entre la energía consumida y la producida. En otras palabras cuántas unidades de energía debemos invertir en el proceso para obtener una unidad de energía del producto. Por ejemplo, para producir maíz debo arar, sembrar, cosechar, secar los granos, trasladarlos, conservarlos, etc. Esos procesos consumen energía. El maíz producido también tiene energía. Pero ¿cuál es la TRE?

La mala noticia es que en la producción de alimentos la TRE es *negativa*, necesitamos consumir entre 3 y 10 unidades de energía para obtener 1 unidad de energía del producto. *Invertimos más de lo que obtenemos*.

¿Y por qué lo hacemos?

Como no podemos *comer* petróleo debemos *transformarlo* en alimentos que nuestro sistema digestivo acepte. Transformar un tipo de energía en otro es costoso, pero ese hecho quedó *hasta ahora* disimulado por el insignificante precio de la energía insumida.

A partir de que las energías *no renovables* escaseen se harán más onerosas y eso pegará en forma *amplificada* en el precio de los alimentos. Hemos multiplicado muchas bocas sin saber si en el futuro podrán pagar por su comida. Si la energía hubiera sido costosa –como lo fue siempre– jamás nos habríamos permitido reproducirnos de semejante manera, simplemente porque no hubiéramos podido pagar por la indispensable comida.

La segunda faceta de la *trampa del petróleo* barato es que hemos montado un sistema de transporte que será insostenible no bien el hidrocarburo se encarezca. Ya vimos que el petróleo es responsable del 95 % del transporte.

Un estudio realizado en un supermercado norteamericano demostró que los productos puestos a la venta habían viajado, en promedio, 2.000 km para estar en las góndolas. Vinos de California, naranjas de la Florida, carne de Texas, utensilios de China, frutas de Centroamérica...

Imaginemos poner todo el supermercado sobre camiones y salir a pasear 2.000 km antes de descargarlos y venderlos!!

En los Estados Unidos el sistema de transporte de las personas también se basa en combustibles baratos. La mayor parte de la población vive en suburbios de casas bajas extendidos a lo largo y a lo ancho del país. Y todo se hace en automóvil, desde llevar los chicos al colegio, hasta ir a trabajar o a hacer las compras. Hay 965 automóviles por cada 1.000 norteamericanos!!!!

¿Habría este país montado una organización de transportes tan costosa si el petróleo hubiera sido más caro?

Podríamos seguir analizando infinidad de aspectos que hemos montado sobre la base de una disponibilidad engañosa de energía, desde el turismo hasta la globalización de la economía.

En la terraza de mi cabaña tengo una pesada mesa de mármol con patas de hierro, por supuesto hecha en China. Dar vuelta a medio mundo con un producto de ese peso solo puede hacerse a precios competitivos porque el importe del flete es irrelevante. Y lo es porque el precio del petróleo es tramposamente bajo.

A continuación le muestro un par de perlitas que tienen el encanto de que al ser *tan* descabelladas le servirán para la comprensión de la *trampa del petróleo* sin necesidad de leer demasiados tratados sobre el comportamiento humano.

27 – ESQUIANDO EN EL DESIERTO

Si de despilfarro se trata, nada mejor que Ski Dubái.

Es un complejo de 5 pistas interiores de ski sobre nieve con una superficie de 22.500 m², un largo máximo de pista de 400 m y una altura de 85 m.

Debe mantener -1°C de día y -6°C durante la noche, mientras en el exterior la temperatura media anual es de 29°C y la media máxima 34°C

Es una triste demostración del mal uso de un recurso *no renovable*.

Yo soy el dueño de la pelota y hago lo que quiero!!



28 – EL SALMÓN DEL MAR DEL NORTE

Hay numerosos ejemplos de cómo la *trampa del petróleo* nos ha llevado a cometer acciones insensatas, pero esta es una de mis favoritas:

Cuando los costos de transporte son bajos, como ocurrió en las últimas décadas, se crean distorsiones que llegan a extremos insospechados. La globalización que vivimos es hija del petróleo barato que a su vez permitió fletes baratos.

El economista inglés David Ricardo (1772-1823) es bien conocido por su teoría de las *ventajas comparativas*. Sostenía que ningún país debe empeñarse en fabricar productos si no es competitivo internacionalmente en ese rubro, ya que lo sensato sería comprarlos o intercambiarlos con los que lo hacen con más ventajas. Si cada uno se especializa en lo que es más competitivo, todos se benefician.

La globalización permitió aplicar la teoría de Ricardo hasta límites insospechados, simplemente porque los fletes fueron muy económicos y el mundo se agrandó. Los fletes se miden en dólares y no en kilómetros, así que si son baratos se puede llegar muy lejos.

El salmón es un pescado muy apreciado, saludable, bajo en grasas saturadas y muy sabroso, pero todas esas razones no hubieran sido suficientes para aumentar su consumo si el petróleo a bajo precio no hubiera permitido sacarlo a pasear por todo el mundo antes de llevarlo a la mesa de un norteamericano o un canadiense.

El paseo comienza cuando un barco noruego lo pesca en algún lugar del Atlántico Norte y lo lleva a un puerto cercano donde lo

congela, lo transborda a un buque mayor y este lo transporta – por ejemplo– al gran puerto de Rotterdam, a unas 600 millas náuticas o 1.100 km.

Allí se lo reembarca y empieza su periplo hacia China, que queda del otro lado del mundo. En China la ciudad de Qingdao es el lugar de procesamiento de pescados por excelencia, así que a su puerto irá a parar nuestro salmón luego de haber recorrido 12.351 millas náuticas o 22.874 kilómetros en unos 51 días de navegación.

El salmón se descarga en Qingdao, se transporta a alguna factoría y se lo descongela para sacarle piel y espinas y cortarlo en filetes. Se lo vuelve a congelar y se lo empaca. Se lo transporta nuevamente al puerto y se lo carga en un barco portacontenedores que lo fletará –por ejemplo– a New York, en los Estados Unidos.

A los 59 días si todo sale bien y luego de haber recorrido 14.186 millas náuticas o 26.272 kilómetros, nuestro rico salmón de Noruega estará listo para ser descargado y transportado en un camión al supermercado, que supongamos que queda por ahí cerca para no agravar más la situación.

Desde el día en que fue pescado en Noruega habrá recorrido en barco un total de 27.237 millas náuticas o 50.246 kilómetros en unos 115 días y habrá sido cargado y descargado unas 12 veces y congelado y descongelado 2 veces.

La circunferencia de la Tierra por el ecuador es de 40.075 km, así que el periplo del salmón de 50.246 km fue de 1,25 circunnavegaciones del planeta.

Pensar que en 1519 Fernando de Magallanes y Sebastián Elcano partieron de Sevilla con 5 barcos y 234 hombres y regresaron en 1522 con un solo barco y 18 sobrevivientes. El propio Magallanes murió en el camino, y todo esto para circunnavegar la Tierra una sola vez.

El periplo del salmón es solo un ejemplo de lo que ocurre con el comercio internacional debido a la globalización y a los bajos costos de la energía. Me resulta imposible calcular el costo energético de ese viaje para saber cuanto *menos* energía tiene el salmón que la gastada en el flete, las cargas y descargas y el proceso de congelado y mantenimiento del frío durante cuatro meses.

A todas luces estas cosas ocurren porque tuvimos energía casi gratis de fuentes *no renovables*, pero no habla muy bien de nuestra capacidad como especie pensante. No deberíamos cometer esos desajustes porque estamos quemando recursos que muy pronto vamos a necesitar, no ya para comer un rico pescado sino para sobrevivir.

Los recursos *no renovables* no deben manejarse solo con las leyes de la economía, porque estas no pueden estimar que en un futuro muy cercano dejará de cumplirse la ley de oferta y demanda, la regla madre del funcionamiento de los mercados, porque por mucho que suba la demanda y el precio, lo que hayamos agotado no reaparecerá.

La teoría de *las ventajas comparativas* de David Ricardo perderá operatividad cuando no sea posible mover todo para todos lados a un costo tan bajo. La globalización dará un paso atrás y el mundo será mucho más local.

Los recursos *no renovables* crearon un mundo que es también *no renovable*. El que viene, más pequeño, menos global, no tiene por qué ser peor, simplemente hay que construirlo ordenadamente, evitando que la *Naturaleza* nos recuerde de forma violenta que los seres humanos no somos más que un breve episodio –un *intervalo*– en la larga vida de este bello planeta.

29 – EL PLÁSTICO

Anoche miré por TV una película documental llamada *Plastic World* –El Mundo del Plástico– del austríaco Werner Boote, que paso a relatarles.

El Sr. Boote, como todos nosotros, vive en un mundo donde casi todo es de plástico o tiene a este material en alguna parte de su constitución. Para demostrarlo este hombre hace una curiosa experiencia en al menos tres casas habitadas por gente de distintos países y de dispar condición social. Solicita a los dueños que saquen al jardín –o a la calle– todos los productos que sean total o parcialmente de plástico. Se filma en cámara rápida la mudanza y al rato queda casi todo el contenido de la casa afuera y muy poco permanece en el interior, lo que no tiene plástico.

En las casas de clase media de países ricos se apilaba en el exterior casi toda la cocina, baños, juguetes, utensilios, ropa, adornos, ciertos muebles, máquinas electrónicas y del hogar, lámparas, libros, valijas, envases, etc.

En las casas humildes, en este caso de un barrio muy pobre de la India, sucedía lo mismo, y se destacaban baldes hechos de envases viejos, tachos de todo tipo reciclados a vasos, platos, indumentaria, cajones para sentarse y otras cosas básicas del hogar.

Casi todo lo que nos acompaña es de o contiene plástico.

Se utiliza para fabricar plástico el 4 % del petróleo que se extrae, y eso termina produciendo 60 kilos por habitante y por año que antes o después termina en los tachos de basura. Utilizamos casi nuestro peso en plástico cada año.

Desde que en 1950 se popularizó este material se ha fabricado suficiente como para cubrir 6 veces al globo terráqueo con una lámina de 100 micrones de espesor.

El problema del plástico es que no se degrada o lo hace muy lentamente. Un pañal tirado por ahí desaprensivamente puede demorar hasta 200 años para desintegrarse totalmente, y en el transcurso de todo ese tiempo va liberando pequeñas dosis de contaminantes.

El Sr. Boote con su equipo visita a continuación lugares muy dispares y comienza a encontrar plástico en cantidades sorprendentes. En una oportunidad va al desierto del Sahara, exactamente al sitio donde se filmó la película *Lawrence de Arabia*, y en ese ambiente ventoso y seco encuentra bolsitas de plástico que vienen volando quién sabe de donde y que quedan atrapadas en las ramas de los arbustitos y en las piedras.

Más adelante se sube a un barco de Algalita Research Foundation—una Fundación de Investigaciones Marinas—y navega en el Océano Pacífico por algún lugar entre Los Ángeles y Hawái. La visual del Océano parece normal y el agua limpia, pero el capitán Charles Moore explica que la situación es engañosa porque el plástico no queda en superficie, y sin embargo está allí presente. A continuación lanza una pequeña trampa, como si fuera una bolsa, que el barco arrastra a media agua y que tiene aproximadamente un metro de boca. A los 15 minutos levanta la bolsa y examina el contenido. Aparecen miles de pequeños trocitos de plástico, y Moore relata que ese material es confundido por los peces por plancton y consumido. Agrega que anteriormente las proporciones entre plástico y plancton eran mucho más bajas, pero que últimamente se ha llegado a una relación de 60 partes de plástico por una de plancton. Ya nadie puede limpiarlo.

Luego el Sr. Boote se traslada al Japón, a la Isla de la *Naturaleza*, una de las 6.000 islas del archipiélago nipón. Allí hay una bahía que como está frente a Corea y a la ruta de los barcos mercantes recibe mucha basura flotante que queda en sus playas. Anualmente jóvenes voluntarios viajan al lugar para recoger el plástico que contamina todo. Lo juntan en bolsones, y al terminar se había acumulado carga para 120 camiones!!! Claro, luego de juntarlo tuvieron el problema de convencer a alguien para que recibiera semejante cantidad de basura.

Finalmente Boote viaja al Lee River, que atraviesa una zona industrial de Londres, y allí atrapa peces que se han hecho hermafroditas por las toxinas del plástico.

El plástico se hace con diversas materias primas, pero hoy se utiliza mayormente el petróleo y ciertos compuestos secretos que difieren según el fabricante. O sea que no se sabe exactamente que hay en un determinado artículo de plástico. Algunos, los de peor calidad, son más tóxicos y liberan con más facilidad los compuestos dañinos. Estos pueden ser metales pesados como el mercurio, suavizantes o hidrocarburos volátiles. El que está en todos los plásticos y es particularmente dañino es el Bifenol A.

La Bióloga Reproductiva Patricia Hunt de la Washington State University alerta respecto a que los tóxicos del plástico actúan como estrógenos y que estos son hormonas que en muy pequeñas cantidades impactan en las células. No hace falta una gran acumulación como se supondría. Las toxinas liberadas así desde biberones u otros artículos que se lavan, se usan y sobre todo se calientan, pueden producir efectos en la fertilidad hasta en tres generaciones: la madre, el feto y la hija del feto si fuera mujer.

También se han realizado estudios en parejas con problemas para tener hijos, y hay una correlación entre el Bifenol A y esas dificultades. Gente más expuesta a los tóxicos del plástico es menos fértil. Los hombres producen menos espermatozoides.

Lo curioso es que en la industria alimentaria es obligatorio poner la composición del alimento en una etiqueta visible, pero nada se dice de la composición del envase. Entonces no hay forma de saber si ese recipiente es perjudicial por estar hecho de un plástico de baja calidad que libere toxinas.

La industria del plástico fue alertada en numerosas oportunidades de que sus productos liberaban toxinas, y sin embargo nunca hizo nada al respecto y tampoco contribuyó con investigaciones para corregir el problema. Corre con la ventaja de que esas toxinas no matan, simplemente dañan la calidad de vida a través de problemas como el asma, la obesidad, desórdenes cerebrales, reproductivos o el cáncer.

A continuación surge un problema que se hará recurrente cuando avancemos en este libro: la imposibilidad de tomar medidas correctivas porque los agentes o sectores involucrados son de tal envergadura económica y tienen tanto poder de lobby que neutralizan cualquier intento. En los próximos capítulos hablaremos de ellos y los denominaremos *Frankenstein*, los monstruos que tomando vida propia terminarán matándonos si no los detenemos.

Las empacadoras que no tienen la obligación de aclarar de que están hechos sus envases son corporaciones de la envergadura de Mitsubishi, General Eléctric, Dow Chemical, Bayer o Shell Oil. ¿Quién puede ponerle el cascabel al gato? ¿o a *Frankenstein*?

Finalmente el Sr. Boote, nuestro preocupado amigo austríaco, se dirigió a la Feria del Plástico en Dusseldorf, Alemania, pero no fue solo, iba cargado con una valija con 700 estudios sobre el plástico y los daños que está causando a las personas y al ambiente. Además llevaba 10 estudios pagados por las corporaciones denunciadas, nuestros simpáticos *Frankenstein*, alegando que tales daños no se producen.

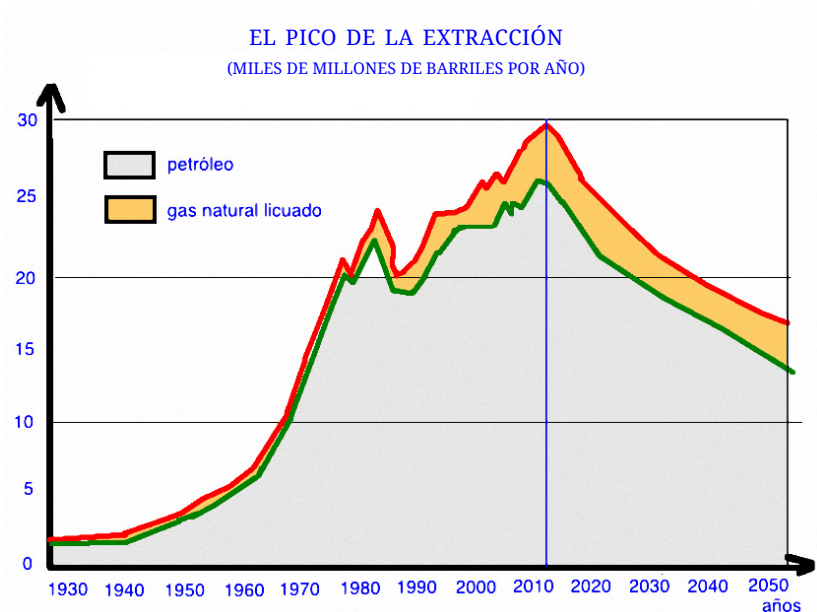
Obviamente no se le permitió desplegar sus informes, y con amabilidad alemana se lo puso de patitas en la calle. Como es obstinado, el hombre entonces tomó un megáfono y comenzó a vociferar por las adyacencias del simposio que los plásticos son contaminantes y que dañan la salud. Nadie escuchaba, o por lo menos nadie se daba siquiera vuelta para enterarse de qué se trataba semejante escándalo.

Los transeúntes, gente como usted o como yo, son completamente indolentes a asuntos que no sienten como propios y acuciantes. Esta falta de interés en escuchar las malas noticias, en absorber más problemas de los que ya tenemos, y la confianza ciega en lo que la publicidad y la propaganda difunden, es lo que nos va a llevar a darnos un porrazo, que esta vez será bien fuerte.

30 – Y SIGA, SIGA, SIGA EL BAILE...

Parecería que los seres humanos no vamos a parar hasta que, *literalmente*, las velas dejen de arder. Pero ¿qué tan rápido aflorará el problema de escasez de las energías *no renovables*? Si disponemos de tanta y tan barata, ¿por qué estar preocupados? ¿Por qué parar de bailar?

A mediados del siglo pasado el científico estadounidense King Hubbert demostró que la producción de un pozo de petróleo sigue una curva de campana.



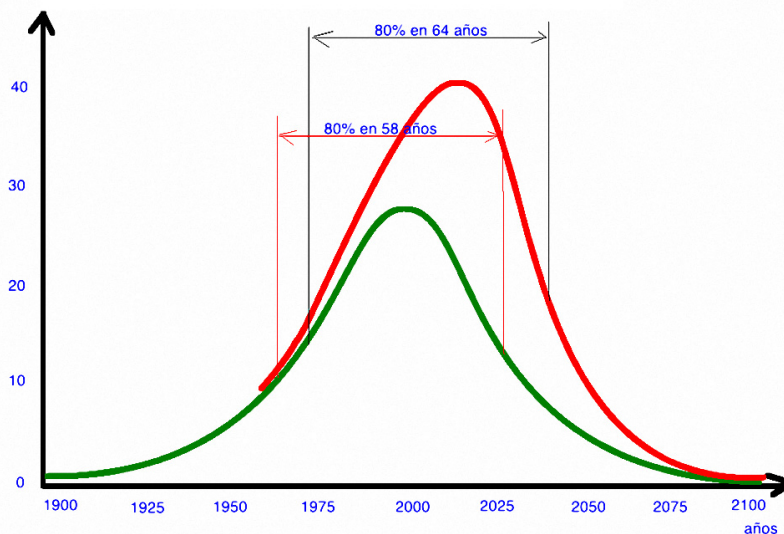
Al inicio del proceso extractivo la producción aumenta rápidamente y requiere poco esfuerzo, luego se estabiliza y finalmente decae hasta que el pozo se agota. En las primeras etapas la cali-

dad es la mejor y luego empeora y aumentan las impurezas. La producción máxima ocurre cuando el pozo está en el cenit.

La suma de varias curvas de campana de diferentes pozos también dan una curva de campana, solo que mayor. Eso es aplicable a una región, a un país o al Planeta en su conjunto.

En el año 1956 Hubbert pronosticó con gran precisión que Estados Unidos haría su pico en 1970 y el mundo en su conjunto a fines del siglo XX o principios del XXI. También dedujo que si las reservas calculadas aumentaran en un 50 %, el cenit mundial se produciría *solo* 8 años más tarde. Este dato es importante porque demuestra que las expectativas de encontrar nuevos pozos no modifican mayormente la crisis en ciernes.

CENIT MUNDIAL ANTE AUMENTO DE 50% EN RESERVAS
(SOLO SE ATRASA 8 AÑOS)



No es posible saber con exactitud si ya hemos superado el cenit mundial o si falta un tiempo, y de cualquier manera es un dato irrelevante porque unos pocos años no hacen la diferencia.

Hay que centrar la atención en que estamos transitando la zona de *capacidad máxima* de producción de petróleo a nivel mundial, unos 85 millones de barriles al día, y que muy pronto comenzará a descender tanto la calidad como la cantidad extraída.

Cuando más arriba hablamos de la Tasa de Retorno Energético (TRE) dijimos que mide la relación entre la energía *insumida* en un proceso y la energía que tiene el producto *obtenido*. Los primeros pozos de petróleo tenían una TRE altísima, cercana a 100, porque eran pozos nuevos y porque siempre se elige primero lo más fácil. Se invertía 1 barril para extraer 100. A medida que los pozos maduraron y la demanda creciente obligó a utilizar otros menos productivos, la TRE fue bajando y a partir de 1970 promedió 23. El deterioro continuó con el tiempo y en la actualidad estaríamos en una TRE de 8. O sea que hoy insumiríamos 1 barril para extraer 8.

Esta es otra señal de alarma ya que de lo que queda en los pozos solo se va a extraer lo que tenga TRE positiva, y a las reservas calculadas hay que restarle ese monto que quedará bajo tierra. Por el lado de la demanda no se aprecia ninguna disminución, y cualquier intento de ahorro quedará compensado por la creciente sed de China e India que con 2.500 millones de habitantes no dejarán de demandar.

Las hoy en boga producciones de hidrocarburos por fracking o a partir de arenas bituminosas tienen una TRE baja y utilizan técnicas muy costosas que las hacen viables solo con precios altos. Desde hace 60 años que se conocen las técnicas para extraerlos y no se lo hizo hasta ahora por los bajos precios que tuvo el crudo.

Ni qué decir que un barril producido en yacimientos con baja TRE no es un *verdadero* barril sino la porción que resta luego de deducir el costo energético de ponerlo disponible. Es por eso que si fuera cierto el dato de que hemos consumido la *mitad* del petróleo que la tierra albergaba antes de 1859 (primer pozo), en realidad lo que nos queda *neto* es mucho menor. Es obvio que si caminando por la calle viéramos tirado en el suelo un billete de

cien pesos y una moneda de dos pesos a su lado, primero juntaríamos el billete. Con esa misma lógica primero extrajimos la mitad más accesible.

La realidad que enfrentamos es que dentro de 40 años vamos a estar raspando el fondo del tarro, literalmente. Mucho antes que eso debería encarecerse la energía y frenarse el consumo, por supuesto a costa de menor crecimiento y peor calidad de vida. Sin embargo de este tema no se habla, no queremos ver la verdadera película porque no nos gusta el final.

Los nuevos yacimientos de los Estados Unidos que se dice a cuatro vientos que llevarán a ese país a ser el mayor productor mundial, son un engaño. Tanto como que Vaca Muerta no solucionará los problemas energéticos de la Argentina. El problema no es que haya –o no– bastantes hidrocarburos en esos yacimientos, la verdadera limitante la pone la TRE (costo energético) y el costo económico del proceso. Y ni menciono el costo ambiental porque nunca lo hemos considerado en nuestras decisiones.

Cabe acá aclarar un problema semántico que suele utilizarse de forma confusa: el significado de las palabras *reservas* y *recursos*. Las *reservas* son las cantidades que suponemos que hay debajo de la tierra, mientras que los *recursos* son la porción de esas reservas que son *posibles* de extraer según la *tecnología disponible*. Es decir que la porción de las reservas no posibles de extraer quedará por siempre bajo la tierra. Si bien el agua dulce de la Antártida es una *reserva*, de ninguna manera es un *recurso*, porque es inalcanzable, no está disponible. Esta confusión es usualmente utilizada por los sectores interesados en que nadie se alarme, ya que mediante *contabilidad creativa* de repente hacen suponer al público que hay más petróleo del pensado. Cambiar de columna en los inventarios *reservas* a *recursos* produce una falsa sensación de abundancia. Puede argumentarse, y es parcialmente cierto, que nuevas tecnologías permitirán extraer una porción de las reservas mayor, al igual que lo harían las subas de precio, pero el límite lo pondrá la TRE (Tasa de Retorno Energético) ya

que esta no depende tanto de números como de cuestiones más complejas que no se pagan con dinero.

¿Y si *ahorráramos* energía? Seguro que mi abuela me hubiera recomendado esa alternativa.

Para efectivamente ahorrar, los gobiernos deberían proponer a sus ciudadanos dejar de crecer, consumir menos, bajar la calidad de vida, aceptar más desempleo y resignarse a que la economía se enfriara. No veo a ningún político proponiendo algo tan impopular.

Las *empresas* afectarían su desenvolvimiento porque venderían menos, deberían cerrar sucursales y sus acciones bajarían. El marketing debería cambiar a: “consume menos, no compre tanto por favor!!”

No veo a ningún directorio aconsejando esa línea de acción.

El *sector financiero* entraría en riesgo porque las empresas tendrían dificultades, aumentaría el desempleo, disminuiría el consumo, etc.

La agricultura y los transportes no pueden ahorrar demasiado.

Los países que aún no se desarrollaron y tienen bajos niveles de consumo energético per cápita difícilmente aceptarían permanecer en esa condición. China y la India sostienen que ahora les toca a ellos desarrollarse. Y atrás viene el África que todavía ni empezó.

El problema de fondo es que el sistema económico que hemos elegido, el *capitalismo*, no funciona si no es con crecimiento continuo. *Capital* significa *ahorro acumulado*. Para acumular ahorro hay que tener *ganancias*, y la fórmula de lograrlas es a través del crecimiento y la competencia. El que se queda pierde.

El *capitalismo* no resiste *límites* al crecimiento. Tuvimos durante 130 años la suerte de disponer de energía gratis y caímos en la trampa, cantaron las sirenas y allí fuimos presurosos a montar un mundo soñado. En ese contexto el *capitalismo* estuvo a sus anchas, pero cuando reaparezcan los límites deberá reescribirse.

Al *mercado* se le queman los papeles si subiendo el precio de la energía igual no aparece el producto, no está pensado para actuar con mercaderías que sencillamente *se acaban*. La famosa curva de la *oferta* y la *demanda* trabaja sobre la premisa de que al incrementarse la demanda de un bien –o disminuir la oferta– aumenta el precio y entonces se ponen en marcha mecanismos para producir más unidades hasta que se llega a un nuevo equilibrio (un nuevo precio). Pero trabaja sobre el supuesto de que tanto la demanda como la oferta puedan crecer sin restricción. En el caso de los recursos *no renovables* esto no es así. Desde el lado de la *demanda* podemos afirmar que esta es infinita, porque es posible aumentar nuestra apetencia por un bien todo lo que queramos, pero desde el punto de vista de la *oferta* de un bien *finito* eso es claramente imposible. Cuando se termina no hay más, y póngale el precio que quiera que igual no va a aparecer.

Otra arma del capitalismo es la *sustitución* de un producto por otro similar cuando la oferta del primero cae demasiado. ¿Por qué no hacerlo con el petróleo?

Sustituir el petróleo, que es responsable del 95 % del transporte implica no solo encontrar el producto con las prestaciones necesarias, sino cambiar el sistema de generación, distribución y transporte de esa *nueva* energía, amén de desarrollar y fabricar el recambio de los 800.000.000 de vehículos que andan dando vueltas por el mundo. El recambio de la matriz energética significa sustituir tantas cosas que da miedo comenzar a enumerarlas.

A quienes cifren sus esperanzas en la tecnología les recomiendo pegar un vistazo al magnífico libro de Steve Hallett *The Efficiency Trap* –La Trampa de la Eficiencia. La tecnología ha producido des-

comunales aumentos de la *eficiencia* desde el comienzo de la Revolución Industrial en el Siglo XVIII. Los automóviles consumen menos por kilómetro recorrido, los aviones por pasajero transportado, las bombitas de luz por lux otorgado y los sistemas industriales por unidad producida. Pero cada vez que hubo una mejora en la *eficiencia* de un proceso esta no se correspondió con una disminución en el *consumo total* de energía como sería dable esperar. Si su recién adquirido Toyota consume menos que su antiguo Ford Falcon, usted hace más kilómetros por mes y esteriliza buena parte del ahorro generado por la mayor eficiencia. Si su heladera consume menos energía porque el gobierno obliga a los fabricantes a estándares más rigurosos, usted compra una más grande (o adiciona un frízer en su garaje), si las bombitas de luz gastan menos usted aumenta la iluminación de su casa. Y así sucesivamente, y esto no es una teoría, es un hecho mensurable y comprobado en todos y cada uno de los casos en que la tecnología puso todos sus esfuerzos para ganar en eficiencia. Por supuesto que hay que seguir ganando en *eficiencia*, pero estemos seguros de que por ese lado no vendrá un ahorro en el *consumo global*.

Finalmente aparecieron los temidos *límites*, ¿y ahora...?

A continuación haremos un breve pasaje por las demás fuentes de energía en boga para terminar de ponerle números a este, nuestro mayor dolor de cabeza. Vale recordar que en la lista no encontrará ni a la *energía eléctrica* ni al *hidrógeno* ya que no son fuentes de energía sino meros medios de *transporte* de la misma. Ni hay *hidrógeno* libre en el planeta ni es posible extraer *electricidad* de ninguna parte, ambos se fabrican a partir de las verdaderas fuentes de energía –*no renovables* o *renovables*– al efecto de facilitar el transporte o la operatividad.

Cuando se habla de las bondades del automóvil eléctrico recuerda que en la otra punta del cable que llega a su casa y recarga la batería hay una contaminante planta generadora movida a carbón, gas o energía nuclear. No todo lo que se vende como *verde* es de ese color.

Lo mismo sucede cuando se dice que el limpio *hidrógeno* moverá los autos en el futuro. Si bien este elemento es efectivamente limpio, no lo es el proceso para producirlo que es costoso energéticamente y se hace por hidrólisis del agua utilizando electricidad que ya sabemos de donde proviene. Los famosos autos que funcionan a *agua* son un engaño que consiste en fabricar hidrógeno a partir del agua, solo que mediante la participación de electricidad generada por otra fuente bien contaminante (por ejemplo su batería que se cargó desde el enchufe de la pared de su garaje).

No hay secretos ni milagros, lo que sí hay es una visión distorsionada de que este *problema* de la energía se solucionará de una u otra forma gracias a alguna genialidad que sacaremos a su debido tiempo de la galera.

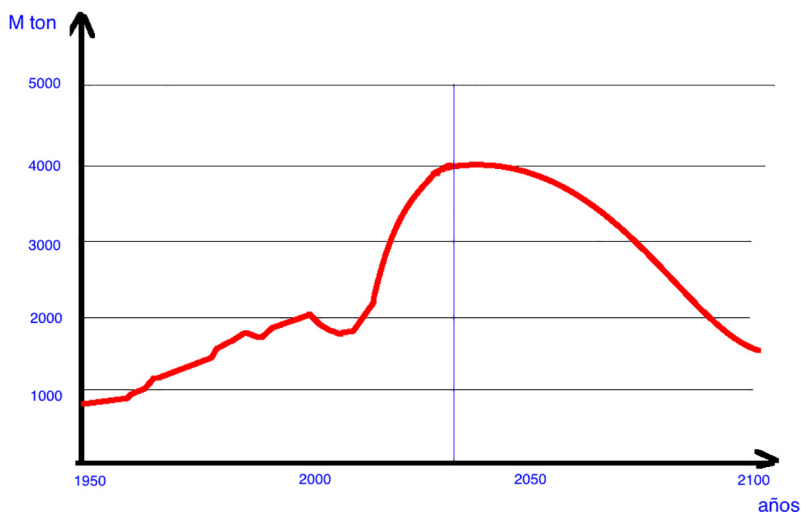
31 – EL CARBÓN

Es la primera fuente de energía *no renovable* que aprendimos a utilizar y la que desató la *Revolución Industrial*.

En la actualidad es la segunda fuente de energía en importancia, solo superado por el petróleo, y genera el 25 % de la producción global. Tiene muchos menos atributos que el oro negro y no puede sustituirlo, salvo en la generación de electricidad. Su densidad energética es una vez y media mayor que la de la madera, pero solo la mitad que la del petróleo.

Es muy pesado, poco eficiente, poco versátil y de alto costo de extracción y transporte. Es altamente contaminante, produce la lluvia ácida y emite gases de efecto invernadero.

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CARBÓN
(HISTÓRICO Y PROYECTADO)

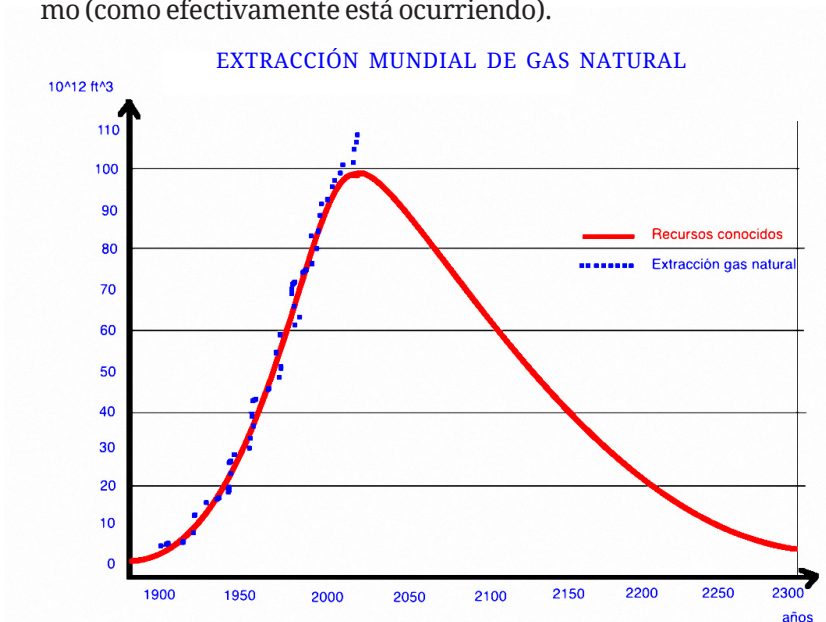


Tiene su propia curva de Hubbert que muestra que su cenit o pico lo alcanzará en pocos años para luego ir decayendo en su producción hasta terminarse en unos 100 años. Sobrevivirá al petróleo por unas cuantas décadas.

32 – EL GAS

Su uso está en aumento y tiene muchas ventajas. Es más limpio que el petróleo y el carbón en cuanto al desprendimiento de CO₂ por unidad de energía producida. Tiene numerosos usos industriales y se transporta fácilmente salvo cuando hay que cruzar océanos porque en ese caso hay que licuarlo, proceso difícil y costoso. Sigue una curva de Hubbert similar a la del petróleo pero con pico en el 2015 y luego caída bastante abrupta hasta extinguirse.

Es muy difícil el cálculo de las reservas por motivos técnicos que no vale la pena profundizar, pero hacia el año 2008 BP (British Petroleum) calculaba reservas convencionales de 181 billones de m³, cifra suficiente para abastecer al mundo durante 64 años al ritmo de consumo de esa época, o 40 años si aumentaba el consumo (como efectivamente está ocurriendo).



Se necesitan 158 m³ de gas natural para equiparar la energía de un barril de petróleo.

Las nuevas formas de extracción de gas por *fracking* tienen una serie de inconvenientes que hacen que el otrora limpio gas, al extraerse con esta tecnología, deje de serlo serlo. Alrededor de un 4 % del gas producido por *fracking* se escapa a la atmósfera, y el efecto invernadero que genera es 25 veces superior al del CO₂.

33 – LA FUSIÓN NUCLEAR

Es la energía que se dice que solucionaría los problemas del agotamiento de las fuentes *no renovables*. Es la esperanza de los que sostienen que los problemas se irán resolviendo a medida que se hagan acuciantes en base a la tecnología y el ingenio humano.

Consiste en producir la *fusión* de los pequeños átomos de *hidrógeno* en lugar de la *fisión* de los pesados átomos de *uranio* y *plutonio* de las plantas nucleares actualmente en uso. La *fusión* es una reacción limpia per se, aunque se inicia el proceso con la nada limpia *fisión*.

Pero las complejidades a superar son de tal magnitud que desde que se planteó su utilización ya se advertía que el desarrollo tomaría bastante tiempo, situación que efectivamente sucedió. Por eso se dice con sorna: “la fusión nuclear será posible en solo 30 años, y *siempre será así*”.

Ya previo a la Segunda Guerra Mundial la conocida revista *Mecánica Popular* publicaba artículos prometiendo que reactores nucleares de pequeño tamaño proveerían a los hogares de toda la energía necesaria, y que el precio de esa energía sería tan bajo que no justificaría poner medidores de consumo ni tarificarla. En 1949 –año de mi nacimiento– la misma revista pronosticó el fin del hambre, del problema de la vestimenta, y la provisión de energía ilimitada a los hogares, gracias a lo cuál accederíamos a toda clase de lujos que harían nuestras vidas totalmente distendidas y felices. Pasaron 66 años y seguimos esperando.

Más adelante se propuso excavar puertos, profundizar el canal de Bering, cerrar el estrecho de Gibraltar y hasta excavar un segundo canal de Panamá, todo con explosiones nucleares. Si siguiéramos adelante con ese tipo de sueños faraónicos las consecuencias ambientales serían catastróficas. Ninguno de estos temerarios proyectos hacía la mínima mención al problema ecológico, y ya sabemos que en la *Naturaleza no se puede cambiar una sola cosa a la vez*.

Para que se produzca la reacción de *fusión* nuclear se necesita alcanzar temperaturas superiores a cien millones de grados, materiales que resistan esas altas temperaturas y la radiación, lograr que la energía liberada sea mayor que la necesaria para calentar y mantener aislado el combustible, y finalmente desarrollar dispositivos que capturen la energía generada y la conviertan en electricidad, de tal manera que de todo el proceso se obtenga un balance energético suficientemente positivo.

La versión militar de la fusión nuclear –la bomba de hidrógeno– funciona desde hace tiempo, pero una cosa es liberar la energía súbitamente en una explosión y otra muy distinta es *dominar* toda esa energía para ser distribuida mansamente para su posterior utilización por el ser humano.

Es lamentable que nuestra civilización cifre sus esperanzas de perdurar en una tecnología tan compleja y de dudosa concreción. No hay en la mesa de dibujo ningún otro proyecto capaz de suplir la enorme cantidad de energía que por unos pocos años más nos proporcionarán las *no renovables*. Hemos apostado nuestro futuro a una sola carta, y eso claramente no es una jugada inteligente.

En el ínterin seguimos consumiendo a todo vapor carbón, petróleo y gas, y posiblemente lo haremos hasta que no quede ni una gota sin quemar. En ese caso la pregunta es: ¿aguanta el Planeta semejante agresión? ¿Se puede hacer eso en plazos tan cortos de tiempo sin desencadenar situaciones inmanejables?

¿Qué tan arriesgado es romper equilibrios milenarios poniendo nuevamente en la superficie el carbono guardado bajo tierra por millones de años?

Busquemos nuevamente la respuesta en los fríos números de la realidad analizando como está conformado nuestro planeta, qué elementos necesarios para la vida contiene, y en qué proporción.

Prepare su capacidad de asombro.

34 – ¿AGUANTA EL PLANETA?

Hasta acá vimos cual es la matriz energética en boga y que puede pasar en los próximos años. Sabemos cuánto hay de cada cosa –tanto en lo referente a materia como a energía– y aproximadamente cuanto durará, y tenemos en claro que por ahora dependeremos de las energías *no renovables* porque no hay reemplazo a la vista.

Suponiendo que todo funcionara bien, que las previsiones de producción se mantuvieran y que ninguna curva se nos cayera antes de tiempo, ¿qué pasaría con nuestro planeta cuando le larguemos a la atmósfera los subproductos?

Todo el aire que rodea al mundo pesa 5140 trillones de toneladas. Debido a la gravedad, la densidad de la atmósfera es mayor cerca de la superficie de la Tierra y decrece a medida que nos elevamos. Si bajáramos todo el aire hasta el nivel del mar este se encogería porque se haría más denso. Y pasaría esto:



Adam Nieman produjo esta maravillosa representación que le tomo prestada. Esa pequeña esfera rosada contiene *todo* el aire de la atmósfera puesto a nivel del mar. Mide 2.000 km de diámetro.

El motivo por el que la esfera rosa es tan pequeña es porque la atmósfera que rodea la Tierra si bien extensa, es muy delgada:

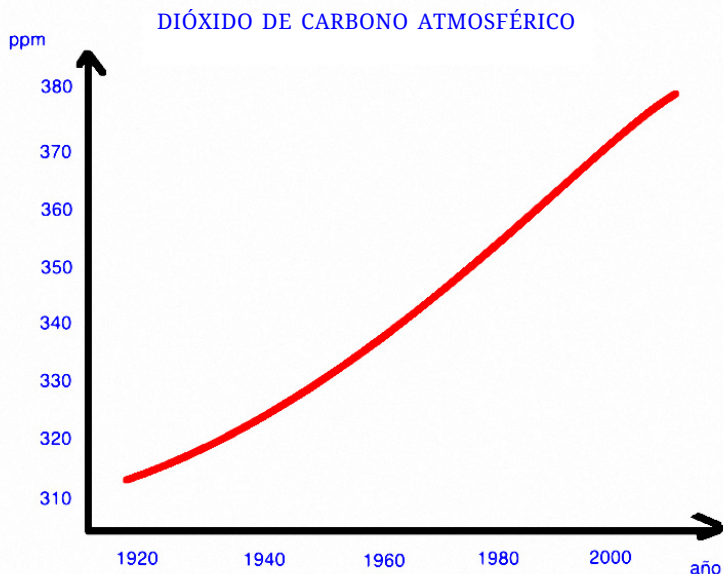


¿De qué se compone todo ese aire?:

Nitrógeno (N2)	78 %
Oxígeno (O2)	20,9 %
Argón (Ar)	0,93 %
Dióxido de Carbono (CO2)	0,039 %

El dióxido de carbono es el más conocido de los gases que contribuyen al efecto invernadero. Es un subproducto de la combustión de la materia orgánica. Los combustibles fósiles, los vegetales y los animales lo tienen retenido en sus estructuras y lo liberan a la atmósfera al quemarse o al respirar.

Los rayos solares llegan a la Tierra en longitudes de onda cortas que atraviesan sin dificultad la atmósfera, al llegar al suelo este los absorbe y luego son parcialmente re-emitidos hacia el espacio



en longitudes de onda más largas –calor– que ya no pasan a través de la pared que configuran el CO₂ y otros gases llamados de efecto invernadero. Al no poder dispersarse en el espacio permanecen en la atmósfera calentándola.

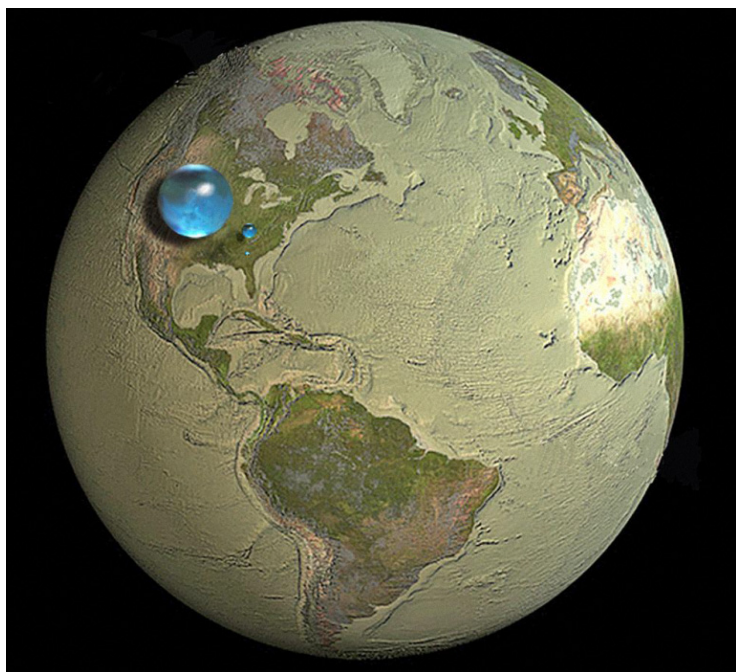
El contenido de CO₂ de la atmósfera ha pasado de 0,028 % a 0,039 % desde el inicio de la era industrial. Junto con el vapor de agua y el metano constituyen los gases de efecto invernadero que están provocando el calentamiento global. En ese mismo periodo la temperatura del Planeta aumentó 1°C. Hay consenso en el mundo científico de que 2°C son el límite a partir del cual las consecuencias serían alarmantes.

Nadie sabe a ciencia cierta que sucederá si seguimos incorporando el CO₂ de los combustibles fósiles y de los desmontes a esa pequeña esfera rosa que representa *toda* nuestra atmósfera, porque el verdadero problema del calentamiento del aire no es solo un par de grados más de temperatura sino las modificaciones profundas y complejas que esta situación produce y que se ha dado en llamar *cambio ambiental*.

El metano (CH_4) –otro gas que produce efecto invernadero– tiene 25 veces más capacidad que el CO_2 para retener el calor en la atmósfera. Se produce principalmente por las emisiones de los rumiantes –vacunos, búfalos, ovejas, cabras y ciervos– y de los suelos pantanosos, incluidos los cultivos de arroz, y últimamente por las pérdidas del sistema de fracking para extraer gas natural. Si el calentamiento del planeta produjera el descongelamiento parcial del permafrost –suelo congelado de Siberia, Canadá, etc.– la liberación de metano sería masiva, y en un proceso retro-alimentado –más calor más metano, más metano más calor– podríamos terminar en un horno.

¿Y qué sucede con el agua, el otro compuesto indispensable para la vida?

Toda el agua del planeta tiene un volumen de 1,4 billones de km^3 . Si la juntáramos en esferas se vería así:



La esfera mayor incluye *toda* el agua del planeta, tanto la que esta en la atmósfera, como sobre la tierra y la subterránea. Tiene 1385 km de diámetro. En esa esfera viven *todos* los peces, mamíferos acuáticos y demás integrantes de la fauna y flora marinas, fluviales y lacustres.

La esfera intermedia representa el agua *dulce* solamente: la subterránea, más la de los *humedales*, más la de los *lagos*, más la de los *ríos*. Tiene solo 273 km de diámetro.

La esfera pequeñita, que apenas se ve, contiene *toda* el agua del planeta que está en *lagos y ríos*. Es la que utiliza el hombre y los demás organismos terrestres a diario. Tiene un diámetro de apenas 56 km.

Cualquiera que mira esta imagen cree que hay algún error, pero no lo hay. Esta excelente imagen de Adam Nieman pone en perspectiva la fragilidad de nuestros sistemas. No es todo *tan inmenso* como creemos.

Nuestra creencia de que el agua es más abundante de lo que en realidad es proviene de que sus masas son muy *extensas* pero poco *profundas*. El río Paraná que pasa frente a mi cabaña tiene unos 2 km de ancho y luce majestuoso, pero en casi todas partes la profundidad es tan escasa que al primer descuido las lanchas pegan contra el fondo.

No sé si visualizar esta información producirá en el lector el mismo efecto que en mi espíritu, pero me genera una sensación de intranquilidad y me plantea grandes interrogantes. El espejismo de que todo es tan inmenso no es más que eso, una ilusión óptica. Nuestra dependencia de mantener saludable el contenido de esas bolitas de colores es absoluta. La especie humana es prácticamente la única en expansión numérica en el Planeta, y está acaparando todo, modificando todo, redistribuyendo todo y relocalizando todo.

La gente común –como nosotros– piensa y se conforta suponiendo que *alguien* –posiblemente un científico ú otro tipo muy inteligente ataviado con guardapolvo blanco– está al mando de la situación, y que todo está bajo control. La realidad indica que no es así y que el mando lo tienen personajes mucho más limitados e interesados en cuestiones menores que son los economistas y los abogados. Los señores de guardapolvos blancos posiblemente sepan bastante de su especialización, pero una visión abarcativa y totalizadora de algo tan complejo como es la *Naturaleza* no la tiene nadie.

Veamos a continuación una de las formas de aproximarnos a comprender el comportamiento del sistema ante las presiones que le imponemos los seres humanos, hablemos de *Gaia*.

35 – HIPÓTESIS DE GAIA

Gaia es la diosa griega de la Tierra.

James Lovelock en 1979 desarrolló la hipótesis de que la vida mantiene en la biósfera condiciones adecuadas para si misma. O sea que hay una suerte de autorregulación de parámetros tales como temperatura, composición química, salinidad de los océanos, etc.

Expresado de otra manera, la Tierra y sus integrantes vivos mantendrían las condiciones ambientales dentro de parámetros razonables para que ellos mismos puedan sobrevivir.

Esa línea de pensamiento propone que *Gaia* –la Tierra y su biósfera– mantiene una suerte de *homeostasis*, que es la autorregulación que hacen los organismos vivos para mantener una condición estable.

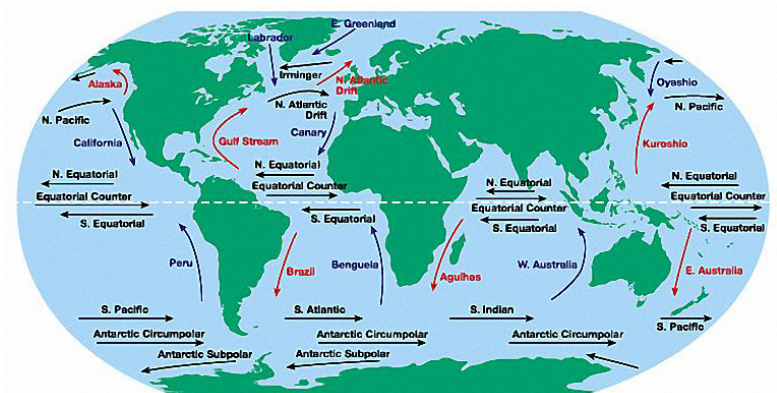
Los seres humanos tenemos una temperatura corporal de 37 °C. Si transitamos por lugares fríos quemamos reservas para calentarnos, y si sufrimos mucho calor transpiramos para enfriarnos. Lo mismo hacemos con la cantidad de azúcar en sangre, que la mantenemos dentro de límites muy estrechos mediante la actuación del páncreas. También regulamos la presión sanguínea, el ritmo respiratorio, el pH en sangre, la concentración de fluidos corporales, la concentración de sodio, etc. Nos autorregulamos, mantenemos una situación de *homeostasis*. Gracias a ella podemos vivir en ambientes diversos a pesar de que todos los seres humanos somos genéticamente iguales. Un esquimal y un árabe sobreviven en lugares climáticamente opuestos porque sus organismos se encargan de compensar las diferencias. La *homeostasis* es una tremenda ventaja biológica.

Gaia haría algo similar, regulando la temperatura de la atmósfera, la de los océanos, las concentraciones de gases en el aire, la circulación general de los vientos y de las corrientes marinas y muchos otros factores que manteniéndose dentro de parámetros normales permiten que los integrantes de la biósfera vivan sin sobresaltos.

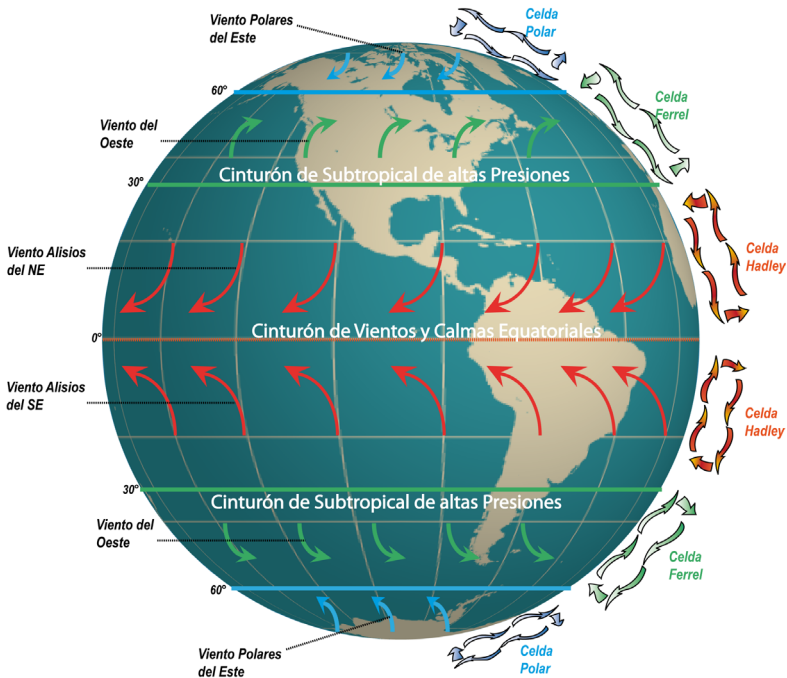
Sin embargo, si una persona se enferma y la fiebre no puede ser controlada, o si nos caemos a un mar helado o intentamos cruzar un desierto tórrido, llega un punto en que perdemos la capacidad de regular nuestra temperatura corporal –perdemos la estabilidad que nos proporcionaba la *homeostasis*– y morimos.

Si la Tierra fuera –como sostiene esta hipótesis–un sistema que se autorregula, podría superados ciertos límites perder esa capacidad y modificarse completamente, al punto de no ser más habitable por nuestra especie.

Las corrientes marinas circulan según patrones sumamente precisos y si se modificaran causarían efectos catastróficos. Europa, por ejemplo, sería muchísimo más fría sin la corriente del Golfo, tornándose inhabitables sus países nórdicos (si mira el planisferio verá que estos están más al Norte que la fría Siberia).



Los vientos mueven la humedad atmosférica generada por evaporación en los océanos hacia las tierras de cultivo donde precipita. Si se modificara el recorrido de las masas de aire podría llover en lugares hoy desérticos y sin suelos formados y transformarse en áridas las actuales zonas de cultivo.



Nadie sabe a ciencia cierta cuál es, y de que magnitud, el parámetro que pueda provocar una ruptura de la *homeostasis* del sistema *Gaia* pero es evidente que cuanto más accione el hombre sobre la *Naturaleza* más nos exponemos a sorpresas. *Lovelock* sostiene que siendo la Tierra un sistema vivo reaccionará ante los cambios antrópicos anulándolos o eliminando a las causas, o sea a nosotros.

36 – LA TRAMPA DEL LUJO

Arik –nuestro nómada devenido a ciudadano– llevó a su madre Prisca a vivir a Jericó porque suponía que tendría una vida más confortable. Sin embargo los acontecimientos posteriores demostraron que la revolución agrícola fue un gran fiasco que llevó a los seres humanos a una carrera sin precedentes que no les reportó mayor felicidad, y que por el contrario los colocó en una senda abarrotada de riesgos.

Los acontecimientos a lo largo de la historia se suceden de manera no programada y cuando se toman decisiones difícilmente se acierte en las consecuencias. Prisca *supuso* que estaría mejor porque algunas cosas le gustaron.

Los primeros *lujos* que disfrutó consistieron en tener comida sin caminar demasiado, vecinas con quien charlar, y en disponer de más tiempo libre por destetar antes a sus hijos.

Por supuesto que Prisca no previó que soportaría enfermedades, que moriría su segundo hijo Agar, que la dieta sería pobre en vitaminas, o que podrían llegar años terribles por plagas o sequías.

Luego de esos primeros asentamientos pequeños se sucedieron otros mayores, y un número creciente de felices cazadores-recolectores pasaron a vivir peor, aunque sin saberlo. Al juntarse más personas en lugares poco extensos debieron establecerse regulaciones, normas de seguridad, monedas de intercambio, jerarquías sociales, y muchas otras cuestiones que hicieron la vida mucho más desagradable.

Cuando quisieron acordar se habían formado reinos, luego imperios y la mayoría de las personas trabajaba como burros para pagar impuestos y ayudar a mantener a las elites integrantes de las jerarquías superiores.

¿Y por qué seguían repitiendo el error?

Siempre pensando en que las cosas irían mejorando en el futuro, se redoblaban los esfuerzos, pero por lo general el común de la gente vivía –en cuanto a armonía, tranquilidad y seguridad– bastante peor que sus ancestros.

Cuando se mora en una ciudad o se tiene una chacra y unos cuantos animales domésticos ya no se puede volver atrás. Es impensable abandonar todo y volver a salir de cacería. Ya se ha caído en la *trampa del lujo*.

Un *lujo* se convierte en *necesidad*, y eso genera nuevas *obligaciones* que nos hacen esforzar más y vivir peor. Nadie lo planeó de esa manera, pero el ser humano se fue metiendo en sistemas cada vez más complejos esforzándose por cubrir necesidades menos trascendentes pero a las que no podía ya renunciar.

Los cazadores-recolectores trabajaban 35-40 horas por semana y como casi no tenían bienes materiales no lavaban platos, ni le cambiaban el aceite al automóvil, y mucho menos pintaban la casa o zurcían las medias. El resto del tiempo lo ocupaban en sentarse al sol y holgazanear.

En la actualidad las sociedades más opulentas trabajan 40-45 horas por semana y las más pobres 60-70, y todos llegan a su casa con una carga de problemas pendientes y tareas a realizar, como sacar la basura, arreglar una canilla u ordenar el altillo.

A lo largo de nuestras vidas nos damos el *lujo* de tener millones de objetos que estimamos que nos resultan imprescindibles, como muebles, botellas, teléfonos, ropa de todo tipo y color, utensilios,

frascos y frasquitos, latas y latitas, botellas, juguetes, automóviles, electrodoméstico y miles de cosas más. Recién tomamos conciencia de ello cuando para mudarnos necesitamos un camión, y de los grandes.

La *trampa del lujo* no tiene escapatoria, atrapa a cada uno de nosotros en forma individual y a todos juntos como comunidad. Nadie da un paso para atrás sin sentirse infeliz y vamos por más sin mirar el costo.

Avanzamos, nos apropiamos de hábitats y recursos, cada vez queremos más y más *lujos* y ya ni siquiera miramos las consecuencias. El *lujo* es adictivo, las personas modernas no aceptarán volver al abanico, al carro con caballos, a comer solo arroz, a la iluminación con velas o a escribir con pluma. Esos artículos—que fueron *lujos* para generaciones anteriores—ahora representan el pasado al que no deseamos regresar.

37 – ¿QUÉ TANTO LUJO HEMOS LOGRADO?

Para contestar esa pregunta y clasificar a las sociedades humanas según sus logros uno de los mejores sistemas es medir *cuanta energía consumen*, porque a medida que el hombre recorre la desenfrenada carrera hacia el confort necesita cantidades crecientes de *energía*.

Mientras fuimos ese modesto animalito que comía lo que encontraba, incluidos los despojos de los predadores más fuertes, y que vivía en refugios naturales tal como hace hoy el resto de la fauna salvaje, consumíamos unas 2.000 kilocalorías diarias, que es el requerimiento de nuestro cuerpo para realizar sus necesidades fisiológicas básicas. Esta situación duró 2.700.000 años, o sea casi toda nuestra historia.

Reunirnos en comunidades, construir viviendas que calefaccionar, cocinar nuestras comidas, transportarnos a mayores distancias y aumentar nuestro confort general nos condujo a un constante incremento del consumo energético.

Ya con las primeras industrias en marcha pasamos a consumir 60.000 kilocalorías diarias, y continuaron nuestros avances y nuestro consumo hasta llegar a nuestros días donde se produce una clara diferenciación según el grado de desarrollo de los países bajo análisis.

La cúspide del consumo energético la ocupa los Estados Unidos de Norteamérica con 230.000 kilocalorías por habitante y por día. Nunca hubo una sociedad tan desarrollada y tampoco una con tanta sed de energía. Tiene el 5 % de la población mundial y utiliza casi el 25 % del petróleo del planeta. En términos relativos, *cada* norteamericano moderno consume como 115 de los primeros *Homo* y como 46 cazadores-recolectores.

Europa y los demás países desarrollados, con un total del 15 % de la población mundial, queman 125.000 kilocalorías diarias por persona.

Siguen en la escala el 20 % de los habitantes de países en vías de desarrollo con consumos intermedios, y finalmente el 60 % restante que vive en los países *menos favorecidos*.

Entonces nos encontramos con que la mayor parte de la población mundial –ese 60 % menos favorecido– se encuentra luchando a brazo partido para mejorar su calidad de vida, *ergo* por consumir más energía.

Escuchamos permanentemente que China y la India, que sumados incluyen la tercera parte de la población mundial, no deberían ni soñar con alcanzar los estándares de vida de los países desarrollados porque no existen los recursos suficientes. Pero ¿lo aceptarán ellos mansamente?

CONSUMO CALÓRICO DIARIO SEGÚN TIPO DE SOCIEDAD



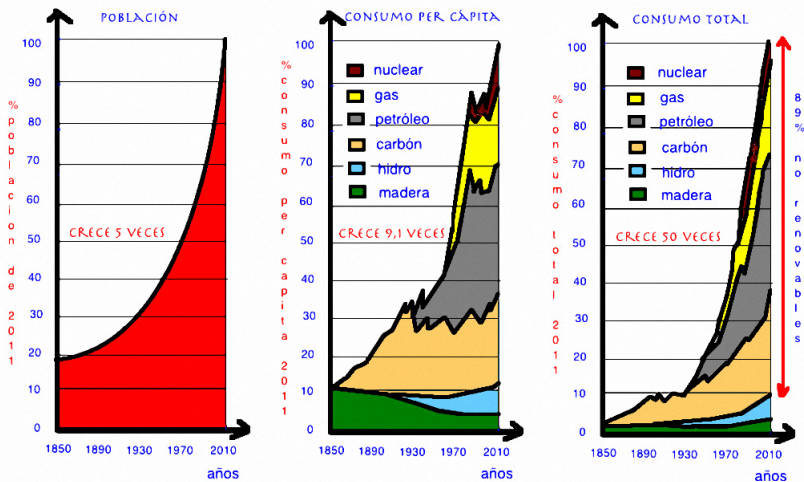
Los países desarrollados están atrapados en la *trampa del lujo* y no aceptarán retrotraer el consumo, y por otro lado son los dueños de las armas y de las compañías petroleras, con lo que tienen como defender sus posesiones.

La conclusión de este análisis es que no solo aumenta la necesidad de energía por el crecimiento demográfico, sino que ante cualquier mejora de la *calidad de vida* de la población se disparan los requerimientos energéticos. Si todos los habitantes de nuestro mundo aspiraran a vivir como los norteamericanos harían falta ocho planetas Tierra y no aumentar más la población.



Como una imagen vale más que mil palabras, y para coronar este tedioso asunto del aumento poblacional y su correlato con el consumo energético, observe lo siguiente:

POBLACIÓN, CONSUMO PER CÁPITA Y CONSUMO TOTAL
POR COMBUSTIBLE Y COMO % DEL CONSUMO DE 2011



Desde el descubrimiento del petróleo la *población* aumentó en número 5,5 veces, el *consumo de energía per cápita* 9,1 veces y por lo tanto el *consumo total*:

$$5,5 \times 9,1 = 50 \text{ veces!!!!!!}$$

El *crecimiento exponencial* es el motivo por el que su banquero es rico y usted no. Ellos lo llaman interés compuesto, y ocurre cada vez que al vencimiento de su deuda le aplican intereses sobre el capital inicial más sobre los intereses del período anterior vencido. En poco tiempo usted termina en el psicólogo y ellos en un pub de Wall Street.

Si mira los tres cuadritos anteriores, rápidamente notará que la *población mundial* crece de forma exponencial, pero que a su vez cada uno de esos *individuos* consume cada vez más productos también de forma exponencial. Finalmente la víctima es el *consumo total*, que crece a un ritmo *doblemente exponencial*. En mi ignorancia, al comenzar a escribir este libro no imaginaba que algo podía crecer de semejante manera.

Este gigante con pies de barro se sustenta en recursos energéticos *no renovables!!!!*

No es mi intención y mucho menos mi propuesta al escribir este libro sostener que la civilización debería desechar los logros alcanzados y retrotraerse a la situación primitiva de sus inicios, ya que cae de maduro que el confort y la calidad de vida que disfrutamos son un bien superior. Mi objetivo es alertar sobre las inconsistencias para que tantos logros maravillosos no nos encandilen y oculten los riesgos que nuestro andar temerario conlleva.

Percibo con angustia que existen dos mundos: uno el real, el que determinan las leyes y los dictados de la *Naturaleza*, y otro el que quisiéramos que fuera, el que soñamos, el que nos ilusionamos que podríamos tener por siempre jamás. Distintas circunstancias que analizamos en los capítulos anteriores, y otras

que veremos a continuación, echan luz sobre la controversia. El que denomino mundo *real* tiene límites y posibilidades acotadas, el *soñado* se sustenta en el espejismo de que la disponibilidad inmensa de recursos que tuvimos durante el *intervalo* de los últimos años continuará por siempre.

Incrementar el consumo total de energía cincuenta veces desde el año 1850, sustentado en un crecimiento demográfico descomunal y una apetencia infinita por el consumo individual, no es más que una demostración de lo irracional y peligroso que puede ser ese mundo *soñado*.

Es cierto que para obtener un éxito es necesario asumir riesgos, pero no es menos cierto que sufrir un gran fracaso también se debe a asumirlos en demasía.

38 – UN MUNDO FELIZ

Estando en Uruguay tomando un café al aire libre observaba a una pareja de gorriones que se acercaba a mi mesa con desparpajo para comer las migas de las medialunas. Más tarde y caminando por la playa puse atención en los gaviotines que esquivaban las olas con elegancia y escarbaban en busca de almejas.

Nadie podría decir que esos animales eran infelices o que estarían mejor en una jaula donde se les trajera la comida preparada, se les proporcionara música ambiental y se les acondicionara el ambiente con el mayor confort posible. Es muy difícil definir la felicidad, pero yo usaría ese término para describir lo que veía en la actitud de estas avecillas viviendo sin aditamentos a lo que la *Naturaleza* les ofrecía.

Una ballena nadando majestuosa, un delfín saltando y jugando, un caballo corriendo libre por una pradera o un águila mirando al mundo desde arriba son animales que uno supone felices, y actúan como si lo fueran.

Los *Homo sapiens* somos una especie que por circunstancias fortuitas conseguimos un lenguaje un poco mejor que los demás y que nos permitió relacionarnos de manera diferente con nuestros congéneres, y eso desembocó en una *evolución cultural* que nos independizó de la *evolución genética*.

Esa circunstancia nos puso en modo *turbo*, acortamos los tiempos de los cambios y pasamos por encima a las demás criaturas que seguían dependiendo de las impredecibles mutaciones.

Nos cuesta aceptar que los avances logrados no nos elevan a un status divino y que nuestros ancestros cazadores-recolectores vi-

vían bastante más distendidos que los hombres modernos, que tenían su nicho en el ecosistema, y que eran saludables y ejercían una vida plena, tanto como la de los pajaritos del café.

Apenas terminada la Segunda Guerra Mundial en 1945 el mundo inició una carrera ascendente de proporciones épicas y que aún no termina. Se aprovechó la tecnología bélica para proyectos civiles, se llegó a la Luna, se vivió la segunda *Revolución Verde*, y se transitó una era de avances en informática y comunicaciones que no deja de sorprendernos.

Se afianzó el capitalismo como sistema económico, se terminaron varios colonialismos incómodos, y hubo tremendos avances en medicina, seguridad alimentaria, sistemas de transporte y numerosas cosas más que elevaron el nivel de vida de una buena parte de la población.

El mundo se globalizó, el internet y el turismo nos relacionaron más íntimamente y logramos avances notables en todas las áreas del conocimiento. Mejoró todo aquello que hace al *confort* y a la *calidad de vida*.

No puede asegurarse lo mismo respecto a la *felicidad*, ya que esta es una cuestión más compleja. Sin dudas que mejorar el confort y la calidad de vida hace a la felicidad, tanto como cubrir el mínimo de necesidades económicas, pero no hay ninguna prueba de que el hombre moderno sea más feliz que el primitivo, como tampoco la hay de que superado ese mínimo de necesidades básicas la felicidad aumente al ritmo del ingreso económico.

En un moderno edificio de departamentos provisto con la misma tecnología y confort en todos sus pisos, con baños y cocinas idénticos, convivirán tanto personas plenas y felices como amargados y estresados. La felicidad pasa por otro lado.

Sea como fuere, la segunda mitad del siglo XX y lo que va del XXI ha sido por mucho el período de la historia de la humanidad

en que se registraron más avances de todo tipo y color. La distribución no ha sido ni pareja ni justa, y una enorme proporción de nuestros congéneres sobrevive en condiciones vergonzantes.

Para el 20 % de habitantes con acceso a elevados niveles de consumo, y para el otro 20 % que está próximo a lograrlo, el mundo es fabuloso, pleno de lugares bellos, ciudades modernas, y tecnologías asombrosas a precios accesibles.

Este sector ha accedido, o así lo percibe, a *un mundo feliz*.

Sin embargo salta a la luz una tremenda controversia: si bien hemos logrado niveles de confort elevadísimos, estos *no son sustentables* y estamos viviendo un sueño que finalizará no bien suene el malvado despertador. Los próximos cuatro Capítulos los dedicaré a tratar de entender el motivo por el que nuestra visión de la realidad es tan distorsionada, a descubrir porque pensamos y actuamos de una manera que a todas luces no es racional, siendo que somos los dueños del saber.

39 – CUESTIÓN DE PESO

objetivo



subjetivo

Durante casi toda su historia, el mundo se regía exclusivamente por cuestiones *objetivas* tales como las leyes de la física y de la biología. La *Naturaleza* es completamente *objetiva*.

A partir de que *Homo sapiens* se irguió en especie dominante la balanza se volcó ferozmente hacia lo *subjetivo*, porque creó un mundo irreal, sustentado en sus sueños y deseos. Dejó de lado los rígidos dictámenes de la *Naturaleza* para acomodar las cosas a sus gustos y necesidades.

Ese cambio –esa pérdida de *objetividad*– es la que nos pone en riesgo de cruzar los límites de lo razonable porque nos distorsiona la imagen y nos confunde.

Un mundo *subjetivo* permite pensar que las cosas son como las soñamos y no como la realidad indica, y esa visión distorsionada nos hace tomar decisiones equivocadas.

Además las cuestiones *subjetivas* son fácilmente influenciables y manipulables por aparatos de publicidad y propaganda, que es exactamente lo que está ocurriendo en la actualidad y lo que nos impide corregir la marcha hacia un probable colapso.

Si fuéramos capaces de equilibrar la balanza, de continuar soñando y derrochando optimismo, pero a la vez de planear un

desarrollo sustentable, de bases sólidas, podríamos perdurar muchos años. Si insistiéramos en ocultar la verdad *objetiva* y negáramos los *límites* que nos están alcanzando, corremos el riesgo de dañarnos seriamente.

¿A qué se debe que nos cueste tanto discernir qué parte de lo que ocurre frente a nosotros pertenece al mundo real y cuál al de las fantasías?

Mario Vargas Llosas en su ensayo *La Civilización del Espectáculo* relata como el mundo que surgió sufriente de la Segunda Guerra Mundial se lanzó a la búsqueda de bienestar, de placeres, de frivolidad, de ocio y de espectáculos que lo distrajeran y lo alejaran de todo cuanto lo perturbaba, preocupaba o angustiaba. En este nuevo mundo frívolo todo es apariencia, teatro, juego y diversión. Se masifica, se sustituye calidad por cantidad. Y entra en juego un actor fundamental, la *publicidad*, que reemplaza a las razones, los programas, las ideas y las doctrinas.

En la *Civilización del Espectáculo* nadie quiere malas noticias, ni tener que pensar demasiado, es preferible drogarse, dejarse llevar por la moda, y escuchar el susurro de la publicidad sin cuestionar lo que hay en el fondo. A nadie le importa el *contenido* del discurso de un político, mucho más pesa la *foto* por él obtenida abrazando a un artista o a un jugador de fútbol.

Y ese mundo mucho más banal, más light, es necesariamente *subjetivo*, influenciable, transformable al gusto del consumidor. El mercado, la prensa y la publicidad reemplazan a las bibliotecas y a los científicos. El *precio* reemplaza al *valor* y las *imágenes* a las *ideas*.

Intentaré a continuación diferenciar lo que es la *objetividad* de la *subjetividad*, porque necesito ese concepto para comprender lo que sigue del libro, ya que en este mundo superficial y pletórico de luces que encandilan están ocurriendo cosas que no estamos viendo porque no queremos bajar del escenario.

40 – LO OBJETIVO

La *Naturaleza* es básicamente *objetiva*. Una manzana cae hacia la tierra al desprenderse de la rama no porque lo decida ella sino porque existe la ley de la gravedad. Un ave vuela porque tiene alas y un código genético que le indica como moverlas para que según complejos sistemas logre sustentarse en el aire. La Tierra gira sobre su eje cada 86.400 segundos.

Si repito mil veces un experimento en similares condiciones, obtendré exactamente el mismo resultado. Son fenómenos *objetivos* y no tienen nada que ver con nuestros deseos o creencias.

La vida en la *Naturaleza* es entonces un compendio de acciones *objetivas*. La evolución de una especie no ocurre porque a ese organismo le convenga hacer tal o cual cosa, una gacela no programa cambiar su código genético para correr más ligero y salvarse de los leones. Por circunstancias absolutamente *fortuitas* cada tanto se producen anomalías, modificaciones en alguno de sus genes – que llamamos *mutaciones*– y si esos cambios sirven para hacerla correr más rápido se mantendrán en el tiempo e incluso se divulgarán a sus congéneres por selección, pero si no sirvieran se perderían por extinción de esos nuevos animales menos aptos. No hay nada de *subjetivo* en este proceso, no es deseado, no es programado, simplemente ocurre.

De igual manera una madre no protege a su cría porque es *buen*a, o por alguna otra razón altruista, lo hace porque así lo dispone su código genético y porque lo necesita para perpetuarse. Dicho sea de paso tiene esa condición que se denomina *instinto maternal* por mera casualidad y fue obtenido a lo largo de una evolución siempre regida por circunstancias completamente *fortuitas*.

No hay *amor* en la biología, solo *órdenes genéticas*. No hay tampoco *derechos*, nuestra gacela no puede mandar una carta documento al león que se la quiere comer. Un pez no nada porque tiene *derecho* a nadar, ni un ave a volar. Nadar y volar son órdenes genéticos *objetivos*. Enfatizo, en biología solo hay *órganos y funciones*, no *derechos* ni *sentimientos*.

El ser humano, entonces, se rigió por las órdenes de su código genético durante casi toda su vida sobre la Tierra. Hace 70.000 años comenzó a *hablar*, y ese simple hecho le permitió entrar al atractivo mundo de la subjetividad. Pero a pesar de ese gran cambio, conserva intactas todas las órdenes genéticas que le son propias, y es por eso que protege a sus hijos, que come cuando tiene hambre y que busca pareja cuando tiene edad reproductiva. Esas son *órdenes*, no *opciones*.

Como modificar el código genético es muy lento, tedioso y fortuito, el hombre de hace 2.000 años, el actual y el que vendrá en tercer milenio serán genéticamente casi idénticos. Cambiará mil veces de forma de vestir, de música favorita y de equipo de fútbol, pero no de ADN.

Es posible que cueste comprender la *objetividad* de la biología porque nos hemos cansado de escuchar relatos sobre la defensa que ejercen los leones sobre sus crías, los sacrificios del pingüino emperador para atravesar mares helados con el objeto de llevar alimentos a sus vástagos, o la ayuda que ejercen los insectos para polinizar a las plantas. Nada de eso es *amor* en el sentido que solemos pensarlo, es instinto de supervivencia, es parte de una lucha despiadada, continua y sin cuartel para sobrevivir y perdurar. La *Naturaleza*, por bella que fuere, es una máquina de competir, y el organismo que pierde el ritmo simplemente se extingue. Y ya imaginará usted que la principal competencia es... si, por la *energía*.

Uno y solo uno de los integrantes de la pragmática *Naturaleza* logró relaciones de otro tipo: *nosotros*. Descubrimos la *subjetividad*.

41 – LO SUBJETIVO

El *lenguaje* fue el que marcó la diferencia y permitió a los humanos intercambiar experiencias, informaciones y sobre todo alargar la línea del tiempo relatando cosas del pasado o soñando el futuro. Gracias a él se incorporaron los *mitos*, las *historias imaginadas*, y se fantaseó. Fabular, mentir, planificar las vacaciones, contar un cuento o escribir un libro necesitan del *lenguaje*. Todo ese bagaje de información se engrosa con el tiempo y las experiencias vividas, y finalmente pasa de una generación a otra conformando la *evolución cultural*.

El habla y la posibilidad de fabricar *mitos* e *historias imaginarias* incorpora a la existencia del *Homo sapiens* el componente *subjetivo*.

Subjetivo es algo que existe en función de la conciencia y de las creencias de un individuo, y es modificable en el tiempo. Hoy creo que estudiar es bueno, mañana creo que es mejor practicar fútbol. Hoy aseguro que es mejor comprar dólares y mañana cambio de opinión y me inclino por las acciones. Son fenómenos manejados por *creencias* que se pueden modificar sin una razón *objetiva*.

Los *mitos* y las *historias imaginadas* no pueden considerarse mentiras porque no se las construye con intención de faltar a la verdad sino para poner sentido a hechos que no comprendemos íntegramente. Miento si digo que hay un hipopótamo en el río y en realidad no hay nada. Pero no miento si digo que el dios sol va a protegerme cuando vaya a la guerra. Simplemente es un *mito* que yo creo con mayor o menor convicción.

La *subjetividad* distorsiona la realidad y desafía la sensatez, incorpora la opinión, el punto de vista, el convencimiento, el me

parece y el me gustaría, y también la fe religiosa. Utiliza el liderazgo, el carisma, el miedo, la propaganda, y cuantos otros artilugios sirvan para que la visión de la realidad sea artificialmente superadora. Nos transforma en bellos, en elegantes, en fuertes, en importantes o en lo que nuestra imaginación desee. Es por eso que la *subjetividad* se vende tan bien y los llamados a la reflexión, a poner los pies sobre la tierra o al pragmatismo son rápidamente dejados de lado. Eso es justamente lo que me sucede con el tema de este libro ya que me propuse observar al mundo acudiendo a la impopular *objetividad* y obviando las distorsiones de la fantasía. No es una actitud caprichosa, es el convencimiento de que la solución a nuestro incierto futuro vendrá de la mano de ver la realidad como es y no como querríamos que fuera. Aunque resulte antipático y genere cierto rechazo.

42 – LO INTERSUBJETIVO

Un fenómeno *subjetivo* compartido entre muchos individuos se denomina *intersubjetivo*.

La figura de un país o un imperio no es más que una situación imaginada por un grupo de personas que decide compartir vínculos sociales y económicos. Muchas personas que no se conocen acuerdan vivir dentro de ciertos límites territoriales y regirse por determinados códigos de convivencia. El territorio puede crecer o achicarse por guerras y conquistas, y los códigos pueden modificarse cuantas veces se desee.

El capitalismo, las religiones, las monedas, las jerarquías sociales, el sistema bancario, el dólar, la Constitución Nacional y el reglamento del club social al que pertenecemos no son más que *mitos compartidos*. Tanto es así que son modificables si por alguna circunstancia el conjunto social que los sustenta decidiera hacerlo. Bastaría con cambiar el relato y convencer a todos de la nueva versión.

Los franceses creyeron en la divinidad del Rey hasta que un día le cortaron la cabeza y pasaron a creer en la República. Los Chinos creyeron en el comunismo hasta que vieron que el capitalismo les iba a prestar mejores servicios. Los fenómenos *intersubjetivos* se sustentan en que mucha gente crea en ellos, pero pueden cambiar de un momento a otro y ni siquiera tienen que ser ciertos.

No hay ningún hecho *objetivo* que demuestre que el Rey era divino, que la República resolvería la vida de los franceses, que el capitalismo finalmente terminaría con el problema de la pobreza en China o que un tulipán debía valer 100 florines en lugar de los 6.000 que se pagaron durante la burbuja de Holanda.

El país en que vivimos, la religión que profesamos, las leyes que respetamos, la música que escuchamos y hasta el tipo de comida que disfrutamos pueden cambiar en cualquier momento, siempre y cuando el nuevo *relato*, la nueva propuesta, fuera lo suficientemente convincente como para que muchísima gente lo aceptare.

Hasta acá la teoría, sin embargo hemos fabricado *mitos compartidos* tan grandes, tan arraigados en nuestras costumbres, tan globalizados, que se nos han ido de control. Monstruos sin cabeza tan poderosos que perdimos la capacidad de manejarlos y *modificarlos*, que es justamente la característica básica de las cosas *subjetivas*. Y esos monstruos cuentan con tremendo poder económico y de propaganda, manejan los recursos, conforman nuestros gobiernos, digitan nuestras creencias y poseen y escriben los diarios. Pagan las campañas políticas de los candidatos a regir los Estados, sostienen económicamente a las Universidades más importantes para que de ellas surja el conocimiento que sirve al sistema, y contribuyen a los premios a la excelencia siempre que resultare conveniente al *business as usual* (que todo siga como siempre).

Le presento a continuación un monstruo bien simpático.

43 – FRANKENSTEIN



Las construcciones *intersubjetivas* que hemos creado tienen vida propia, no hay quien pueda detenerlas, son como un *Frankenstein* moderno que se va a tragar a quien lo intentare.

¿Interesa a la Iglesia Católica con sus 1.000 millones de fieles promover entre sus seguidores que sería aconsejable tener menos hijos? ¿Estaría dispuesta a perder relevancia respecto a los musulmanes que también son 1.000 millones y no hablan de ese tema?

¿Alertarían las empresas petroleras sobre las consecuencias que producirá el agotamiento del recurso y sobre los daños ambientales que están provocando?

¿Propondrían las autoridades políticas de los países leyes que promuevan la austeridad, la disminución del PBI o de la producción con la finalidad de cuidar los recursos?

¿Dejaría la mayoría de los gobiernos de utilizar toda clase de artilugios para azuzar el consumo y llamaría a una vida austera?

¿Aceptaría el sistema financiero, que demostró en la crisis del 2008 ser más poderoso que los propios países, disminuir su ritmo de negocios en aras de cuidar la sustentabilidad?

¿Y qué de las empresas automotrices, las de consumos masivos, las cámaras empresarias, los productores de alimentos, las mineras y las de transporte?

Hasta las mismas instituciones que creamos para cuidar el ambiente ya tomaron vida propia y perdieron el rumbo. Es patética la imagen de los países miembros del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), juntándose periódicamente y emitiendo informes, pero con bajísima probabilidad de que sus conclusiones sean *seriamente* tomadas en cuenta.

La globalización creó instituciones tan poderosas e interrelacionadas que no hay posibilidad de modificarlas si no es en situación de catástrofe. Son todos *Frankenstein* jugando para el mismo equipo y con la cancha inclinada.

Nadie quiere escuchar malas nuevas, ni voces como restricción, disminución o austeridad, y menos si los clamores son aislados y desarticulados, porque individualmente ya sabemos que:

...*"No somos nada"*...

A la larga el relato será insostenible y volveremos a la dolorosa realidad *objetiva* que imponen los recursos de nuestro planeta, que no son para nada los que hoy muestra el espejismo de las energías y otros materiales *no renovables*.

Puede ocurrir que algún evento trágico golpee a la humanidad de tal manera que el mito de que *todo va bien* se caiga a pedazos. Sabido es que el ser humano se mueve por *ambición* o por *temor*. Por ahora nuestra *ambición* descontrolada nos llevó a un pedestal del que no queremos bajar. Pero una buena sacudida nos puede echar abajo y provocar tal susto que recapacitemos y cambiemos de mito y de rumbo. Posiblemente un poco de *temor* sería a la postre lo más saludable.

44 – UNA BATALLA DESIGUAL

La *economía clásica* trabajaba sobre la premisa de que la riqueza se sustenta en los recursos naturales, fundamentalmente en la tierra. Poseer tierra y la dotación de recursos que ella portaba eran la manera de ser ricos y poderosos. Es así que la humanidad se la pasó batallando por apropiarse y colonizar las tierras de los demás. Los imperios poderosos eran los que manejaban enormes territorios y abundantes recursos, y cuando los perdían en combates o los destruían por sobreexplotación simplemente colapsaban.

Comenzada la Revolución Industrial y el manejo de energías que no provenían de la cantidad de tierras que uno poseyera sino de *yacimientos*, la importancia de la *Naturaleza* comenzó a soslayarse. El pensamiento económico cambió hacia las ideas *neoclásicas* que consideran a los recursos ilimitados y por tanto relativamente menos importantes en la ecuación de producción que el capital, el trabajo o el conocimiento. Los recursos naturales, particularmente la energía, se dieron por seguros y eternos, y los economistas se enfocaron mucho más en el comercio y en los procesos industriales.

La riqueza estaba *allí*, ya no era necesario *crearla* sino solo *recogerla*, y se hizo hincapié en los sistemas más convenientes para intercambiarla. Este es el inicio de nuestro drama, haber montado un andamiaje económico pletórico de normas y leyes sobre premisas falsas ya que la riqueza efectivamente *debe ser creada*. El *intervalo* de las energías *no renovables* –acabamos de ver que el término se refiere a los 200 años de superabundancia engañosa provocada por la utilización de carbón, petróleo y gas fósiles– ayudó a soslayar la necesidad de la *generación* previa a la comercialización o al uso.

Cuando se monta todo un sistema y se crece sobre la premisa de que algo *no renovable* es de provisión *constante*, se están sentando las bases para un tremendo problema futuro, que es precisamente lo que está ocurriendo.

Otra premisa falsa de la economía *neoclásica* refiere a que si un componente de la ecuación de producción se hiciera muy escaso, siempre podría *sustituirse* por otro, por ejemplo *recursos* por *capital*, o *capital* por *trabajo*. En algunas situaciones es posible pero en otras no, caso contrario podríamos fabricar autos con menos chapa (recurso) y más destornilladores (capital) u obreros (trabajo). Los recursos *limitados* de que dispone la *Naturaleza* no pueden ser sustituidos como propone esta escuela económica, simplemente porque los mecanismos son sumamente precisos y no admiten modificaciones caprichosas y de último momento. ¿Se podrá sustituir el Fósforo, el Nitrógeno o el Azufre en los procesos metabólicos? ¿Con qué sustituimos al tiburón en la cadena trófica de los Océanos? ¿Y al Ozono en la atmósfera?

Biólogos y economistas han librado *una batalla desigual*, hasta acá netamente favorable a los segundos. Los recursos, hasta hoy abundantes y baratos, hicieron que los llamados de atención de los primeros no fueran siquiera considerados. Como estamos en el pico de la producción instantánea de casi todo lo que necesita el mundo para crecer, desarrollarse y brillar, se tiene la sensación de que los biólogos son unos alarmistas que en realidad no han comprendido las genialidades de los economistas. Palabras como *sustentabilidad* o *capacidad de los ecosistemas*—me gusta mucho más la palabra inglesa *carrying capacity*—no figuran en el índice de ningún informe emitido por un economista. Sencillamente los economistas ignoran la cuestión ambiental, en primer lugar porque no la comprenden, y en segundo porque es una molestia a la teoría hoy en boga de que la economía puede crecer hasta el infinito. Además pensar en procesos naturales implica incorporar el largo plazo, y los economistas solo analizan los próximos meses.

Intentaré a continuación desarrollar la problemática ambiental utilizando el léxico de la ciencia económica, a todas luces más familiar a nuestros oídos. Es posible que de esa manera más personas entiendan el mensaje.

Las superficies de la tierra y del mar biológicamente productivas constituyen nuestro *capital* natural. El flujo de bienes y servicios que se obtienen de ese *capital* constituyen el *interés*. Para que el *patrimonio* permanezca estable en el tiempo, todos los seres vivos –humanos, animales y plantas– debemos vivir exclusivamente de ese *interés* producido. Si consumiéramos más que eso, nos comeríamos el *capital*.

Dicho de otra manera, la cantidad de *bienes y servicios* que puede producir el Planeta sin consumir el *capital natural* es precisamente su *carrying capacity* o producción sustentable. No es una cifra fija porque aumentos en la productividad o la incorporación de nuevas tierras al cultivo la expanden. De igual manera que la desertificación, la urbanización y el deterioro de los ecosistemas disminuyen la producción y por lo tanto la torta a repartir sin comernos el capital.

En la visión de un biólogo, la *carrying capacity* o producción sustentable del Planeta está actualmente sobrepasada en al menos un 25 %, o sea que estamos consumiendo parte del capital natural. Estamos viviendo *por sobre nuestras posibilidades*. Hay que parar.

Sin embargo en la visión de un economista sería muy positivo que los países desarrollados crecieran al 2-3 % anual en los próximos años, y que China lo hiciera a tasas del 8-9 % anual. Hay que meterle para adelante, no hay que permitir que la economía se *enfríe*.

¿Quién tiene razón? ¿Qué significa eso en *números* y cuáles son sus *consecuencias*?

La regla del “70” es la manera de calcular en qué período de tiempo se duplicará un fenómeno que crece a una determinada tasa anual. Por ejemplo cuando decimos que los países desarrollados crecerán al 2,5 % promedio estamos diciendo que *duplicarán* su economía en $70/2,5 = 28$ años. China creciendo al 8,5 % anual *duplicará* su economía en $70/8,5 = 8,2$ años.

A esos ritmos, e incorporando al cálculo a las demás Naciones del planeta, la economía mundial se *cuadruplicará* hacia el 2050!!!!!!

He aquí nuestra falta de coherencia, por un lado sabemos que ya estamos viviendo por sobre las posibilidades del Planeta y por el otro pretendemos *cuadruplicar* la economía en los próximos 35 años.

Y ahora las *consecuencias* de nuestro accionar temerario, y solo voy a remarcar dos porque de por sí son más que suficientes.

Primero, el planeta no es solo el hábitat de *Homo sapiens*, lo es también de una miríada de especies animales y vegetales. Lo razonable es que la capacidad de producción de la *Naturaleza* –su *carrying capacity*– se comparta entre *todos* los seres vivientes, no solo entre los humanos. Como hemos conseguido ser la especie dominante, somos los que nos surtimos primero, y ya puede el lector ir imaginando quienes perderán en esta competencia cuando la escasez de recursos apremie. Entonces la primera consecuencia es que debemos prepararnos a vivir casi solos y yendo al zoológico de vez en cuando, porque extinguiremos a todos los seres que se nos crucen en nuestro camino.

La segunda consecuencia de haber priorizado la economía sobre las ciencias naturales y por lo tanto crecido por sobre lo sensato es más dolorosa, y significa asumir que sin siquiera notarlo (o mejor dicho sin querer anoticiarnos) hemos superado el *punto de no retorno* y el inevitable colapso ecológico llevará al rompimiento de todo lo que consideramos seguro e inalterable.

La *única manera*, así es, *la única manera* de evitarlo o al menos de mitigar sus consecuencias es *desacoplar* inmediatamente el *crecimiento económico del consumo de recursos*. ¿Por qué?

Porque lograr lo que los economistas y sus sponsors de los sectores empresarios y políticos pregonan, que es crecer *sin límites*, implica *cuadruplicar* la productividad de todos y cada uno de los sistemas en boga, cuestión absolutamente disparatada y fuera de la realidad. En lo que yo comprendo, que es la producción de alimentos, puedo asegurar a quién quiera oírlo que el maíz no va a rendir 40 toneladas por hectárea ni la soja 20, que las vacas no van a parir 4 terneros ni los pollos van a crecer en 10 días (casi escribo que *ni con un inflador en el trasero* pero no quiero perder la elegancia).

Cuando en el siglo XIX –el de muchísimos inventos– gente como Edison o Newton pasaron al estrellato por sus logros, enorme cantidad de nóveles investigadores quisieron emularlos y se lanzaron a buscar, entre otras cosas, la máquina del *movimiento perpetuo*, porque eso significaría haber batido a la segunda Ley de la Termodinámica y por ende haber conseguido el sueño de la energía gratis.

Tantas fueron las presentaciones a la Oficina de Patentes de los Estados Unidos que sus apabullados científicos, que debían analizar la viabilidad de los modelos propuestos, tomaron una sabia decisión: *invertir la carga de la prueba*, lo que significaba que el inventor debía demostrar que su máquina *funcionaba* produciendo un modelo real y haciéndolo marchar. Ya no era la Oficina de Patentes la que tenía que demostrar que el invento *no funcionaba*, sino al revés. En una primera instancia las voces críticas sostuvieron que se estaba poniendo coto a la creatividad, pero finalmente se comprendió que cuando un mecanismo pretende obviar una Ley –de la Termodinámica o la que fuere– cuestión totalmente fuera de discusión, no vale la pena perder el tiempo de valiosos científicos demostrando lo obvio.

En las circunstancias actuales debemos actuar de igual manera: los economistas, los dirigentes políticos y los *Frankenstein* del sistema económico mundial deben *demostrar* que se puede crecer ilimitadamente en un mundo *limitado* naturalmente. Deben mostrar propuestas *objetivas* concretas y practicables porque están jugando con nuestras vidas y con nuestro futuro. Las ciencias naturales, los biólogos y los ambientalistas ya hemos *demostrado* que vamos camino al colapso, queda a la contraparte *demostrar* que estamos equivocados y que tienen un as en la manga para evitarlo. Lamentablemente no sucederá.

45 – LA ISLA DE SAN MATEO

Lo sucedido en esta remota isla de Alaska –en el mar de Bering– es un clásico de lo que sucede cuando se supera la *carrying capacity* o capacidad de un ecosistema, en este caso con poblaciones salvajes.

Corre el año 1944 y el Servicio de Guardacostas de los Estados Unidos libera 29 renos en la isla de San Mateo como provisión de alimento en caso de emergencia. La isla tiene 36.000 hectáreas y los renos liberados eran los únicos mamíferos en el lugar. Sin predadores y con abundantes líquenes para comer, la población creció exponencialmente a un ritmo del 33 % anual, y 19 años después –en 1963– se contabilizaron 6.000 animales. Ese invierno prácticamente todos murieron, y cuando se visitó la isla en 1966 solo se encontraron 42 renos. Cuando se estudiaron las posibles causas de lo sucedido se concluyó que la capacidad de la isla alcanzaba para sustentar cinco animales por kilómetro cuadrado, y en el pico de población de 1963 se había llegado a 18 renos por kilómetro cuadrado, o sea 3,6 veces la *carrying capacity* o capacidad del ecosistema.

Nuestra propia isla de San Mateo es más grande y se llama Planeta Tierra, pero el efecto es el mismo, y si insistimos en extraer más de lo que ella puede producir correremos con la misma suerte que los renos.

Si algún mecanismo natural o no –lobos o cazadores humanos– hubiera mantenido a la población por debajo de 1.660 renos –que es la *capacidad de ese ecosistema*– el colapso no hubiera sucedido.

Haber agregado lobos a la isla para contener el aumento de la población de renos podría –o no– haber sido una buena idea des-

de el punto de vista ambiental, porque ya vimos que en la *Naturaleza no se puede cambiar una sola cosa a la vez*, y los lobos podrían haberse reproducido en exceso ante la superabundancia de presas y luego sufrir su propio colapso. La *Naturaleza* hace las cosas lentamente y vive en equilibrio, y cuando alguien toma acciones como la de introducir una especie en un ecosistema corre el riesgo de hacer un gran daño sin proponérselo.

Pero lo que sí es seguro que de haberse introducido lobos en San Mateo se hubiera provocado un descomunal revuelo entre las asociaciones protectoras de animales, entre padres indignados y entre escritores de cuentos infantiles. Porque hasta este momento, y más precisamente hasta el próximo capítulo de este libro, el lobo es siempre el malo del cuento. Injustamente.

46 – LOS TRES LOBITOS

Por algún motivo atávico, seguramente proveniente de nuestro largo período de cazadores-recolectores, tenemos una visión deformada de la cadena trófica de los ecosistemas. Habiendo sido en nuestros orígenes competidores directos de otras especies predatoras y carroñeras mantenemos de ellas una baja calificación y un erróneo concepto, una suerte de resentimiento.

El *Bambi* de la película de Walt Disney del año 1942 pone de relieve ese sentimiento, mostrando a un ciervito adorable al que hay que *proteger* de los peligros. Nada más alejado de la realidad, según quedó demostrado por lo sucedido en la isla de San Mateo. Los predadores son absolutamente necesarios para evitar el desequilibrio y cumplen una misión maravillosa de control de la población de sus presas y de limpieza del ambiente.

Crecemos con esa imagen distorsionada que forma parte de nuestro bagaje cultural desde la temprana edad en que escuchamos ese y otros tiernos cuentitos de nuestras bienintencionadas –pero equivocadas– madres, como *Caperucita Roja*, los *Tres Chanchitos*, el *Pastorcito Mentiroso* y varios más que estigmatizan al lobo.

Con contenidos distintos pero igualmente erróneos a medida que nos hacemos mayores incorporamos más historias que siguen moldeando una visión de la realidad falsa, y que perdurando a lo largo de nuestras vidas adultas surgen subliminalmente cada vez que algo del estilo del cuento ocurre en la vida real. No hay nada intrínsecamente malo en la fantasía y en los sueños, pero cuando esas visiones se confunden con la realidad *objetiva* pueden llevarnos a caminos peligrosos.

Julio Verne con sus viajes al fondo del mar ha modelado la expectativa de que podría hacerse algo de ese tenor en la vida real. Por supuesto que no es así –salvo a modo de experimento– porque desde el punto de vista energético es absolutamente disparatado y costoso pensar en poblaciones submarinas.

Igual premisa falsa tienen los relatos de los viajes a otros planetas, y sin embargo en conversaciones con personas adultas e instruidas permanentemente se analiza como posible esa alternativa ante el caso de que las cosas se pusieran feas en la Tierra. Los viajes a la Luna que comenzaron con el aterrizaje del Apolo XI el 20 de Julio de 1969 implican solo experimentos costosísimos que de ninguna manera son soluciones para escapar a la crisis ambiental de la Tierra. La NASA puso en la Luna a 12 personas en 4 viajes de 3 astronautas cada uno y solo por unas horas. Para poner en contexto la posibilidad de encontrar una salida a nuestra exhausta Tierra viajando a otros planetas y estableciendo allí poblaciones humanas o buscando recursos, veamos a continuación cuál es la realidad *objetiva*.

El *sistema solar* al que pertenecemos se comprende de los siguientes cuerpos celestes, a saber: Sol, Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón.

Si soñáramos con trasladarnos a uno de ellos sería conveniente estudiar primero a los más cercanos a la Tierra para buscar similitudes mayores.

Venus, el planeta que nos queda más próximo en dirección al Sol, ronda los 400 °C de temperatura porque la intensidad de la radiación solar disminuye con el cuadrado de la distancia y *Venus* está más cerca del Astro Rey. Además posee atmósfera, y esto contribuye a conservar el calor. Esa temperatura es suficiente para derretir al plomo, y ni qué decir lo que le sucedería a nuestros atribulados cuerpos intentando conservar allí la *homeostasis*.

Marte, el planeta que continúa cuando nos alejamos del Sol –y el que ha sido motivo de nuestras mayores fantasías– recibe menos radiación y por lo tanto es más frío, circunstancia que se agrava porque su atmósfera es muy tenue y tiene poca capacidad de retener calor. Su temperatura media superficial es de -55°C con enormes variaciones entre el día y la noche, entre latitudes, e incluso entre el lado soleado y el sombreado de una simple roca de su superficie (no cuenta con la capacidad regulatoria de la atmósfera). Es obvio que tampoco allí podríamos vivir.

Pero como el Universo es enorme, se nos podría ocurrir visitar otros sistemas semejantes al solar e intentar conseguir allí un albergue alternativo. Pues bien, más allá del Sol la estrella más cercana a la Tierra se denomina *Alpha Centauro* que queda a 4,3 años luz de distancia, que en términos más comprensibles significa 40 millones de millones de kilómetros (ó 40 cuatrillones). Como las naves espaciales que hemos construido para viajar por el espacio alcanzan una velocidad de 40.000 km/hora necesitaríamos mil millones de horas para llegar, y como cada año tiene 8.760 horas, 114.155 años. Cincuenta y cinco eras cristianas solo para llegar!!!!

Si la nave fuera argentina no tendríamos inconveniente en encontrarle un nombre –la llamaríamos *Néstor K*– pero algo más complejo sería convencer al astronauta de que se resignara a tripularla sabiendo que 2.850 generaciones después su recontramillar tataranieta descendería de la nave para clavar la celeste y blanca en algún planeta de la famosa estrella.

Los más optimistas aseguran que hoy ya se puede viajar más rápido y algunos suponen que vamos a poder volar a la velocidad de la luz –cuestión que es imposible– pero piense usted en lo que sucedería a nuestra nave si un solo granito de arena se interpusiera en su curso, que incluso a esa velocidad –300.000 km/segundo– tardaría 4,3 años en llegar a *Alpha Centauro*. (Insisto en la belleza de los números para voltear mitos: la velocidad de la luz significa dar la vuelta a nuestro planeta por el Ecuador 7,5 veces cada segundo!!!)

Queda claro que no tenemos adonde *huir* –ni tampoco adonde recurrir para importar materiales– por lo que no nos queda otro remedio que cuidar nuestra casa, nuestro querido planeta Tierra.

El *muchachito* de las películas de cowboys, la caballería americana llegando a todo galope y las historias de súper-héroes que nos acompañan incluso en la vida adulta, son otra manera de crear la falsa sensación de que *algo o alguien* vendrá en definitiva al rescate. Nuestra capacidad *subjética* de inventar historias y relatos, y nuestra incapacidad de diferenciarlos de la realidad *objetiva*, nos conduce a pensar soluciones que por absurdas no sucederán.

Tanto el bíblico relato de *David y Goliat* como el cuento de los Viajes de *Gulliver* de Jonathan Swift también contribuyeron a distorsionar nuestra visión de la realidad, en este caso respecto a los tamaños. ¿Es lo *más grande, mejor*?

El análisis realizado en 1638 por *Galileo Galilei* aporta la *objetividad* de la física y las matemáticas a dar con la respuesta adecuada: demás está decir que es *No*, lo más grande no es necesariamente mejor, al menos en los organismos vivientes. Mientras el peso de un animal aumenta a la tercera potencia, la habilidad de sus huesos para sostener dicho peso solo se incrementa a la segunda potencia. Dicho de otra manera, *las proporciones cambian con el tamaño*, y si alargáramos un hueso estructural de un animal al doble deberíamos engrosarlo mucho más que dos veces para mantener su fortaleza. Tanto el gigante *Goliat* como *Gulliver* se verían bastante monstruosos si los retratáramos según la realidad que impone la ciencia; y si quisiéramos mantener sus físicos proporcionados como lo hace la fantasía en sus respectivas historias, serían seres absolutamente débiles y enclenques.

Por el contrario, *disminuir* el tamaño aumenta la *fortaleza relativa*, y si no me cree tome a su perrito, péselo y luego ponga sobre su lomo el triple de su peso corporal. Seguramente lo soportará sin sobresaltos. Luego vaya a su patio trasero y busque a su caballo o a su elefante –el que encuentre primero– y póngale sobre su

lomo también el triple de su peso (al caballo de 500 kg cárguelo con unos 1500 kg –por ejemplo su automóvil– o al elefante con unas quince toneladas). Ocurrirá una catástrofe por aplastamiento y quedará demostrado que lo más grande no es necesariamente mejor, además de ser proporcionalmente más débil.

Encontrar en las librerías infantiles un cuento de los tres lobitos persiguiendo ciervitos para alimentarse y mantener el equilibrio poblacional sería un buen indicio de que finalmente regresamos a la tan necesaria *objetividad*.

47 – DEJÀ VU

Se dice con frecuencia que el único animal que no aprende de sus errores es el hombre. Al escribir estas líneas tengo el *dejà vu* de que he visto varias versiones de este problema de crecer descontroladamente y luego no saber como evitar el porrazo, todas en diferentes épocas y formatos, pero con finales similares. Cada vez que el ser humano se ha reunido en reinos, imperios, o sociedades complejas, terminó colapsando.

El *Imperio Romano*, no por ser el único sino el más estudiado, es un claro ejemplo de como una sociedad que llegó a tener una ciudad de 1.000.000 de habitantes y que creó obras de arte maravillosas, una organización social de avanzada y que contó con un ejército de 500.000 hombres bien entrenados que dominaban a más de 50.000.000 de súbditos, terminó colapsando en buena medida por haber presionado en exceso sobre los recursos.

En la misma época del otro lado del mundo, y sin siquiera estar enterados de la existencia de Roma, florecía el *Imperio Maya*. Durante el auge de Teotihuacán, que con sus 250.000 habitantes era la ciudad más populosa de las Américas, los Mayas dominaron y poblaron buena parte de Mesoamérica. Sin embargo luego de 3.000 años de existencia, y allá por el 1500 DC, el imperio se desintegró. Como suele suceder, la superpoblación, la agricultura continuada, y la presión insostenible sobre la *Naturaleza*, hicieron colapsar una civilización que había alcanzado ribetes extraordinarios.

La *isla de Pascua*, en el océano Pacífico, enseña una situación aún más dramática, porque al estar confinada por agua su cultura colapsó cuando los isleños terminaron de cortar el último árbol y ya no pudieron obtener alimentos construyendo canoas para

pescar. En su ocaso incluso acudieron al canibalismo. Se repite una vez más que la explotación de los recursos tiene un límite, superado el cuál las consecuencias son catastróficas.

Cuando pululaban por el mundo los *Homo sapiens* cazadores-recolectores, la Tierra estaba poblada por muchos grupos no mayores de 100 individuos cada uno. Cuando comenzaron a juntarse en ciudades las comunidades se hicieron más numerosas, pero de cualquier manera subsistían miles de pequeños *mundos* impuestos por la distancia y las barreras físicas. Un grupo que vivía en la montaña no se relacionaba con otro que vivía a la orilla del mar o en una isla lejana. Esto fue paulatinamente cambiando a medida que el planeta se poblaba y las comunidades interactuaban más asiduamente. La norma fue que siempre se convergió hacia la *unidad*, hacia intereses y costumbres comunes que poco a poco fusionaban a esos pequeños *mundos* separados en otros más grandes. Muchas tribus hacían una ciudad, muchas ciudades una región, y muchas regiones un imperio. Los mitos y relatos se compartieron entre más personas y surgieron fenómenos casi universales como religiones, sistemas políticos, económicos o legales. El proceso de *concentración* continuó hasta nuestros días cuándo el mundo está totalmente globalizado, usamos la misma moneda de intercambio, el mismo sistema comercial, similares medios para comunicarnos, nos nutrimos de los mismos avances científicos y nos regimos por códigos y leyes respetados internacionalmente.

Estando todo tan interconectado, también se ha globalizado el riesgo de un colapso. Ya hemos contabilizado los recursos del planeta entero y ya hemos avanzado temerariamente sobre todos y cada uno de los recovecos de la Tierra. Ya no hay como cambiar de isla, o de valle, y ya no vamos a descubrir América y apropiarnos de recursos nuevos. Está toda la carne en el asador, si nos equivocamos esta vez, será un error de consecuencias globales.

¿Por qué ahora habría de ser distinto? Algunos dicen que porque disponemos de la *tecnología*. La realidad de la *tecnología* es que permite el aprovechamiento de recursos de peor calidad, o lograr mayor eficiencia en el uso de los actuales, pero no puede *crear* materiales a partir de la nada. Entonces sirve para *postergar* el colapso, pero no para *evitarlo*.

El antropólogo norteamericano Joseph Tainter en su libro *El Colapso de las Sociedades Complejas* sostiene que las sociedades para adquirir nuevos recursos y mantenerlos, paulatinamente aumentan su complejidad y sus costos. Finalmente la *Ley de los Rendimientos Decrecientes* las lleva a que la adquisición de cantidades crecientes de recursos requiera de complejidades cada vez mayores hasta que se hacen insostenibles económicamente y colapsan. La *tecnología* demora los efectos de la mencionada Ley porque aporta eficiencia y menores costos, pero a la larga no se puede escapar a los límites bio-físicos de nuestro planeta.

48 – ALGUNAS VIVENCIAS PERSONALES

Voy a relatar algunas situaciones que me tocó vivir durante mi paso por el Norte argentino, una región con ambientes bellísimos y una biodiversidad envidiable.

Me trasladé desde Buenos Aires a la Provincia del Chaco en el año 1973 y aún permanezco allí. Mi primer residencia fue en un campo del Departamento de Bermejo, sobre la Ruta Nacional Nro. 11 y próximo al límite con la Provincia de Formosa. Su nombre era Estancia Tacuarí.

Recuerdo que al poco tiempo de instalarnos en nuestra casa campestre, vinieron de visita mis hermanas y cuñados para ver adonde nos *habíamos metido*.

Como era de rigor cada vez que nos visitaba gente de ciudad, salimos a recorrer el campo en camioneta. Utilizando huellas y picadas en esa oportunidad llegamos a dar una extensa vuelta, incluso cruzando el río Cangüí Grande por un rústico puente de madera. A poco de andar nos cruzamos con un guazuncho, que es una ciervito característico del Norte; al vadear el río encontramos una familia de carpinchos tomando un baño; al aproximarnos al monte nos asombramos con los rugidos de los monos carayá, a los que rastreamos por el bochinche y fuimos a observar, y por último, y para finalizar un día maravilloso, cruzó frente a nosotros una piara de pecaríes. En un solo intento habíamos visto a buena parte de la fauna más representativa de la zona!

Mientras vivimos en la estancia Tacuarí nos dedicamos a la ganadería, y en las últimas etapas al cultivo del arroz. A los 30 años de nuestra llegada –en el año 2002– nos mudamos a Resistencia. Para esa época toda esa maravillosa diversidad zoológica había

desaparecido. No quedaban pecaríes ni carpinchos, quizás algunos pocos guazunchos, y los furibundos cantos de los monos carayá no resonaban más en los montes.

La caza estaba prohibida y yo jamás maté un animal porque siento un profundo respeto por la *Naturaleza*. Sin embargo la presión sobre el ambiente que ponen los animales domésticos, sean estos vacunos o yeguarizos, los perros que acompañan a los peones, las maquinarias, y el trajinar permanente de seres humanos por tareas de recorrida o trabajos de hacienda, hicieron desaparecer a la fauna salvaje. Todo eso solo en solo 30 años e intentando que no sucediera!!!

La segunda experiencia me tocó vivirla en el año 2004 en un campo en los *Esteros del Iberá*, Provincia de Corrientes, muy próximo a la ciudad de Ituzaingó. El *Iberá* es uno de los humedales más famosos del mundo y a poco de conocer el ambiente quedé maravillado por la biodiversidad. Recorriendo a caballo, único medio de traslado porque esas tierras están permanentemente cubiertas por agua, fui descubriendo yacarés negros y overos, aves de todo tipo y plumaje, carpinchos, víboras curiyú y ñacanina y hasta tuve el honor de cruzarme con un majestuoso ciervo de los pantanos.

Las características acuáticas del campo y el tipo de vegetación, que conforman embalsados impenetrables, lo hacían especialmente adecuado para la cría de búfalos de agua. Estos animales, originalmente provenientes de la India, reúnen características de rusticidad que les permite producir en ambientes pobres y complicados. Los vacunos son mucho más delicados y no soportarían esa situación tan exigente.

Se bautizó al campo *Perlas Negras* en alusión a los búfalos que lo poblarían, que son negros y considerados *perlas* por los criadores brasileros. No bien llegados parecía que la decisión adoptada era la correcta. Se acostaban en el agua, comían la vegetación rústica y poco nutritiva que se les ofrecía, e iban avanzando poco a poco hacia el interior del campo abriendo caminos entre los malezales.

Sin embargo al cabo de un año empezamos a notar consecuencias no previstas. La rusticidad del búfalo, implacable en abrir huellas por todos lados, resultaba demasiado agresiva para los demás animales que compartían el ecosistema. Entonces estos comenzaron a retirarse, y los más visibles al ojo humano, como son los yacarés, los carpinchos y los ciervos, se mudaron a otros parajes.

Es evidente que acciones como esta –introducir una especie nueva a un ecosistema estable por milenios– no es tan inofensiva como se creería. Nuevos olores, nuevas deyecciones, competencia por los recursos alimenticios, ocupación de sitios usados para nidificación, y quién sabe cuántas cosas más que no alcanzamos a imaginar, hacen que el ambiente se desequilibre y los más débiles desaparezcan. En solo 2 años se produjo un daño mayúsculo, y no fue porque el búfalo persiguiera a los cuernazos a nadie, fue solo por su presencia.

La última experiencia desastrosa desde el punto de vista de la biodiversidad la viví en los *Bajos Sub-Meridionales Santafesinos* poco tiempo después, en el año 2006. Este es otro enorme humedal de más de un millón de hectáreas, que cubre el Norte de la Provincia de Santa Fe, y que se caracteriza –o debo decir *caracterizaba*– por estar permanentemente cubierto de una película de agua poco profunda. Son ambientes aptos par la producción ganadera pero de muy difícil tránsito porque no hay caminos y los suelos son pantanosos.

Mis primeras visitas al campo del que tenía que hacerme cargo, que bauticé *La Victoria*, las efectué en un vehículo todo-terreno construido con un camión del ejército modificado con cubiertas duales de tractor, las exteriores de hierro. Un verdadero acorazado que su dueño bautizó *tractor-móvil* y que llevaba incluso un ancla por si hubiera hecho falta acudir a la ayuda de un malacate (ante la ausencia de árboles, el ancla sirve para fijar un punto de donde prender el malacate para que traccione). Se demoraba unas buenas horas a campo traviesa para llegar a *La Victoria*, siempre

circulando por el agua y atropellando pajonales y hormigueros gigantes. Una vez allí se podía recorrer a caballo, siempre con las patas en el agua. La vegetación consistía en unas plantas altísimas, de unos 3 metros, llamadas *espadaña*, que cubrían por completo la superficie y no permitían ver nada. Todo era agua, y acorde a eso el ambiente conformaba el paraíso del yacaré, los carpinchos, los ñandúes, los aguará guazú (zorros de crin), las víboras constrictoras acuáticas y un bichito muy simpático parecido a una nutria que se llamaba *coipo*. El *coipo* era sumamente abundante, había de a miles, y a pesar de que los cazadores lo acosaban para comercializar sus cueros, había tantos que parecían inacabables.

Entre los ecologistas se dice que si se quiere extinguir a una especie no hace falta salir con escopetas sino modificarle el ambiente. Esto es exactamente lo que sucedió en los *Bajos Sub-Meridionales Santafecinos*. Mediante planes gubernamentales y consorcios vecinales se hicieron canales a lo largo y a lo ancho del humedal con la intención de sacar el agua y facilitar la puesta en producción de establecimientos ganaderos. Se incorporaron caminos que también facilitaron el escurrimiento de la masa líquida por sus cunetas y muy pronto ocurrió una catástrofe ambiental. Coincidente con los trabajos mencionados se presentó una sequía que duró 3 años. El agua escurrió, se evaporó y se infiltró, la cuestión es que el humedal se secó completamente.

Murió toda la fauna autóctona, mayormente de sed, y a la par hubo pérdidas inconmensurables de animales vacunos, por falta de agua para beber o empantanados en el fondo de los canales intentando arrancar alguna gota al barro que se iba secando. Fui testigo de espectáculos de muerte y desolación que prefiero no describir, pero la cuestión es que yacarés, carpinchos, víboras constrictoras y demás especies que requieren de abundancia de agua, desaparecieron.

Los cazadores de coipos hicieron su última gran zafra apostándose a la vera de los canales mientras estos se secaban ya que los

pobres animalitos no tenían más remedio que ir a parar allí y morir en sus manos.



Y finalmente un día, casi entre lágrimas, presencié el cruce frente a mi de uno de los últimos *aguará-guazú* de los *Bajos Sub-Meridionales*, que a tranco cansino fruto de la deshidratación, gastaba sus últimas energías intentando llegar al arroyo Golondrinas. Él no lo sabía aún, pero el arroyo estaba seco. El *aguará-guazú* o zorro de crin es uno de los animales más bellos del Norte argentino, presenta un pelaje rojizo con una franja negra sobre el cuello y parte del lomo, tiene un andar muy especial, un galope lánguido, como si lo hiciera sin respetar las leyes de la física. Su nombre significa *zorro grande* porque es el más majestuoso de su tipo. Sus orejas inmensas apuntan hacia arriba. Es de hábitos nocturnos y muy tímido. Vayan para él mis disculpas.

A menos de diez años de esa, mi primera incursión, es casi imposible encontrar en los Bajos Sub-meridionales una planta de espadaña, y el otrora superabundante coipo probablemente haya desaparecido.



Estas historias pequeñas y personales traen a colación que los *tiempos* de los cambios se han acortado enormemente por la presión que pone el hombre sobre los ambientes naturales. No es por maldad, no es premeditado, se debe simplemente a que la evolución cultural lo provee de herramientas demasiado poderosas para ser soportadas por el resto de las criaturas, que siguen modificándose con la lenta, tediosa y suerte-dependiente evolución genética.

Lamentablemente esto ya no va a cambiar, y pronto solo quedarán los hombres, los animales domésticos y los zoológicos.

A continuación mencionaré sucintamente –al estilo de *su vida en un instante*– como suponemos que fueron los acontecimientos que conformaron el Universo y que finalmente desembocaron en la época actual. Lo hago al solo efecto de poner al factor tiempo en contexto.

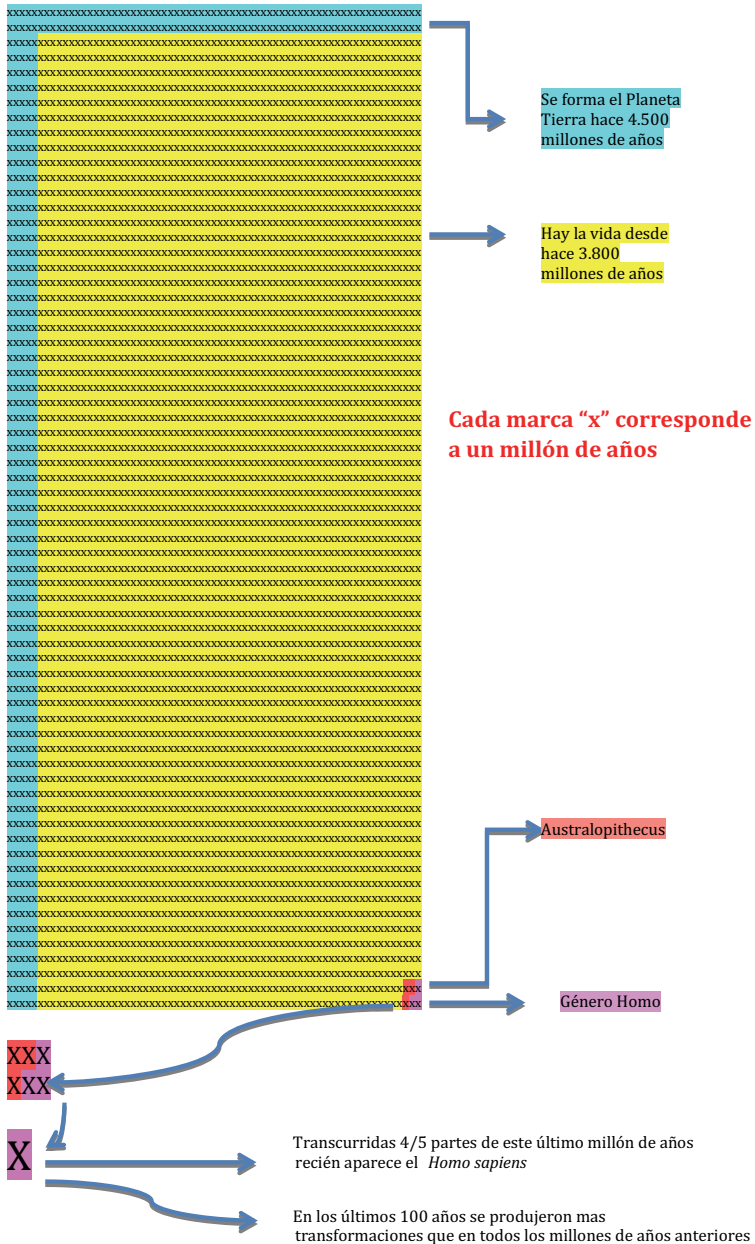
49 – DE TIEMPOS Y MEDIDAS

Hace 13.500 millones de años que ocurrió el *Big Bang* y se originó la energía, la materia, el tiempo y el espacio. Materia y energía se juntaron para formar *átomos*, estos entre sí para crear *moléculas*, y la unión de muchas de estas formaron estrellas, planetas y otros cuerpos celestes.

Hace 4.500 millones de años nació una de esas tantas formaciones, un planeta llamado *Tierra*. Sobre su superficie hace 3.800 millones de años determinadas moléculas se unieron para formar estructuras más grandes y complejas llamadas *organismos*. Hace 6 millones de años uno de esos organismos se diferenció en *humanos* y *chimpancés*.

El género *Homo* apareció hace 2,8 millones años, y su producto estrella, el *Homo sapiens* hace solo 200.000. Este comienza la *evolución cognitiva* cuando aprende a hablar hace 70.000 años y produce la primera *revolución agrícola* hace 12.000. La *revolución científica* comienza hace 500 años, la *industrial* hace 200, y así llegamos al presente, cuándo estamos transitando la *revolución informática*.

13.500.000.000
4.500.000.000
3.800.000.000
6.000.000
2.800.000
200.000
70.000
12.000
500
200
0



No deja de sorprender lo que se han acortado los *tiempos* entre sucesos determinantes y como continúan haciéndolo. La cantidad de eventos que ocurrieron durante solo 100 años del siglo XX supera ampliamente los del resto de la historia del mundo.

Mi padre presenció en el año 1923 uno de los avances más extraordinarios en materia de comunicaciones. Escuchó el combate de box de Luis Ángel Firpo, el *toro salvaje de las pampas*, contra Jack Dempsey, el *matador de Manassa*. Transmitida por radio en directo desde Nueva York, el público se agolpaba por miles frente al diario Crítica que había instalado parlantes en la vereda de su sede de la Avenida de Mayo. Era casi milagroso, alguien hablaba a 10.000 km de distancia y se escuchaba en directo!!!

Noventa años después, *un suspiro* en tiempos cósmicos pero una *eternidad* en términos tecnológicos, estoy frente a mi computadora disfrutando de una fiesta de innovaciones que mejoran y sorprenden día a día, y a la vez sufriendo los embates de quienes aseguran que la inteligencia artificial sucederá a la humana en pocos años, cuestión que a mi entender sería trágica.

A diferencia de los tiempos de la tecnología, los de la *Naturaleza* son infinitamente más largos. Pasan miles de años durante los cuáles raramente se produce algún cambio relevante. El smilodón –o tigre *dientes de sable*– vivió 2.500.000 años hasta que lo extinguió el ser humano, el Mamut 4.800.000 hasta que sufrió el mismo destino, y el tiburón lleva nada menos que 100.000.000 de años nadando majestuoso por los mares de la Tierra!!

¿Cómo puede ser que en solo 30 años de mi aventura nortea haya visto semejantes cambios en los ecosistemas en los que me tocó trabajar? Transformaciones otrora milenarias ahora ocurren en años o meses, tal es nuestro poder!!

Si hipotéticamente pudiéramos mantener este ritmo de crecimiento demográfico –con el que estamos duplicando la población cada 35 años– en el año 2600 –*solo* faltan 585– cada habitante humano de la Tierra dispondría de 3 cm² de superficie sólida, incluyendo la Antártida y Groenlandia.

SU PEDACITO EN EL 2600



El sentido común indica que mucho antes ocurrirá *algo* que obligará a barajar y repartir de nuevo. No sabemos ni *cuándo* ni *cómo* sucederá, pero podemos tener la certeza de que lo que fuere, es inevitable.

50 – EL MUNDO EN 200 AÑOS

¿Qué tengo que hacer el Lunes a la mañana? ¿Qué me pongo para el casamiento? ¿Pagaste la cuenta del club? ¿Qué comemos?

El *corto plazo* requiere de casi toda nuestra atención, y eso ocurre porque la dinámica que han tomado los eventos de nuestro nuevo mundo no da lugar a dilaciones ni dudas. Todo es inminente y requiere de reacciones rápidas, los mercados modifican sus precios en milisegundos, las ofertas duran un fin de semana, y las entradas a los eventos se agotan en horas. Qué hará nuestro bis-nieto en el año 2215 no parece una pregunta pertinente y si la hacemos corremos el riesgo de ser prontamente internados.

Casi todos los libros referidos a la problemática ambiental con que me cruzo, e incluso los informes de las entidades científicas o gubernamentales, hacen pronósticos a –como máximo– el año 2050. Es como si nos hubiéramos propuesto llegar más o menos vivos a esa época y luego veríamos como seguir. Pero el tiempo implacablemente va pasando, y hoy solo faltan 35 años para ese momento, y la realidad es que una vez superado la vida continuará y los problemas también.

Hacia el mítico año 2050 es probable que se produzcan varias cuestiones que definirán nuestra supervivencia: la *demografía* habrá superado los 9.000 millones de personas, habremos transitado los picos de los *combustibles fósiles*, la *tecnología* estará dando la última batalla para exprimir alimentos de las exhaustas tierras, el deterioro del ambiente será más notable y las manifestaciones del cambio climático habrán mostrado los dientes. Mi impresión es que llegada esa fecha comenzará el gran deterioro, con independencia de que se haya logrado la solución energética de la Fusión nuclear. Son demasiados los frentes de batalla que hemos

abierto y el del reemplazo energético es el más notorio, pero de ninguna manera el único.

Pero dejemos de lado por un momento el inminente año 2050, y armándonos de coraje recorramos un camino imaginario algo más largo, hacia ese mundo del año 2215 en el que nuestro bisnieto juzgará nuestras acciones.

¿Qué puede suceder en el trayecto?

Como el mundo alberga *800 millones de automóviles* y estos duran unos 10 años en promedio, aunque la población se mantuviera estable en los niveles actuales, habremos fabricado y tirado a las desarmadoras nada menos que 16.000 millones de autos. Pero las Naciones Unidas –UN– sostienen que la población primero se duplicará y recién después frenará su carrera ascendente, entonces la cifra de automóviles a construir y descartar pasaría a ser cercana a 30.000 millones. Como la distancia a la Luna es de 384.400 km y los autos miden unos 5 metros de largo cada uno, si estacionáramos uno atrás del otro formaríamos una fila de 390 veces la distancia de la Tierra a la Luna de longitud.

Pero además los autos necesitan *rutas*. De los 194 países que hay en el mundo actual consideraré para este cálculo solo a los 10 que tienen las más extensas redes camineras, a saber:

USA	6.580.000 km
China	4.240.000 km
India	4.700.000 km
Brasil	1.600.000 km
Rusia	1.280.000 km
Japón	1.121.000 km
Canadá	1.040.000 km
Francia	1.028.000 km
Australia	823.000 km
España	683.000 km
TOTAL	23.190.000 km

Cerca de la mitad son rutas pavimentadas, y el resto de tierra.

Como el planeta tiene una circunferencia de 40.075 km, la red caminera de estos 10 países solamente podría dar 578 veces la vuelta al mundo por el ecuador. Si esos 23.190.000 km de rutas, autopistas y caminos de tierra tuvieran una obra de arte –puentes, alcantarillas, rampas de acceso, etc.– cada 10 km. tendríamos 2.319.000 de estas estructuras, casi en su totalidad de hormigón.

Las rutas y sus obras de arte tienen una duración limitada. Ciertas veces se las repara y otras se las reconstruye. Seguramente en los próximos 200 años requerirán al menos 2 reparaciones a fondo, o sea el equivalente a construir será de 46.380.000 km de nuevas rutas y de 4.630.000 nuevas obras de arte. Esto es solo para 10 países, faltan 184!!

Considerando las *represas hidroeléctricas* de más de 1.000 MW de capacidad de generación, el mundo tiene 258. La más grande *individualmente* es Itaipú en Brasil, aunque se ve superada por el *conjunto* llamado De las Tres Gargantas en China. En poco tiempo más en ese mismo país se inaugurará sobre el río Jinsha, sobre la cabecera del Yangtsé, la que será la mayor de todas. Estas enormes estructuras se construyen con ingentes cantidades de hormigón armado y cada kilo de ese material insume en su fabricación 0,5 kilos del contaminante y *no renovable* carbón. ¿En qué estado estarán dentro de 200 años? ¿Habrán que reponerlas?

A partir de 2010 la mitad de la población mundial vive en *ciudades*. Preste atención amigo lector a la hora que marca su reloj, y sepa que para *mañana a esta misma hora* 180.000 personas se habrán sumado a la población urbana, y que para el año 2030 el 60 % de la población del mundo vivirá en ciudades, o sea cerca de 5.000 millones de personas. Casi todas las construcciones urbanas, sean estas de viviendas o de infraestructura, utilizan el hormigón armado. Solo unos pocos edificios construidos con las técnicas actuales van a durar 200 años, lo que indica que en el transcurso de nuestro viaje imaginario deberemos reconstruir ciudades enteras.

Hormigón armado! Por todas partes hormigón armado! Y ni siquiera habíamos pensado en él como un problema a resolver! Hemos abierto demasiados frentes!

Si bien los romanos hicieron estructuras de hormigón que aún están en pie, las técnicas y materiales utilizados en la actualidad son reconocidamente inferiores. Los especialistas sostienen que se puede hacer un hormigón mucho más duradero, quizás para mil años, pero requiere de costos superiores que nuestra visión de luces cortas no considera.

Hoy sabemos que durante el desenfrenado crecimiento de ciudades, carreteras, puentes, represas y obras de todo tipo en el siglo pasado, se utilizó mayoritariamente una calidad de hormigón que tiene entre 50 y 100 años de vida útil. Muchas de esas obras están cumpliendo su plazo y reclaman ingentes esfuerzos de mantenimiento o directamente su reemplazo.

Por ejemplo, se calcula que los puentes de hormigón armado de las carreteras norteamericanas tienen consumidos 42 de los 50 años de sus vidas y que uno de cada cuatro o son obsoletos o deficientes estructuralmente.

El mismo tipo de análisis podría aplicarse a cosas menos espectaculares que nos acompañan en el día a día, que siendo de existencia efímera deberán recambiarse por millones en los 200 años de nuestro viaje imaginario. Muebles, vasos, envases, bicicletas, ropa, cubiertos, lamparitas, computadoras e infinita cantidad de cosas más que cada uno sabrá agregar a esta lista. ¿Cuántos de cada uno de ellos utilizará una persona en el transcurso de 200 años? ¿Cuántos celulares? ¿Cuántas pilas? ¿Cuántas camisas? ¿Dispondremos de los materiales necesarios? ¿Y de la energía para fabricarlos y ponerlos a nuestro alcance?

Es un hecho comprobable que para hacer todo lo que tiene hoy el mundo sobre su superficie ya hemos consumido la *mitad* del petróleo, del gas y del carbón de que supo disponer el planeta.

Como nos queda la mitad *menos eficiente* de esos recursos energéticos y para llegar tan solo al año 2215 deberemos reconstruir nuestro mundo al menos 2 veces, estamos en serios problemas. No hay ecuación matemática que pueda resolver el dilema.

No hay recursos ni siquiera para llegar al año 2215!!

¿Y después de esa fecha? ¿A dónde nos metemos? Porque es sabido que el mundo en 200 años no va a tener ni petróleo, ni gas, ni carbón, pero nuestros bisnietos reclamarán su derecho a criar a sus propios hijos, nietos y bisnietos.

Es imperioso *desacoplar* el crecimiento del consumo, y para hacerlo necesitaríamos cambiar nuestro sistema económico y modificar nuestras costumbres a tal punto de que nada de lo conocido quedaría en pie. No se observa por el momento el menor atisbo de semejante transformación, veremos qué pasa en Diciembre en la Cumbre del Clima de París, pero las posibilidades de vencer a los *Frankenstein* que se han apoderado del planeta y de sus habitantes, son remotas. Los individuos que percibimos las dificultades inminentes.

...*"No somos nada"*...

y quienes mueven los hilos del mundo no están interesados en producir ningún cambio, y mucho menos en alertar a las víctimas de sus desaguisados.

...*Houston, we have a problem...*

51 – LA OCTAVA MARAVILLA

Las siete Maravillas del Mundo son: Chichen Itzá en México, El Coliseo en Roma, La Gran Muralla en China, La ciudad de Petra en Jordania, el Taj Mahal en India, Machu Picchu en Perú y las pirámides de Giza en Egipto.

Son monumentos extraordinarios, pero hay otra Maravilla, la octava, que cuenta con una magia muy especial y una imprevisibilidad en sus resultados que siempre sorprende. Esta Maravilla está presente en casi todos los procesos biológicos, siempre latente para cubrir los espacios vacíos a la primera oportunidad que se presentare. Produce las explosiones de crecimiento de la Primavera, cicatriza velozmente pastizales quemados, repara bosques talados o comunidades animales diezmadas. Esta Maravilla, que confiere enorme velocidad a la *Naturaleza* cuando ella lo requiere –y grandes ganancias a los banqueros como daño colateral– es el *crecimiento exponencial*. Sorprende, escapa a nuestro entendimiento.

El primer sorprendido fue el rey de un lejano país de Oriente que recibió del matemático hindú Sissa el recientemente inventado juego de *ajedrez*, y estando el monarca tan contento y entretenido le ofreció una recompensa:

—Sr. Sissa, ¿con qué puedo recompensarlo por su ingenio?

A lo que este respondió:

—Deme 1 grano de trigo por el primer casillero del tablero de ajedrez, 2 por el segundo, 4 por el tercero, 8 por el cuarto, 16 por el quinto, y así sucesivamente hasta llegar al último casillero, o sea al número 64.

—Me ha pedido usted muy poco por tan entretenido juego, Sr. Sissa.

—Bueno su Majestad, vuelvo mañana así le doy tiempo a sus contadores para que calculen el trigo a retirar de sus depósitos.

—Si no quiere regresar mañana lleve una bolsa entera y guárdese la diferencia.

—Le agradezco su Majestad, prefiero regresar mañana.

Al amanecer del día siguiente los contadores estaban con los ojos enrojecidos, las manos temblorosas y al borde del colapso.

—¿Cuál es el número de granos a entregar al Sr. Sissa? —pregunta el rey.

—18.446.744.073.709.551.615, su Majestad.

—Bueno, mantendré mi palabra, y para eso deberemos comprar el trigo en la Argentina, que es el granero del mundo (todavía no había nacido Guillermo Moreno). Contadores... calculen cuanto trigo pedir a ese maravilloso país para cumplir con mi promesa.

—Su Majestad, la Argentina produce 12.000.000 de toneladas de trigo por año, y como cada tonelada tiene 30.000.000 de granitos, su producción anual equivale a 360.000.000.000.000 de granos y eso significa que deberíamos darle al Sr. Sissa: $18.446.744.073.709.551.615 / 360.000.000.000.000 =$ toda la cosecha argentina durante 51.241 campañas.

El sorprendido monarca reflexionó unos minutos, acarició su anillo de esmeraldas, se rascó indisimuladamente el real trasero a través de su elegante *shalwar*, y finalmente expresó:

—Entonces no podré mantener mi palabra, Sr. Sissa... Guardia, córtela la cabeza ...prolijamente y sin manchar la alfombra.

Hasta acá la anécdota, pero la realidad es que el *crecimiento exponencial* rige muchas situaciones de la vida real. El incremento del número de individuos de una población sigue un ritmo exponencial siempre que los recursos sean ilimitados. *La Naturaleza es exponencial*. Tanto es así que los seres vivos, sean estos vegetales o animales, luchan denodadamente por los recursos, y en esa confrontación utilizan el poderoso mecanismo del crecimiento exponencial para conquistar espacios vacíos.

Pregunto: Si tenemos un estanque con agua y ponemos una planta acuática que al no tener competencia crece duplicándose cada 24 horas, y si al término de 30 días ha cubierto todo el estanque... ¿qué día habrá cubierto la mitad?

Los franceses enseñan a sus niños el concepto de *crecimiento exponencial* con este ejemplo. Y la obvia respuesta es que la mitad se habrá cubierto al día número 29. Obvia pero sorprendente!! Se requirieron 29 días para cubrir la primera mitad y solo uno para hacerlo con la segunda.

Cuando miro por la ventana de mi cabaña y observo la diversidad y la aparente paz en que viven los organismos, estoy mirando un ecosistema en equilibrio. Veo a las *urracas* volteando frutos del *ingá*, a los *carpinteros* escarbando gusanitos de las cortezas, a los *pacaá* buscando su sustento en el suelo y a los *ralladores* y *martines pescadores* cazando pececillos del río. Los *guazunchos* comen pasto al igual que los *carpinchos*, pero estos últimos lo hacen en el agua. Así podríamos describir a infinidad de especies, casi todas menos visibles que las mencionadas, cumpliendo su rol en el ecosistema. Las poblaciones de cada una son *limitadas* a los *recursos* disponibles. Aunque en nuestra visión distorsionada pudiéramos pensar, y hasta desear, que todo ese equilibrio sucediera por algún sentimiento conmovedor, la realidad es que lo que presenciamos es una tensa competencia por

la supervivencia en donde cada especie lucha por conservar su lugar utilizando las armas que la genética le proveyó a lo largo de millones de años de pruebas y errores evolutivos y de sangui-narias selecciones de los individuos más aptos. Solo hay *órganos* y *funciones*, algunos los tienen para volar, otros para picotear las duras cortezas, y otros para correr como el viento. Los vegetales desarrollan grandes hojas que les permiten captar mejor la luz y tapar a sus competidores. Solo órganos cumpliendo *funciones*, de sentimientos nada.

Tanta es la competencia, que conceptos como el amor o el altruismo no tienen cabida. ¿Qué sucedería si por *amor* el lobo no se comiera al reno? Probablemente sucumbirían ambos, uno por hambre y el otro por superpoblación. ¿Y si por *altruismo* los animales de la selva decidieran dejar de perseguirse entre todos, hacerse amigos y vivir en paz? Pues tal sería el caos que se extinguirían en breve tiempo. La lucha en la *Naturaleza* no da concesiones, y se lleva a cabo todo el día, todos los días. Una frase resume el concepto: *nadie come gratis en la Naturaleza*.

Esa actividad biológica en aparente equilibrio lo está porque todos los recursos están utilizados y todos los espacios tomados, pero no bien un acontecimiento distorsiona el balance, aflora la competencia y la utilización del arma más poderosa que todos comparten: el crecimiento súper-veloz hasta lograr un nuevo equilibrio. Al caer un árbol infinitas semillas intentarán colonizar el espacio y generar vástagos que aprovechen ese poco de luz que ahora quedó disponible, proliferarán millones de hormigas, hongos saprófitos y quién sabe cuantos organismos más disputándose la madera del muerto. Ocurre una explosión *exponencial* hasta encontrar los nuevos límites.

Para construir mi cabaña debimos limpiar el terreno en los alrededores, y ahora se observa una despiadada competencia de pinos y otros vegetales intentando cicatrizar el campo desmontado. Hay muchos más individuos de los que el limitado espacio finalmente albergará, y entonces se ha desatado la *selección de*

los más aptos. Los débiles sucumbirán, y solo quedarán los mejores. Nadie extrañará a los caídos, simplemente se habrá cumplido lo que *objetivamente* corresponde, que es la supervivencia del más fuerte.

Todos los espacios se ocupan y todos los recursos se aprovechan, pero no se observan desequilibrios porque el conjunto vive dentro de los *límites* impuestos por el propio sistema. Los organismos crecen –incluso de forma exponencial– pero solo hasta alcanzar dichos *límites*. Los ecosistemas tienen posibilidades limitadas de generar recursos y de limpiar los desperdicios –su *carrying capacity*– y esta debe ser respetada. ¿Respetada? ¿Límites? ¿Qué es eso?

El *Homo sapiens* es en buena parte diferente a sus compañeros de ruta porque ha incorporado la *subjetividad de la evolución cultural*. Puede amar y ser solidario, puede crear y modificar recursos, puede manejar la energía, usar y abusar, hacer y destruir, a su libre albedrío. El dominio de la *tecnología* y el *intervalo* de las energías *no renovables*, le permitieron por un tiempo no respetar los *límites*. Utilizó la poderosa arma del *crecimiento exponencial* –que ya vimos que es patrimonio de todos– para hacer crecer a su población a niveles descomunales. Cuando se crece a ese ritmo también se expolían los recursos a esa misma velocidad. La Octava Maravilla es un arma extraordinaria pero que conlleva riesgos extraordinarios, porque cuando se empina la curva los tiempos se acortan de tal forma que en un abrir y cerrar de ojos el daño está consumado.

52 – Carta Encíclica: LAUDATO SI'

El 24 de Mayo de 2015 el Papa Francisco firma una Carta Encíclica de 246 artículos sobre *el Cuidado de la Casa Común*, la LAUDATO SI'

Me sorprendió casi finalizando la escritura de este libro y significó un enorme aliento para mi causa de pequeño ... “*No somos nada*”... notificarme de que las máximas autoridades del Planeta se están ocupando y preocupando por el ya indisimulable deterioro ambiental.

El diagnóstico que el Papa produce en el Capítulo Primero –*Lo que le está pasando a nuestra Casa*– coincide plenamente con lo expresado por la mayoría de los científicos y autores que he tenido oportunidad de leer, y es casi un calco de lo que he relatado más arriba, solo que con prosa de superior calidad y menos bromas: *Contaminación y Cambio Climático, La Cuestión del Agua, Pérdida de Biodiversidad, Deterioro de la Calidad de Vida y Degradación Social, Inequidad Planetaria, La Debilidad de las Reacciones y Diversidad de Opiniones*.

No pierde el Santo Padre oportunidad de criticar el consumo excesivo, la conducta de las corporaciones, de las clases políticas, de los dirigentes ambientales, de los economistas neoclásicos (todos ellos son mis *Frankenstein!!!*). Habla de ecología, de ambientes, del mar, de los bosques, de genética, de pobres y de ricos, y no se olvida de los banqueros dueños de poderes indecentes.

El Capítulo Segundo –*El Evangelio de la Creación*– explica la relación entre la *ciencia* y la *religión*, y es más para la lectura de las personas creyentes que un aporte objetivo a la solución de los problemas en ciernes. O a lo mejor lo es, pero no soy yo quién

pueda realizar ese análisis porque he venido pregonando el uso de *números y leyes físicas* para entender lo que sucede y alejando de mis argumentaciones todo tipo de cuestiones *subjetivas*. La religión es puramente *subjetiva*.

El Capítulo Tercero –*Raíz humana de la Crisis Ecológica*– pone énfasis en la *tecnología* y en las cosas buenas y malas que ella puede aportar. Resalta que el excesivo peso de la tecnología en casi todos los ámbitos lleva a visiones distorsionadas y a ilusiones sin fundamento de que ésta resolverá cuantas situaciones pudieren amenazarnos. Indica que la velocidad implícita en los avances tecnológicos colisiona con los tiempos que requiere la *Naturaleza*, mucho más lentos. Alerta sobre los peligros de utilizar en exceso a la biotecnología y de posicionarnos casi como seres divinos y con capacidad para manipular la vida. Dice que el antropocentrismo da lugar a un estilo de vida desviado, y que colocarnos en el centro de la escena nos lleva a relativizar atrocidades como el abuso infantil, el trabajo esclavo y la manipulación de otros seres de la *Naturaleza* como si fueran objetos propios.

El Capítulo Cuarto –*Una Ecología Integral*– está referido principalmente a la ecología, a los daños ambientales, al impacto del crecimiento económico, a las implicancias sociales, a la vivienda, al transporte y a la calidad de vida, y finalmente a la herencia que dejaremos a futuras generaciones.

En el Capítulo Quinto –*Algunas Líneas de Orientación y Acción*– expresa el Papa que tenemos la necesidad de un cambio de rumbo, para lo que sugiere distintos caminos de diálogo: *Diálogo sobre el medio ambiente en la política internacional, diálogo hacia nuevas políticas nacionales y locales, diálogo y transparencia en los procesos decisionales, política y economía en diálogo para la plenitud humana y finalmente las religiones en el diálogo con las ciencias*.

El Capítulo Sexto y último de la encíclica –*Educación y Espiritualidad Ecológica*– dice que muchas cosas tienen que reorientar su rumbo, pero ante todo la humanidad necesita cambiar. Deben

modificarse los hábitos de consumo, los estilos de vida y las conductas egoístas. Pone énfasis en que el ser humano es capaz de cambiar y corregir los errores, que esfuerzos educativos y mejoras en los sistemas políticos traerán luz a las dudas que hoy nos afligen y que la espiritualidad hará lo suyo para indicar el camino correcto. Es un mensaje esperanzador, aunque a mi criterio cae en el subjetivismo excesivo.

Aplaudo la toma de conciencia que el mundo en general y el cristiano en particular beberán a partir de las palabras de Francisco, pero no puedo dejar de llamar la atención sobre la ausencia de una referencia clara a la *demografía*. Toda la encíclica tiene una sola mención a lo que es, a mi criterio, el punto neurálgico de toda discusión medioambiental y el único camino para evitar el colapso, si es que aún hubiera tiempo. Copio a continuación el artículo 50 de la Carta Encíclica que es el que hace referencia a la reducción de la natalidad:

*“En lugar de resolver los problemas de los pobres y de pensar en un mundo diferente, algunos atinan sólo a proponer una reducción de la natalidad. No faltan presiones internacionales a los países en desarrollo, condicionando ayudas económicas a ciertas políticas de ‘salud reproductiva’. Pero, ‘si bien es cierto que la desigual distribución de la población y de los recursos disponibles crean obstáculos al desarrollo y al uso sostenible del ambiente, **debe reconocerse que el crecimiento demográfico es plenamente compatible con un desarrollo integral y solidario**’ (las negritas son mías) Culpar al aumento de la población y no al consumismo extremo y selectivo de algunos es un modo de no enfrentar los problemas. Se pretende legitimar así el modelo distributivo actual, donde una minoría se cree con el derecho de consumir en una proporción que sería imposible generalizar, porque el planeta no podría ni siquiera contener los residuos de semejante consumo. Además, sabemos que se desperdicia aproximadamente un tercio de los alimentos que se producen, y ‘el alimento que se desecha es como si se robara de la mesa del pobre’.*

De cualquier manera, es cierto que hay que prestar atención al desequilibrio en la distribución de la población sobre el territorio, tanto en el nivel nacional como en el global, porque el aumento del consumo llevaría a situaciones regionales complejas, por las combinaciones de problemas ligados a la contaminación ambiental, al transporte, al tratamiento de residuos, a la pérdida de recursos, a la calidad de vida.”

Me causa profunda preocupación que la Iglesia crea que ...***el crecimiento demográfico es plenamente compatible con un desarrollo integral y solidario***... porque es desconocer la capacidad de los ecosistemas –*carrying capacity*– y condenarnos a seguir presionándolos hasta el colapso. Es comprensible que la Iglesia pugne para que el consumo de los pobres mejore, y también que condene el despilfarro de los ricos, pero no es comprensible que desconozca que la Tierra no soporta más crecimiento demográfico.

Por un lado condena el uso insostenible de recursos, de tierra y de agua, alude al daño ambiental de los residuos y desperdicios, y por el otro no censura el habernos permitido una demografía insostenible en una *Naturaleza* de tamaño y recursos *limitados* cuál es la de nuestro Planeta.

Nadie duda de que... “*una minoría se cree con el derecho de consumir en una proporción que sería imposible generalizar, porque el planeta no podría ni siquiera contener los residuos de semejante consumo*”... sin duda eso hay que corregirlo pero sin caer en la ingenuidad de que redistribuyendo mejor y con más justicia disminuirá la presión global sobre el ambiente.

El Papa no puede desconocer *que todos los días* se incorporan a nuestro mundo 220.000 personas adicionales. Leyó bien, cada jornada, incluidos los feriados y fiestas de guardar, la Tierra tiene 220.000 pasajeros nuevos. Tampoco puede ignorarse que *todos los días* 180.000 personas se trasladan a vivir del campo a la ciudad, con los que sus consumos aumentan.

¿Existe Dios? La respuesta es puramente subjetiva, porque nadie lo sabe a ciencia cierta, pero aunque fuera afirmativa es evidente que la solución no vendrá con *más Dios* sino con *menos presiones insostenibles sobre su obra*.

Quiero cambiar de capítulo antes de ahondar el tema porque no es mi intención atacar a la Carta Encíclica de la Iglesia, que como dije al principio es de enorme importancia para difundir la problemática ambiental. Pero por una vez, y antes de que sea demasiado tarde, debemos retomar los números y enfocarnos en los problemas que *objetivamente* necesitan de urgente solución. No es suficiente en el Siglo XXI la frase *Dios proveerá...*

53 – EL MUNDO HACE 65 AÑOS

Tres capítulos atrás puse el *zoom* para espiar el mundo que tendremos dentro de 200 años, ahora haré lo propio pero mirando 65 años para atrás. Tomo arbitrariamente esa fecha porque coincide con la de mi propio nacimiento, pero también porque es el momento histórico en que nuestro crecimiento dejó de ser sostenible.

Acababa de terminar la Segunda Guerra Mundial y el planeta tenía 2.600 millones de habitantes. Lo que siguió a partir de ese momento fue alucinante y el crecimiento tanto del conocimiento como de su hija dilecta la tecnología transformó al mundo como no había ocurrido en los 4500 millones de años previos. Disminuyó la conflictividad bélica, por lo menos la de gran escala, y el desarrollo de muchos países alcanzó ribetes extraordinarios.

Hoy sabemos que por esa fecha estábamos precisamente en la capacidad máxima de la *Naturaleza* de proveer insumos sin ser desguazada y de beneficiarnos mansamente con los servicios ambientales que ella generaba: reciclado de residuos, provisión de alimentos, absorción de emisiones y limpieza de los ecosistemas. Tuvimos el mundo del tamaño perfecto y equilibrado en nuestras manos, y lo dejamos ir sin siquiera notarlo. ¿Por qué lo hicimos?

El ser humano maneja bien las cosas pequeñas pero es incapaz de ocuparse debidamente de las mayores. Podemos resolver una gran cantidad de situaciones menores, incluso varias en simultáneo, pero no logramos controlar las verdaderamente importantes. Hasta que abandonamos el Pleistoceno –unos diez milenios atrás– las cuestiones que preocupaban y debía resolver el *Homo sapiens* eran aburridamente simples y de bajo impacto. Pasaban muy pocas cosas, muy espaciadas y lo disturbaban solo levemente. La norma era la estabilidad.

Sin embargo la vida sufre de cuando en cuando impactos importantes y son esos episodios los que alteran la tranquilidad y generan cambios de envergadura. Esos disturbios son los que el matemático Nassim Taleb denomina en su libro homónimo como *Cisnes Negros*. Un *Cisne Negro* obviamente es una rareza, porque casi todos los cisnes que conocemos son blancos.

Taleb usa la denominación de *Cisnes Negros* para nombrar sucesos que cumplen ciertas características: en primera instancia deben ser *raros e inesperados*, pero además deben producir un *tremendo impacto*, y finalmente *a posteriori* de sucedidos se inventarán explicaciones a su ocurrencia y se intentará hacerlos predecibles.

Los sucesos del 9 de Septiembre de 2011 en las Torres Gemelas de Nueva York son un *Cisne Negro* de manual: fueron *raros e impredecibles*, de *alto impacto* y finalmente todo el mundo intentó *explicar* por qué esos extremistas habían actuado de esa manera trágica.

Los *Cisnes Negros* se hicieron mucho más frecuentes a partir de que el hombre inició su evolución cognitiva, simplemente porque salió de su vida chata y predecible y comenzó a hacerla compleja y generadora de cambios a un ritmo cada vez más frenético. La Revolución Industrial primero, y sobre todo los eventos producidos a partir de la Segunda Guerra Mundial, nos expusieron mucho más a los sucesos raros e impredecibles. Al apurar los tiempos incrementamos el riesgo de sufrir episodios inesperados y pasamos así a ser grandes generadores de *Cisnes Negros*, aunque sin haber aprendido a predecirlos. Y eso es exactamente lo que estamos haciendo ahora, producimos situaciones que pueden tener tremendo impacto para nuestra civilización sin considerar que no podemos ni preverlas ni manejarlas.

El crecimiento producido en los 65 años del análisis de este Capítulo llevó a la población humana de 2.600 a 7.300 millones de personas, triplicando la necesidad de recursos y de prestación de

servicios de la *Naturaleza*. Nuestro improvisado accionar *necesariamente* generará sucesos de alto impacto –*Cisnes Negros* de ribetes catastróficos– porque hemos hecho demasiadas cosas repentinas en un sistema acostumbrado a la estabilidad y a las noticias espaciadas. Si se mueve una cosa a la vez se puede intentar predecir el resultado, pero si se mueven varias al unísono es imposible hacerlo. En estos años de gran actividad antrópica se ha movido todo en todas partes, por lo que nadie sabe de que lado vendrá el *Cisne Negro* a visitarnos.

Pertenezco a la explosiva generación de la post-guerra que se llamó *Baby Boomers* por ser tan numerosa, así que soy parte del problema. Durante mi vida el mundo cambió de tal forma que se puede considerar que los *Boomers* hemos recibido la cuota más generosa de favores y de posibilidades de toda la historia de la humanidad. Pudimos acceder a bienes de la *Naturaleza* inmensos e impolutos porque nuestros predecesores solo habían tenido acceso parcial a ellos por falta de tecnología. Jamás en los años vividos tuve la sensación de que algo no estaba disponible para ser conseguido, siempre que se contara con los recursos económicos suficientes. Nuestra generación solo pensó en *como adquirir* bienes y servicios, y no en si había suficiente inventario. Ya nos referimos a la provisión creciente de toda clase de recursos materiales y energéticos, y a la *hasta ahora* gran capacidad de la tecnología para ir resolviendo los problemas de abastecimiento que se presentaban.

Los *Boomers* disfrutamos de todas las curvas ascendentes de consumo de bienes y servicios como para tener una vida pletórica, pero no tuvimos la capacidad de sopesar lo *efímero* y *endeble* de esa situación.

En algún momento cercano todas las curvas de producción decaerán lentas pero sin pausa, y extrañaremos los minerales tirados al mar y la energía dilapidada en sostener un mundo imposible.

Durante los últimos 65 años olvidamos que vivimos en un sistema cerrado y gastamos muy por encima de la oferta de la *Naturaleza*, y lo pudimos hacer por haber encontrado a los ecosistemas mayormente impolutos y preservados.

De vista al futuro estamos armando una bomba de tiempo al consumir el Capital natural y poner a los sistemas de la *Naturaleza* en tal tensión que el impredecible pero implacable *Cisne Negro* llegará por donde menos lo esperemos.

Es probable que mi generación –actualmente en retiro– todavía disfrute de lo que queda de un mundo sin restricciones, pero las futuras se cuestionarán los motivos por los que les legamos el tremendo problema que deberán enfrentar.

54 – HOMO TECNOLÓGICUS o (Ht)

A partir de la sociedad post-industrial el *conocimiento* pasó a ser la materia prima más importante ya que la *energía*, antiguo objeto de deseo y preocupación, perdió relevancia al hacerse disponible en abundancia. La primer consecuencia fue que quién dispuso de la mayor cantidad de conocimiento también gozó de las mayores dosis de poder.

Estados Unidos lideró el mundo porque dedicó tiempo y esfuerzo a desarrollar el *conocimiento*, y ya no importó quién tenía los recursos sino quién disponía de las mejores técnicas para encontrarlos, extraerlos, transformarlos y utilizarlos.

A los países árabes, pletóricos de hidrocarburos, se les cambiaron esos recursos por abundantes dólares, autos deportivos y bienes de consumo, pero siguieron dependiendo de los dueños del saber.

Al mismo tiempo que se exaltó la tecnología se degradó y quitó importancia a todo lo relacionado con la *Naturaleza*, a la que se consideró *menos sabia*. Perdió relevancia porque sentimos que podíamos sustituir lo que ella hacía por nuestros propios desarrollos tecnológicos. Ahora los sabios éramos nosotros ya que gracias a nuestro ingenio un auto nos transportaba mejor que nuestras piernas, una computadora tenía más memoria que nuestro cerebro, un larga-vistas veía más lejos que nuestros ojos, un GPS superaba al mejor rastreador, y así sucesivamente.

Pronto nos atrevimos a obviar los principios de la genética y pasamos a ponerle nombres pomposos a la especie *Homo sapiens* para exaltar nuestras virtudes y clamar a los cuatro vientos que estábamos al mando. Distintos autores pasaron a denominarnos

Homo economicus, Homo utilitario, Homo digitalis, Homo aesophagus colossus u Homo videns, todas nuevas nomenclaturas sustentadas en nuestro enorme ego sin siquiera haber cambiado un simple vagoncito genético del trencito de *AconTCconG*.

Haciéndose tan sencillo poner nombres a nuestra especie, yo agregaré un poco de leña al fuego de la auto-ponderación y propongo llamar al nuevo personaje *Homo tecnológico*, en adelante *Ht*.

Es claro que todos esos intentos de cambiar la denominación de la especie –incluido el mío–, son meros disparates semánticos porque continuamos siendo el viejo *Homo sapiens* de siempre.

Ht –este *sapiens* con vocación tecnológica– es un tipo fenómeno, en pocos años cambió la máquina de escribir por un Ipad, el correo a maleta por el electrónico, los rollos de fotos por las cámaras digitales, las contraseñas imposibles de recordar por las biométricas y miles de etcéteras más que todos conocemos o imaginamos. No voy a abundar en los logros de *Ht* en sus escasos 50 años de vida porque la lista sería infinita y a la vez incompleta ya que a diario se suman nuevos acontecimientos. *Ht* mostró rápidamente las uñas y su falta de modestia, afirmando que *lo posible lo resolvemos inmediatamente, aunque lo imposible nos puede tomar algo más de tiempo*.

Pero quiero hacerle un llamado de atención a este fanfarrón, y de paso bajarle un poco los humos.

Me permito repetir que Gaia, o sea el planeta Tierra y su biósfera, es un sistema energéticamente abierto porque recibe el aporte de la luz solar, pero es cerrado en cuanto a la provisión de materiales porque no intercambia sustancias con ningún otro mundo de allá afuera.

Eso impone la primera limitante a nuestros sueños de crecimiento infinito ya que el *inventario* de elementos es fijo e inamovible. A lo largo de las páginas anteriores hice una breve y seguramente incompleta reseña de cómo funcionamos, qué ne-

cesitamos para hacerlo y de cuanto disponemos de cada cosa. Soy reiterativo, pero es necesario recordar que el inventario es insuficiente para el nivel de consumo que pretendemos disfrutar.

Sin embargo al estar casi todos los materiales en el pico de producción instantánea –en el cenit– las cantidades que circulan son inmensas y se crea una falsa sensación de abundancia. Muchos minerales indispensables para nuestro funcionamiento se *gastan*, no porque no puedan ser reutilizados sino porque los ponemos fuera de alcance, no lo reciclamos. Si sacamos un átomo del suelo o de una mina en la montaña, lo utilizamos en el campo o en un proceso industrial y finalmente termina en el mar o en un sumidero de basura, ya no podremos recuperarlo. Y para colmo de males el otro componente de la ecuación de la vida, la *energía*, es absolutamente no reciclable y lo que se gasta no retornará jamás.

Homo tecnológicus sabe mucho de química y ha hecho maravillas con los materiales de que dispuso, pero en la Tabla Periódica hay 118 elementos y ni uno más, y nadie espere que se vaya a encontrar *algo* muy novedoso. Entonces *Ht* debe asumir con mesura que no puede contar con recursos infinitos y eternos, y que debe empezar a cuidarlos porque lo que se está usando es lo que hay en la despensa y no llegarán nuevas partidas.

Ht logrará curar enfermedades, fabricar teléfonos danzantes, televisores que interactúen, criaturas de probeta, ojos biónicos, automóviles que conduzcan solos, robots que le planchen la ropa, perros mecánicos y hasta podrá hacerse eterno, pero la cruda realidad es que esas cosas son insignificantes al lado de su gran desafío, que es nada menos que mantenernos vivos y provistos de lo necesario para cubrir nuestras necesidades fundamentales. Y ya vimos la ceguera que *Ht* padece respecto a los sucesos verdaderamente importantes, su incapacidad para predecirlos y mucho menos para resolverlos.

Días antes del comienzo de la Segunda Guerra Mundial nadie suponía lo que sucedería. Los franceses pensaban que Hitler no llegaría a tanto y los expertos hablaban de *aumento de tensiones* y de *crisis*, pero nunca imaginaron la atrocidad que sobrevendría. Lo mismo podemos decir de la caída bursátil de 1987, cuando de un día para otro y en contrario de la opinión de los *Ht* expertos en finanzas, tremenda cantidad de personas de carne y hueso perdieron sus patrimonios y su ilusión de un futuro confortable. Reiteramos nuestra incapacidad de prever los sucesos importantes cuando implosionaron las empresas Punto.com a finales de la década del 2000, y en el 2008 cuando la crisis de las hipotecas basura sustentadas en una burbuja inmobiliaria insólita dejó a millones de personas sin sus casas y sus ahorros. A pesar de los desarrollos tecnológicos cada vez más sofisticados y las computadoras cargadas de modelos financieros, nunca pudimos *prever* nada importante, pero luego abundamos en bonitas explicaciones de las causas de las catástrofes.

En el año 2012 el *Huracán Sandy* asoló a varios países del Caribe antes de arrasar con la ciudad de Nueva York, dejando al desnudo que los *Ht* expertos en meteorología, en urbanismo, en ingeniería, en el manejo de crisis y en hidráulica poco tenían que hacer frente a un suceso de esas proporciones. Este huracán llegó a medir 1.500 kilómetros de diámetro, hecho totalmente inusual en un evento de esas características. *Ht* comienza a percibir sus obvias limitaciones. Y es momento de preguntarse: ¿fue la furia de *Sandy* un problema auto-infligido por el propio *Ht* al calentar la atmósfera con sus emisiones?

¿Pudo *Ht* contra Katrina, o contra el derrame de petróleo en el Golfo, o contra la rotura de la Central Fukushima I en el Japón?

Nunca sabremos si estas catástrofes cada vez más frecuentes se corresponden puntualmente a acciones del ser humano sobre los resortes de la *Naturaleza*, o si suceden simplemente porque el azar climático está últimamente en nuestra contra, pero la objetividad de los números indica que la temperatura global aumentó

desde que *Ht* comenzó a divertirse en grande en casi un grado centígrado, y eso implica más energía retenida en la atmósfera que a la postre busca disiparse de alguna manera. Física, pura Física elemental.

Si la historia se repitiera los ricos de este mundo serían los bibliotecarios y no los banqueros. Entonces por desgracia no sirve de mucho el conocimiento de sucesos históricos –la denominada *experiencia*– dado que nada asegura que hechos pasados se repetirán de manera similar en el futuro, y además casi todo lo que nuestro *Ht* ensaya en la actualidad no tiene antecedentes en épocas pasadas. Saber que Colón, cuando las cosas se ponían feas en Europa, encontró una América pletórica de recursos impolutos no significa de ninguna manera que la próxima vez que suframos escasez encontraremos algo similar.

Recuerdo mi propia experiencia al respecto: luego de la feroz caída de la Argentina por su crisis de deuda y posterior default del año 2001 –y siendo yo una de las tantas víctimas de los acontecimientos– recogí las migajas de mi patrimonio y me fui a los Estados Unidos en búsqueda de *previsibilidad y seriedad institucional* –todo eso de lo que carecía mi propia Patria– para intentar un nuevo comienzo.

Por aquellos años se vivía en el país del Norte una descomunal euforia por el constante aumento en el valor de las propiedades, situación que hacía ricos en cuestión de meses a quienes se atrevieran a incorporarse al negocio. En mi ignorancia y apabullado por una situación personal que no daba muchas opciones, conseguí –y debo decir que con inusual facilidad– un crédito hipotecario para comprar una casa. Los banqueros y los desarrolladores inmobiliarios mostraban gráficos y números que explicaban por qué era casi imposible equivocarse al comprar una propiedad en un país en auge, con mercados maduros, con crecimiento impecable de su economía, dueño del conocimiento y de las patentes tecnológicas, y muchas razones más imposibles de enumerar. Como soy agrónomo sé que los árboles no crecen hasta el cielo

–y tampoco pueden hacerlo los precios de las casas– pero vaya uno de los ... “*No somos nada*”... a contradecir la opinión del resto del mundo alineado en una creencia generalizada. Todos compraban casas, incluidos los denominados NINJAS (No Income, No Job), o sea personas sin ingresos ni trabajo, dado que los *expertos* aseguraban que continuarían aumentando los precios.

Meses después sobrevino la crisis de las hipotecas basura y la gente abandonaba sus viviendas sorprendida por la dolorosa situación que había sido tildada de *imposible* muy poco tiempo atrás. Hubo muchísimo sufrimiento y destrucción de riqueza, casas abandonadas, cuentas de ahorro vaciadas, puestos de trabajo perdidos y familias diezmadas a lo largo y a lo ancho del planeta.

Créame, los *expertos* –esa variante del *Ht* que usa camisas planchadas y hablan con medida mientras le muestran un PowerPoint– no saben nada. Si quiere enterarse de algo consulte al chofer del taxi, que tendrá la misma posibilidad de acertar y a menor precio.

Concluyo que nuestra incapacidad manifiesta para acertar en los sucesos de verdadera incidencia en nuestros destinos es lo que debe hacernos razonar y actuar con rapidez. Estamos en puertas de la madre de las crisis, y padecemos de ceguera psicológica. Esta vez el fenómeno ni siquiera cumple con el requisito de la *imprevisibilidad* de los *Cisnes Negros* ya que mucha gente lo está anticipando, desde el mundo científico y académico hasta el Presidente de la primer potencia del planeta y –últimamente– el Papa Francisco con su Carta Encíclica *Laudato SI*.

Ht tiene en el tablero de dibujo seguramente muchas innovaciones menores, de esas que nos encandilan con nuevos chiches para nuestros teléfonos, autos o computadoras, pero de las que importan para salvarnos de la crisis en ciernes la única relevante es la Fusión nuclear. Aunque solucionara por esa vía la cuestión energética, le quedará el tremendo desafío del desarreglo ambiental, que se refiere a un sinnúmero de situaciones imposibles

de prever y mucho menos de controlar porque están interrelacionadas de tal manera que al tocarse una se modificará otra y así sucesivamente hasta que el desequilibrio se torne inmanejable.

Quién alguna vez haya jugado parando en secuencia fichas de dominó sabe que solo tocando la primera puede ocurrir un descalabro de proporciones.

Ht con sus discursos y promesas de que todo es posible, terminará causando un gran daño. Vende la falsa ilusión de que el drama en ciernes no es acuciante ya que desde que él *-Ht-* está a cargo, siempre resolvió los problemas. Entonces quita capacidad de reacción a nuestra civilización, que confiada en que finalmente llegará la brigada de rescate, no está haciendo nada por salvarse. Es natural que esperemos al Mesías salvador, porque nos ahorra mucho esfuerzo y muchas preocupaciones. Nadie quiere recibir malas noticias, entonces es natural que prefiramos matar al mensajero que escuchar sus preocupantes nuevas, pero lamentablemente *Ht* —o sea nosotros mismos— no encontrará la salida sino asume que huir hacia adelante es un suicidio seguro.

Intentaré en lo que resta de mi esfuerzo esbozar una solución, a mi modesto entender la única posible a la luz de los acontecimientos, que seguramente despertará controversias, ofenderá a los cultores de la tecnología, sacudirá los cimientos de tantas cosas que se nos han inculcado como verdades reveladas, y moverá de la zona de confort a cuantos crean haber alcanzado una situación personal estable.

Yo sé, y usted intuye, que mis probabilidades de éxito son casi nulas, por algo este libro se llama ... "*No somos nada*"... pero vale el esfuerzo al menos para honrar al aguará guazú y al guazuncho, criaturas que están condenadas a irse para siempre incluso si *Frankenstein* leyera este libro y compartiera sus argumentos.

55 – MI PADRINO

Se llamaba Francisco, era economista y profesor de la Universidad Católica Argentina (UCA). Autor de un libro de su especialidad titulado *Qué es la Economía*, muchos años atrás me hizo la siguiente reflexión: las cosas verdaderamente importantes de la vida son las que damos por sentado, las que no pasan por nuestra cabeza durante el día porque *están ahí*. Es el caso de la luz eléctrica de nuestros hogares, el combustible de la estación de servicio, la comida en nuestros platos y –agrego yo–, la *Naturaleza*. Suponemos que esta última –la *Naturaleza*– *está ahí* para proveernos de alimentos, recreación, medicinas, reciclar y limpiar el agua, neutralizar los gases de efecto invernadero, proporcionarnos animalitos mascota, playas para veranear, nieve para esquiar y aire para respirar. Como a diario obtenemos sus servicios sin luchar por ellos, no se nos pasa por la cabeza que algo podría alterar esa situación. Lo mismo pensaba el pavo.

Mr. Smith compró un pavito y lo puso en un gallinero al fondo de su casa. Religiosamente todos los días a las seis de la tarde le llevaba alimento y agua y limpiaba sus desechos. El animalito crecía feliz y confiado porque sabía que alguien se ocupaba de él y hacía que no le faltara nada. Pasaron los meses y se transformó en un brillante y regordete pavo adulto, y los días transcurrían sin sobresaltos porque infaltablemente recibía de su dueño todo lo necesario. Pero un día, exactamente un 24 de Diciembre, Mr. Smith en lugar de alimentarlo lo tomó en sus manos y le cortó el cogote. Al día siguiente lo sirvió asado en la comida navideña. Nuestro pobre pavo, que creció pensando que las cosas *importantes* las tenía resueltas, fue víctima de un *suceso raro, impredecible* a su entender, de *enormes consecuencias* para su vida, y que si hubiera estado vivo para relatarlo le hubiera encontrado una muy

buena explicación: era el pavo de Navidad. El pavo tuvo su *Cisne Negro*, y lo mismo me sucedió a mi la semana pasada.

Mientras estaba en mi cabaña escribiendo este libro disfrutaba de mi suerte de tener el confort suficiente para que mi tarea fuera tanto placentera como segura. Disponía de energía proveída por la represa hidroeléctrica de Yacyretá –que está a escasos 15 km. de distancia– mi heladera estaba completa y los días previos habían transcurrido apaciblemente. Como mi escritorio está situado frente a un ventanal me distraía de tanto en tanto fotografian-do a los pajaritos que me visitaban para comer las migas que les suministraba, y por las tardes realizaba caminatas intentando encontrar algún ciervo o revisando los chips de cámaras fotográficas dispuestas estratégicamente para capturar animales del entorno. Mi pequeño mundo feliz.

Un día hubo mal tiempo y repentinamente a las once de la noche se escuchó un fuerte estampido y se cortó el suministro de energía. Me fui a dormir, y a la mañana siguiente la lluvia continuaba, la heladera se descongelaba y de las canillas no salía agua porque cuento con una bomba presurizadora y no con un tanque elevado. Pronto la computadora quedó sin carga y un poco más tarde el teléfono celular, único medio de conexión con la civilización. Continuó la lluvia y en un par de días totalizó la friolera de 320 milímetros. Los caminos –precarios– se cortaron. En poco tiempo, y sin haber podido preverlo, mi mundo maravilloso cambió. Solo, en el medio de la nada, sin comida, sin agua y sin esperanzas de que se arreglara el desperfecto eléctrico tuve que abandonarlo y regresar a la ciudad. Todas las cosas que daba por *seguras* –las importantes según me enseñó mi padrino Francisco– habían colapsado. Sufrí mi propio y pequeño *Cisne Negro*.

Pero yo tenía adonde huir: a mi casa de Resistencia. Y allí volví a preparar el retorno y a aprovisionarme en el supermercado, porque los recursos siguen estando disponibles en cantidades ilimitadas, e incluso pude comprar un grupo electrógeno –made in China por supuesto– para evitar nuevos sobresaltos.

Seguramente todos los lectores habrán pasado por situaciones como las descritas en donde en el momento menos pensado se les *cayó el sistema* y quedaron desamparados. Pero llamado que fuere el mecánico, el guarda-parque o el técnico especializado, las cosas habrán vuelto a la normalidad. Hay un entorno organizado para acudir en auxilio, hay adonde refugiarse en casos de crisis circunstanciales.

Pero ¿qué sucedería si algo similar le ocurriera a la humanidad en su conjunto?

Un *Cisne Negro* de proporciones épicas, globalizado, nos mostraría crudamente que no tenemos adonde huir para reaprovisionarnos. Las temerarias actitudes que hemos tomado respecto al crecimiento de la economía y a la modificación del ambiente pueden tener consecuencias de alcance global. No podemos prever que sucederá exactamente, hemos puesto en juego numerosas fichas y el mundo es demasiado complejo a esta altura como para saber cuál de ellas caerá primero.

Y nuestro orgulloso *Ht* se declarará incompetente, como ya lo hizo anteriormente en crisis menores. Estamos provocando al destino, no quepa la menor duda.

56 – CONDENADOS POR LA GENÉTICA

Cuando Stalin lanzó su tristemente célebre frase: *una muerte es una tragedia, un millón de muertes es una estadística* se refería a que si no le ponemos *rostro* a la víctima, el dolor es vago, es ajeno y pronto se cura.

Saber que la peste negra asoló Europa allá por el año 1350 y eliminó a entre un tercio y la mitad de la población, no pasa de ser un capítulo más del libro de historia. No nos produce dolor ni angustia porque no solo es *lejano* en el tiempo sino que también es *ajeno* a nuestro entorno.

A las 25 millones de víctimas del propio Stalin, que al final de la década de 1930 ejecutó mediante la denominada Gran Purga, también las recordamos a la distancia y solo como algo que *ocurrió*. Pero no sentimos que *nos ocurrió*.

Lo mismo sucede con los muertos de las dos Guerras Mundiales, de la hambruna en Irlanda, de las bombas atómicas en Japón, de la erupción del Vesubio o de la gripe española. Son números, grandes y lamentables, pero no nos afectan a título personal. Son víctimas sin nombre ni rostro.

Otros sucesos trágicos producen el mismo efecto en nuestra percepción, como los casos de poblaciones con hambre, de mujeres esclavizadas, de niños abusados y de tantas otras situaciones injustas que ocurren a diario en nuestras narices pero a personas que no conocemos.

Nada nos obliga a tomar como propios los dramas que afligen a congéneres lejanos y desconocidos como tampoco a leer las historias de sucesos trágicos del pasado. No es una orden de nuestro paquete de genes, y si hacerlo nos afligiera más de la cuenta siempre tenemos la posibilidad de cerrar el libro, desplazar el tema de nuestra cabeza y pensar en cosas agradables.

Como hacemos con el programa de la CNN Inside África, que muestra hechos dramáticos contemporáneos de ese continente, y que cuando nos angustian demasiado cambiamos de canal.

Sin embargo el ser humano actual empieza a percibir un problema de más difícil solución: intuimos que asuntos tales como la superpoblación del planeta, la expoliación de los recursos, el deterioro ambiental y el eventual colapso de la civilización que nos contiene están demasiado *próximos* como para desentendernos. No pertenecen ni al *allá lejos y hace tiempo* ni a una novela futurista. Están sucediendo acá y ahora y como las consecuencias aflorarán pronto y afectarán las vidas de nuestros hijos y nietos, *les ponemos rostro*, y entonces los genes nos obligan a preocuparnos. Están en juego nuestros seres queridos vivos, esos que conocemos por su nombre, e incluso nosotros mismos.

No podemos desentendernos de nuestras acciones, nuestro código genético nos condena porque *objetivamente* nos urge a cuidar de nuestra descendencia, está escrito en el ADN, es la ley de la vida y no es opcional. No hay en esta materia ningún escape, si hemos durado millones de años y pretendemos perdurar muchos más es porque *a la descendencia se la cuida*.

El presidente de los Estados Unidos, Barack Obama, dijo con vehemencia ante el Congreso de su país: “debemos tomar conciencia de que somos la generación que generó el problema y a su vez la última que tiene posibilidades de encarar una solución...”

La expoliación de los recursos, el deterioro del medio ambiente, la pérdida de diversidad biológica, el calentamiento global y la presión desmedida sobre Gaia son a esta altura *irreversibles*, pero estamos a tiempo de no hacer un daño aún mayor. Hay que actuar aquí y ahora, y si no lo hacemos la puerta de salida se irá cerrando y la solución quedará irremediablemente del lado de afuera.

57 – REORDENANDO

1–*La tecnología nos salva*: desarrollamos una nueva fuente de energía, usamos lo que queda de petróleo para fabricar materias primas en vez de quemarlo, nos transportamos con algún tipo de sistema que no requiera de *nave* y comemos alimentos sintéticos. Si la Tierra se calienta ponemos pantallas que refracten los rayos del sol antes de ingresar a la atmósfera, diseminamos productos en la estratósfera con mangueras kilométricas para regular el clima y todos los etcéteras que usted pueda soñar.

Esto sería casi como lograr un status divino, donde la *Naturaleza* es completamente dominada y dirigida por un súper-hombre que maneja sus fuerzas y leyes a voluntad, que crea organismos vivos, que manipula átomos para fabricar elementos distintos, y donde ya no importa demasiado lo que se rescate del antiguo orden natural porque habríamos creado uno nuevo.

En esta línea están la biotecnología, el diseño inteligente de especies, la modificación genética del hombre para perfeccionarlo, las combinaciones de seres vivos con computadoras, el control de las enfermedades, el manejo del clima y cuantas otras cosas se pueda fantasear. No hay límites y es un camino sin retorno.

Para muchos sería la evolución lógica del ser humano, para otros –y me incluyo– algo espantoso. Las probabilidades de éxito son escasas porque los tiempos de que disponemos son limitados, y porque nuestra propia idiosincrasia nos hará consumir primero todo lo que hay, y luego ya será tarde.

2– *La tecnología no nos salva*: consumimos la segunda mitad de los recursos *no renovables* suponiendo –equivocadamente– que la caballería americana con *Ht* a la cabeza llegaría al rescate. No logramos desarrollar una nueva fuente de energía y el deterioro ambiental se hace inmanejable. Si eso ocurriera, paulatinamente pasaríamos a vivir peor, sufriríamos hambrunas, guerras, y repetiríamos lo que tantas veces sucedió en la historia: el colapso.

La civilización tal como la conocemos desaparecería, aunque eso no implica necesariamente la extinción de la especie *Homo sapiens*. Una vez reacomodada la población a la capacidad del Planeta –*su carrying capacity*– la vida continuaría. Siempre y cuando en el camino no usáramos armas nucleares.

3– *Nos pegamos un buen susto* –cuanto antes mejor– y nos decidimos a administrar el colapso. Modificamos el sistema económico mundial a uno menos demandante, desacoplamos *crecimiento* de *recursos*, erradicamos el consumismo, redescubrimos la palabra *austeridad* y utilizamos la mitad remanente de los *no renovables* para hacer las modificaciones necesarias.

Paralelamente impulsamos un *decrecimiento* de la cantidad de habitantes mediante planes del tipo de 1 hijo por pareja. Este es un tema *tabú*, nadie lo quiere siquiera mencionar, y a mi entender es lo único que funcionaría como solución estable. Con una política demográfica de ese estilo se puede lograr que diez y seis tatarabuelos converjan a un solo tataranieto:

1–2	3–4	5–6	7–8	9–10	11–12	13–14	15–16	Tatarabuelos
1	2	3	4	5	6	7	8	Bisabuelos
	1		2		3		4	Abuelos
		1				2		Padres
				1				Hijo

Es muy difícil de implementar porque requiere un cambio de 180° con lo que se está haciendo hoy y conlleva a situaciones durísimas para el período de transición. Recesión, desempleo, desfinanciamiento del sistema jubilatorio, etc. Todo lo que nadie quiere padecer!!

Sin embargo con solo 60 días de stock de reserva de alimentos y con el 50 % de la población mundial viviendo en ciudades, estamos sentados sobre una bomba de tiempo.

Suele decirse que el mundo está a solo *tres comidas* de un desastre. Parece una exageración, pero si usted no pudiera poner alimentos en el plato de su familia durante dos almuerzos y una cena, seguramente antes de la cuarta situación saldría a asaltar un supermercado. Algo similar ocurriría si se quedara sin suministro eléctrico, o de agua, o de cualquier otro bien esencial, máximo si vive en una ciudad, donde todo depende de una logística tanto precisa como compleja. Cualquier desarreglo en el intrincado sistema de funcionamiento de nuestra civilización puede desencadenar el caos. Este puede ser el gran susto que nos ponga un cable a tierra.

En lo personal apuesto y deseo la alternativa de administrar la crisis y decrecer, ya que aspiro a preservar nuestro bellissimo mundo o lo que está quedando de él. El secreto consiste en adaptarnos a lo que Gaia puede darnos y vivir en armonía con la *Naturaleza* sin pretender doblegarla sino amándola y disfrutándola.

Einstein decía que *no se puede solucionar un problema con el mismo nivel de conocimientos que lo generó*. Ese es nuestro desafío, abocarnos a generar el conocimiento que nos transporte mansamente al mundo posible, que no es este.

58 – LA MALETA

Hace unos días estaba cenando en el departamento de un amigo y le lancé la siguiente pregunta:

—¿Qué pasaría en tu vida si durante un año no compraras *nada nuevo*?

—*Nada*

Obviamente la pregunta exceptuaba alimentos, medicinas y otros artículos que hacen a la vida diaria, y apuntaba a ropa, artículos del hogar, automóviles, teléfonos celulares, computadoras, mobiliario, y los otros miles de artículos que nos acompañan a diario.

Desde el punto de vista estrictamente genético, no necesitamos nada. Venimos provistos de dientes, manos, estómagos, piernas y órganos de los sentidos, todo lo que nos hace falta para nacer, crecer, reproducirnos y morir. Con eso y poco más hemos recorrido casi toda nuestra historia.

Haber evolucionado culturalmente nos proporciona una muy buena vida pero también nos llena de cuentos de hadas y fantasías. De las *construcciones intersubjetivas* que hemos fabricado durante esa evolución, las más poderosas son las asociadas al *consumo*.

No hay país, ni credo ni corporación que reúna más seguidores que las modas y las tendencias. Un chino, un argentino y un esquimal comparten el deseo de tener un celular de Apple o unas zapatillas de Nike. Uno cree en Buda, el otro en Dios y el otro en Tükik, nunca se han visto ni se verán, pero todos ansían tener un iPhone VI.

En realidad, al igual que mi amigo, la mayoría de nosotros podría consumir muchísimo menos, porque está demostrado que a partir de cubrir las necesidades básicas, no hay relación entre consumo y felicidad. Pero desgraciadamente el bombardeo constante de la publicidad de los fabricantes, de los bancos y hasta de los gobiernos que cada vez se meten más en nuestras vidas, fomenta el *relato* de que seremos mejores y más felices si hacemos lo que ellos nos proponen.

Cuando viajo a visitar a mi hija que vive en el extranjero, pongo todo lo que necesitaré en una valija. Cinco camisas, 2 jeans, 2 pantalones, 2 sweaters, 1 campera, 5 pares de medias, ropa interior, ropa para deportes, zapatillas, zapatos, eventualmente traje de baño y el neceser. Todo pesa 20 kg que es lo que acepta una valija llena (y la compañía aérea).



Voilà, mi vida en una maleta!! Se puede vivir con 20 kg de cosas!!

Por lo general estoy 3 meses en el exterior y no me falta nada, y cuando regreso a casa mi vida no es ni más feliz ni más plena por tener el placar rebosante de cosas.

60 – GRATIS

En mis viajes llevo también un portafolios con una PC, un celular, y algunos libros. Estos últimos porque circunstancialmente me gusta leer en papel.

Colgado en mi hombro estoy cargando:

- Oficina, con toda su documentación, archivos, proyectos, etc.
- Cámara de fotos
- Filmadora y proyector
- GPS
- Brújula
- Biblioteca
- Mapas de todo el mundo
- Agenda telefónica
- Secretaria que me recuerda los eventos
- Cuenta Bancaria
- Tarjetas de Crédito
- Correo de diversas categorías
- Profesor de idiomas
- Oficina Meteorológica
- Álbum de Fotos
- Cine
- TV
- Agencia de Noticias
- Juegos y oponentes con quién jugar
- Centro Musical
- Red de comercios
- Todo el conocimiento del mundo
- Etc., etc., etc.

Ah, me olvidaba,...también un teléfono y una computadora!!

Todo lo anterior es prácticamente *gratis*. Lo importante en nuestra vida es *gratis*. Deja de serlo cuando atrapados por la publicidad y la moda queremos ese *poquito más* que ya no es gratis. Lo nuevo se paga, pero apenas no lo es, pasa a la categoría de *gratis*.

El aire es gratis, el agua es gratis, la belleza es gratis, la *Naturaleza* es gratis, los espacios públicos de las ciudades son gratis, los pajaritos son gratis.

La orilla del mar es gratis, las olas que rompen son gratis, los ríos son gratis, los árboles son gratis. Y las mañanitas y los atardeceres.

Los amigos son gratis, la familia es gratis, los transeúntes amables son gratis.

La música es gratis, la arquitectura bella es gratis, las fuentes de agua y los monumentos son gratis.

Correr es gratis, caminar es gratis, andar en bicicleta o patinar son gratis.

Pensar es gratis, querer es gratis, crear es gratis, escribir, cantar y reír.

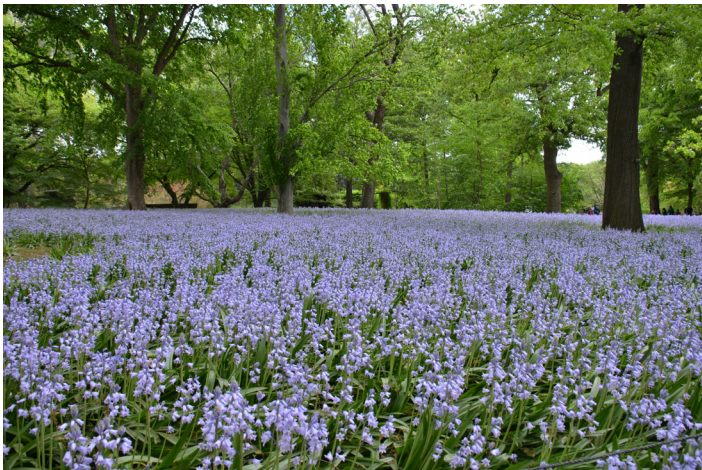
Cocinar, comer, charlar y compartir son gratis.

El acceso al conocimiento también es gratis.

La belleza es casi siempre gratis:



Vincent van Gogh – Los Lirios (1889).
Museo Paul Getty. Valuado en 60 millones de dólares.



BVB y la Naturaleza - Jacintos (2015)
Jardín Botánico de Brooklyn (NY) - Gratis

La poesía es gratis:



She

Mischievous eyes peeping from tiny windows
Sweet smiles flowing from rosy lips
Peaceful expression rendering endless affection
Long black eye-lashes in a continuous dance.

Resembling a frail shining hummingbird
Not only is she beautiful but shy,
She wanders about the most splendid gardens
Darting between green leaf and silver blossom.

Whenever you are down and needing warmth
Lie on your garden and raise your eyes,
Search among the flowers, scan the clouds,
She will be there, she is part of the sky...

JMB

Si tantas cosas son *gratis*, ¿por qué tenemos esa sensación de que siempre nos falta algo? Porque el gran motor del mundo es el *consumo*, y nosotros somos los sujetos activos. Nos bombardean con relatos de que seremos más lindos, más veloces, diferentes, mejores, a condición de hacer tal o cual cosa. Justamente todo lo que *no necesitamos*, porque lo verdaderamente importante es *gratis*.

¿Necesitamos *parecer* más jóvenes, más bellos, más atléticos, más ricos, más felices? Es solo *parecer*, porque ni la juventud, ni la belleza, ni la riqueza, ni la condición física y mucho menos la felicidad se compran por internet.

Para conseguir todo lo que el aparato empresarial, publicista, estatal y del mundo de la moda nos dicen que es indispensable, estamos por destruir todo lo demás, que es lo verdaderamente importante y que es *gratis*.

Porque si algo *no es gratis*, es la sobreexplotación de los recursos, la contaminación, la pérdida de biodiversidad y el sufrimiento que significará reacomodar una civilización obesa y sobredimensionada a las reales posibilidades que tendrá el planeta no bien se terminen los recursos *no renovables*.

La palabra *austeridad* que significa sobriedad, severidad en la forma de obrar o vivir, acompañó al ser humano durante toda su historia. Las cosas no se desperdiciaban, se cuidaban, se utilizaban hasta que se rompían, se remendaban. Tener algo era un privilegio, la gente común disponía de muy pocas cosas materiales y las cuidaba.

Mi padre me contaba sin ponerse colorado que él se vistió durante muchos años con la ropa que le legaba su tío. Había quedado huérfano de padre de muy chico y la madre priorizaba que sus tres hijos estudiaran. La austeridad era común y no era vergonzante, y el verdadero logro de mi abuela fue formar tres hijos profesionales.

Pregunté a varias personas que hablan en el idioma inglés:

—¿Cómo se dice *austeridad* en inglés?

Hasta ahora nadie me lo contestó espontáneamente, señal de que no se utilizó mucho ese concepto en los últimos años.

61 – DIÓGENES

Diógenes de Sinope nació en el 412 AC y fue un filósofo griego perteneciente a la escuela cínica. Vivía como un vagabundo, de hecho dentro de una tinaja en las calles de Atenas.

Diógenes decía que los dioses habían dado al hombre una vida fácil, pero que éste se encargaba constantemente de complicarla y hacerla mucho más difícil. Aseguraba que la sabiduría era para los hombres templanza, para los viejos consuelo, para los pobres riqueza y para los ricos ornato.

Un trozo de la poesía del español *Ramón de Campoamor* (1817-1901) lo describe de cuerpo entero:

Uno altivo, otro sin ley,
así dos hablando están.
—Yo soy Alejandro el rey.
—Y yo Diógenes el can.

—Vengo a hacerte más honrada
tu vida de caracol.
¿Qué quieres de mí?
—Yo, nada;
que no me quites el sol.

Diógenes llevaba una vida austera y natural y sostenía que se podía vivir con casi nada. La *Naturaleza* provee de todo lo necesario. *Alejandro Magno*, artífice del mayor imperio que jamás vio la humanidad, decía que si él no fuera quién era, le gustaría ser como *Diógenes*.

Traigo a colación este relato porque ha sido siempre importante encontrar el balance adecuado. *Diógenes* exaltaba la *Naturaleza* hasta extremos inaceptables para nuestra época, pero indica el camino hacia una austeridad que será la norma en las duras temporadas por venir. Nos enseña también que la felicidad puede lograrse sin acudir a demasiadas cosas materiales, y que lo importante –ejemplificado por el sol que lo bañaba– está al alcance de todos y es un regalo del mundo natural.

Otro día *Alejandro Magno* encontró a *Diógenes* mirando atentamente una pila de huesos humanos:

—¿Qué haces?

—Estoy buscando los huesos de tu *padre*, pero no puedo distinguirlos de los de un *esclavo*.

Buena historia para recordar que: ... “*No somos nada*”...y se concatena con los preciosos versos de *Jorge Manrique*:

*Nuestras vidas son los ríos
que van a dar en la mar,
que es el morir;
allí van los señoríos
derechos a se acabar
y consumir;
allí los ríos caudales,
allí los otros medianos
y los más chicos,
y llegados, son iguales
los que viven por sus manos
y los ricos.*

62 – PROMESAS SON DEUDAS

Casi todos los libros que he leído en estos años de interés por el tema de “*cómo funciona el mundo*” tienen dos características en común.

Como primera medida, sus títulos son bastante alarmantes y ya anuncian lo que viene adentro: “*La Venganza de la Tierra*”, “*Living Within Límits*”, “*Esto lo Cambia Todo -el Capitalismo contra el Clima*”, “*Evolutions Edge*”, “*World on the Edge*”, “*De Animales a Dioses*”, “*Planeta Sediento Recursos Menguantes*”, “*Por qué el Mundo está a Punto de Hacerse mucho más Pequeño*”, “*The Collapse of Complex Societies*”, “*El Grito de la Tierra*”, “*An Inconvenient Truth*”, “*Hot, Flat and Crowded*”, “*Eearth - Making a Life on a Tough New Planet*”, “*Ecocidio*”, “*The Efficiency Trap*”, “*Ten Billion*”, “*The World until Yesterday*”, “*Full Planet - Empty Plates*”, “*The World in 2050*”, etc.

Como segunda característica común, casi todos los autores dedican la primera parte de sus obras al diagnóstico del problema, cosa que hacen extraordinariamente bien y aportando información muy valiosa, y en la segunda ensayan toda suerte de propuestas para dar respiro a los atribulados lectores y brindarles la necesaria esperanza de que *a lo mejor* corregimos el rumbo.

Los diagnósticos son lapidarios y fundados. Las posibles salidas son bastante menos convincentes, casi piadosas.

La otra biblioteca, la de los autores que opinan que no hay motivos de alarma, está casi vacía. No he encontrado obras que demuestren que podemos seguir con el *business as usual*, o sea que el mundo es sustentable con el rumbo que ha tomado.

Y no es una cuestión de ideología, nótese que la mayoría del conocimiento ecológico y ambiental pertenece a autores norteamericanos, canadienses o europeos. No corresponde a estudiosos que quieran desacreditar al capitalismo, criticar a las corporaciones o destruir el orden económico mundial. Es pragmatismo puro, hechos, resultado de investigaciones, observaciones empíricas y datos mensurables de la realidad que está sufriendo el Planeta. En definitiva, es puro sentido común.

En la *Introducción* prometí un final con mensaje, y aclaré que sería fuerte. Promesas son deudas y a continuación lo ensayo.

Ese mundo que soñamos para nosotros y nuestras familias, que idealizamos en nuestras más descabelladas fantasías, pletórico de formas bellas, de movimientos gráciles, de colores indescriptibles, de sonidos maravillosos, diverso, lleno de vida, divertido, audaz, cambiante y sorprendente...

Ese mundo confortable, con instrumentos maravillosos que nos facilitan la vida, con alimentos seguros, con sistemas de comunicación que ni las películas más osadas hubieran supuesto, con energía eléctrica que llega a nuestros hogares por un hilito y hace las más duras tareas por nosotros...

Ese mundo especializado, con artistas que nos hacen reír o llorar, con construcciones bellísimas, con bibliotecas atiborradas de libros, con deportistas formidables que nos muestran sus habilidades sin movernos de casa, con universidades que investigan y enseñan, con médicos que nos curan...

Ese mundo...

Ya lo tenemos!!!! Ya lo tenemos!!!!

Solo es necesario *no romperlo!!!!*

¿¿¿Cuál es el sentido de destruir todo lo que ya tenemos en aras de demostrar que somos capaces de reemplazarlo por algo mejor???

¿Queremos reemplazar un picaflor por un dron o un árbol por un poste de concreto? ¿Queremos hacer comida sintética en lugar de saborear un jugoso bife? ¿Queremos oler un perfume químico en lugar del de una flor? ¿Queremos un robot que emule a un grácil guepardo? ¿Seguro que eso es lo que queremos?

Los más osados sostienen que percibiremos los 5 sentidos a través de la inserción de un chip en nuestro cerebro. ¿Eso es lo que queremos?

Otros igualmente osados sostienen que iremos desarrollando la inteligencia artificial hasta que esta se autoabastezca y tome el control del destino del Planeta. ¿Eso es lo que consideramos un éxito evolutivo? ¿Queremos realmente entregar el control a unas máquinas fabricadas por nosotros mismos? ¿No es eso una versión Siglo XXI de *Frankenstein*?

Creo que ni siquiera sabemos lo que queremos y quienes proponen esas situaciones extremas no están diferenciando lo *posible* de lo *deseable*.

Seguramente es *posible* que se desarrolle una inteligencia artificial, es *posible* ver a través de un ojo biónico superior al humano, es *posible* comer pastillas y sentir gusto a bife a través de un chip en el cerebro, concedo que todo eso es *posible* porque no transgrede ninguna Ley de la Física. ¿Pero eso es lo que queremos? ¿Eso es lo *deseable* para nuestra confundida especie?

No todo lo *posible* es *deseable*, y con seguridad no es *deseable* entregar el mando de nuestro destino a unas máquinas que se hagan cargo de nuestra propia incompetencia.

Nuestra coronación como especie exitosa solo llegará de la mano de estabilizar y hacer eterno –relativamente, claro está– el mundo que recibimos en un acto gracioso del destino, que nos premió con la vida, con el más bello de los lugares donde morar y con una *Naturaleza* diversa que nos acompaña y nos sirve sin pedir más que respeto a cambio.

Todo lo bello que nuestros sentidos puedan percibir y transformar en ondas de placer en nuestro cerebro... *Ya lo tenemos!!!!*

No nos falta nada, tenemos la suerte de contar con un mundo maravilloso, y deberíamos transitar esa también maravillosa aventura de la vida agradeciendo a no sé quién por lo afortunados que somos.

Solo hay un requisito, no romper todo lo que *ya tenemos!!!!*

Hemos perdido el rumbo, vamos demasiado apresurados y no nos damos tiempo a mirar todo lo que *ya tenemos*. Tómese usted, amigo lector, cinco minutos y piense en lo que *realmente* necesita para tener una vida plena. No es la ropa de la moda de este año, ni el automóvil de 300 HP, ni el iPhone 4S. Seguramente es seguridad para su familia, tranquilidad de que va a tener comida en su mesa y de que podrá disfrutar de un lugar bello.

Como dijo mi padrino Francisco, las cosas importantes son las que no percibimos que *ya las tenemos!!!!* Son gratis, la *Naturaleza* nos aporta casi todo lo importante, y el resto lo hemos logrado en poco tiempo mediante otro regalo que *Natura* nos ocultó durante milenios y que finalmente nos lo ofrendó graciosamente: las energías *no renovables*. Cuidemos lo que logramos gracias a ellas, démonos la oportunidad de legar este estado de bienestar a nuestros hijos y nietos, avancemos sin destruir y controlemos nuestra soberbia, porque si bien el premio es un mundo estable y equilibrado, las consecuencias de un yerro incluyen un dolor infinito, guerras, muertes y una civilización colapsada. Nadie quiere eso, y sin embargo actuamos con una irresponsabilidad

que asusta, negamos la realidad, desafiamos el sentido común y esperamos aletargados que por alguna circunstancia milagrosa el final no sea tan malo.

Las circunstancias que está transitando el Planeta por la influencia antrópica indican que vamos a sufrir un colapso no bien afloje la producción de las energías *no renovables* y/o no bien los mecanismos de la *Naturaleza* sean incapaces de proveer las cantidades de materiales y alimentos que el ser humano le requieren.

Debemos optar entre *decrecer o colapsar*. Huir hacia delante con todos los interrogantes que hoy no tienen respuesta es de una temeridad que espanta. Decrecer antes de destruir lo que queda es lo más sensato y prudente. Decrecer y proteger todo lo que *ya tenemos!!!!*

¿Quién dijo que no se puede *decrecer*? ¿Sabe quién? Los *economistas*, los *políticos* y los dueños de las *corporaciones de consumo*, todos partícipes interesados de que el mundo siga como va, y que no les importa adonde ni cómo sino que sus intereses no sufran.

Ya dije varias veces que la *Naturaleza* es exponencial, como también lo es al crecimiento económico y el poblacional. Crecer al 2, al 5 ó al 8 % sea que fueren los organismos vivos, los países, o los habitantes humanos del mundo, lleva a situaciones que nos cuesta entender. Al 2 % de crecimiento anual, un grupo de renos, su deuda con la tarjeta de crédito o la población de humanos, se duplica en 35 años. Dramático. Insostenible. Sin embargo a estos tres grupos de poder que mencionábamos –economistas, políticos y empresas dedicadas al consumo– el 2 % les resulta aburridamente lento y 35 años les parece demasiado tiempo, y nos manipulan para ir aún más rápido.

Pero la buena noticia es que *decrecer* al 2 % produce el mismo efecto, *Voilà!!!*, en 35 años todo se reduce a la mitad, incluidos nuestros problemas!!! ¿¿Quién dijo que no se puede??

A mediados del Siglo XX ya estábamos en esa situación equilibrada y sustentable, y en los 65 años posteriores armamos y prendimos la mecha de la bomba. Nos pusimos en manos del capitalismo sin límites de los economistas neoclásicos, de los políticos populistas y de las grandes corporaciones de consumo. A los primeros los premiamos porque nos dijeron como crecer más y más rápido, a los segundos les dimos nuestra confianza y el manejo de nuestras vidas, y a las corporaciones las hicimos tan grandes, ricas y poderosas que hoy dominan el mundo.

Se puede *decrecer!!!!* Tanto las teorías económicas, como las líneas políticas y las tendencias del consumo –y acá la otra buena noticia– son fenómenos *inter-subjetivos*, o sea modificables de un día para el otro si solo nos proponemos hacerlo.

Se puede decrecer!!! No hace falta romperlo todo!!! El mundo maravilloso ya lo tenemos!!!

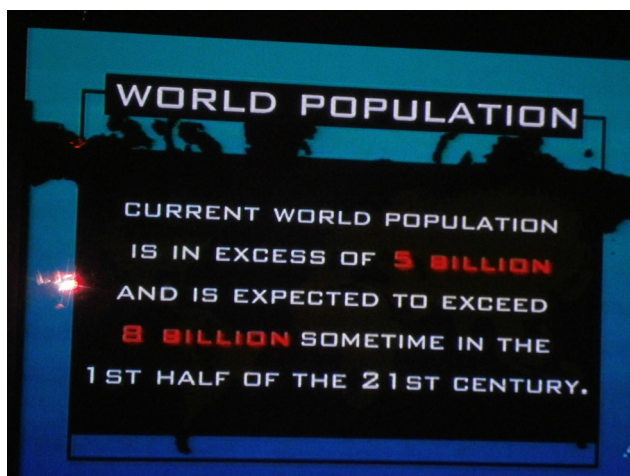
Si bien individualmente ... “*No somos nada*”... o eso nos hicieron creer, también somos el objeto de deseo tanto de los sistemas económicos como políticos y de las empresas de consumo masivo. Retomemos el control, salvar a nuestros hijos y preservar nuestras vidas son mandatos genéticos... cumplámoslos!!!

Si bien la *Naturaleza* es exponencial, a una tortuga no se le ocurre que van a sobrevivir todas sus crías, sabe perfectamente que lo harán solo las que el ecosistema pueda sustentar. Nosotros somos lo mismo, una partecita de los organismos de la *Naturaleza*, y si queremos sobrevivir tenemos que volver a lo posible y dejar de jugar a los dioses.

La información está disponible, solo hay que prestar atención. Suba a un colectivo de la línea 60 y verá un cartelito que dice “capacidad 42 pasajeros sentados” –esa es la *carrying capacity* del coche para viajar confortables y seguros. Si luego suben 20 pasajeros más, y luego otros 20, y luego otros más, el confort se pierde

y el viaje es un infierno. El conductor se estresa, los frenos responden menos por el peso, y se termina chocando. En eso estamos!!!

El *Museo de Ciencias de Nueva York*, uno de los más prestigiosos del mundo y que por cierto no puede ser caratulado de *tira-bombas*, tiene su propio cartelito con la capacidad de nuestro Planeta, que en una mala fotografía de mi teléfono celular quiero compartir con usted:

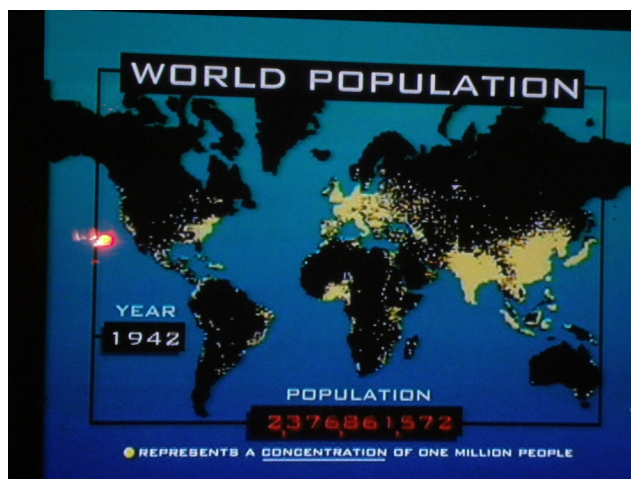


Dice simplemente que la actual población mundial está *excedida* en 5.000 millones de habitantes –5 billones en su nomenclatura– y que se espera que lo esté en 8.000 millones en algún momento de la primer mitad del Siglo XXI.

De los 7.300 millones de pobladores actuales del pobre planeta Tierra *sobran* 5.000 millones!!!. Y a la vuelta de la esquina pensamos poner 3.000 millones de platos más sobre la mesa, todos sin saber como llenarlos. No hace falta la maquinita de calcular para entender que eso no es posible.

Se puede decrecer!!! No hace falta romperlo todo!!! El mundo maravilloso ya lo tenemos!!!

Acudo por última vez a dos imágenes del Museo de Ciencias, una del *Mundo de hace 65 años* que describí unos capítulos atrás – en realidad es de 1942, un poquito antes– y otra de 2025, una década por delante de ahora.

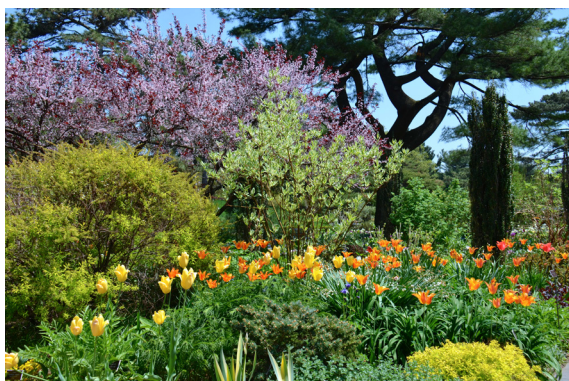


Cada punto amarillo representa un millón de habitantes. Una imagen vale más que mil palabras.

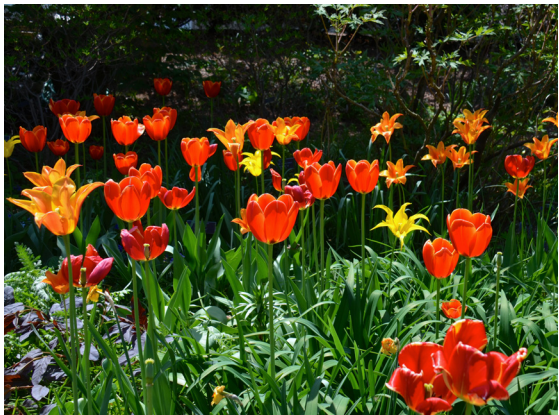
Tenemos que decrecer y se puede, basta con dar el próximo Nobel de Economía a quién proponga el mejor sistema para lograrlo, cambiar la currícula de las Universidades y poner nuestra imaginación al servicio de achicarnos sin sufrir. ¿Por qué *decrecer* tiene que ser más doloroso que *crecer*? ¿Quién lo dijo? Los cuenteros de siempre, que no voy a volver a nombrar.

Y disculpe que se lo repita: *El mundo maravilloso ya lo tenemos!!!*

Disfrútelo conmigo:















Si no decrecemos tanto en población como en demanda de recursos, este mundo *no es sustentable*. No vamos a vivir bajo el mar, no iremos a conquistar planetas y hacerlos habitables, no nos transportaremos desintegrándonos y armándonos nuevamente, es todo buen material para libros de cuentos pero irreal. Simplemente eso no sucederá porque *energéticamente* es muy costoso y la energía volverá a ser la limitante a nuestros sueños. No funcionaremos a paneles solares, tampoco a generadores eólicos y mucho menos a biocombustibles.

Para capear esta tormenta necesariamente debemos poner nuestro esfuerzo y nuestro empeño en resolver tremendos desafíos que reducen a cenizas a muchos de los credos que nos trajeron hasta aquí. El enorme esfuerzo intelectual y tecnológico que supimos desplegar para fabricar este mundo de ilusiones ahora deberá trabajar para hacerlo sustentable. Por un momento deberemos dejar de soñar y acudir a una conducta pragmática que utilizando las ciencias duras delimite el camino hacia el *decrecimiento* y la readaptación a la capacidad del planeta Tierra.

A pesar de que no será fácil es *absolutamente posible*, porque todo lo que hay que corregir pertenece al bagaje *intersubjetivo* del *Homo sapiens*—son solo creencias y hábitos adquiridos—plausibles de ser cambiados siempre que se cuente con argumentos convincentes. Y el argumento no puede ser más convincente: o cambiamos o colapsamos.

No es necesario tocar un solo gen de nuestro ADN—cuestión que sería hartamente complicada—solo modificar hábitos adquiridos durante nuestra época de ricos herederos: modas, imágenes fantasiosas de lo que no somos, artículos innecesarios y todo lo relacionado con el consumismo desmedido que nos ha endilgado la publicidad.

Ni siquiera hace falta sufrir síntomas de abstinencia porque lo que es verdaderamente importante para ser plenos y felices lo seguiremos teniendo. Solo cambiaremos el rumbo hacia metas

sensatas y sustentables, y restringiremos nuestros consumos a la posibilidades de ese mundo generoso que nos tocó en suerte habitar. Ese mundo que deberá ser más pequeño y local, pero que nos seguirá regalando una *Naturaleza* que es pródiga y de una belleza incomparable.

Los astronautas relatan que desde el espacio a la Tierra se la ve como el más bonito de los planetas, y la llaman el *Planeta azul*. Visto desde la superficie también lo es, y merece ser cuidada.

Tan único es nuestro bello hogar que el anuncio de la NASA de haber descubierto “*el planeta que más se asemeja a la Tierra y a algo que podemos llamar hogar*” –el Kepler 452b– indica que el “*primo*” de la Tierra se encuentra a 1.400 años luz.

1.400 años luz x 300.000 km/segundo x 365 días/año x 24 horas/día x 60 minutos/hora x 60 segundos/minuto = 13.245.120.000.000 de kilómetros y para alcanzarlo demandaría de un viaje de 1.512.000 años en una nave que viajara a 100.000 kilómetros/hora.

¿Se entiende la belleza de los números? ¿Se comprende que lo que *ya tenemos* es tan valioso, único e irreproducible que merece ser cuidado y admirado?

Si quiere algo parecido a lo que *ya tenemos* y que estamos rompiendo, vaya por él, solo que le tomará un tiempito.

Cuando decidí dejar de lado la subjetividad de los sentimientos, mitos y creencias en el camino a comprender *como funciona el mundo*, lo hice convencido de que si no retomamos la información cruda de la realidad, por dolorosa que fuere, no tenemos salida. Todo lo que necesitamos para consolidarnos como especie triunfante –y hasta donde sabemos única– es retomar la sensatez, darnos cuenta de que lo que necesitamos *ya lo tenemos!!!* Solo *no hay que romperlo!!!* No hace falta viajar miles de años, *está frente a nuestras narices ahora mismo, y es nuestro!!!*

63 – LA DEL ESTRIBO

Me quedaron dos cosas en el tintero que no quiero dejar de compartir.

La primera se refiere a mi hijo menor, Jerónimo, con quién compartí la construcción de mi cabaña de Apipé y tuve largas conversaciones (¿discusiones?) intentando introducirlo en el mundo en el que *se supone* debemos actuar. Está en los 27 años de edad y algo tiene que hacer de su vida. Jerónimo sostiene no estar interesado en participar de un proyecto global competitivo, que considera injusto, y donde es más exitoso quién más bienes materiales consigue. Intuye que la felicidad pasa por otro lado y que *algo* estamos haciendo mal. El querría cambiar los objetivos usuales y recorrer caminos mucho más simples, menos demandantes, y que en definitiva lo transporten adonde todos intentamos llegar: a ser felices.

Como padre me torturaba viendo que Jerónimo pensara tan diferente al resto de la comunidad, e intenté por todos los medios mostrarle como podía ser *exitoso* en esta vida. No lo logré. Sin embargo a lo largo de la redacción de este mi libro, el que cambió fui yo.

Jerónimo tiene razón, necesitamos modificar el objetivo por el que luchar, el éxito no consiste en lo que nos han tratado de inculcar, el éxito está en alcanzar las cosas simples que efectivamente necesitamos, obviando llenarnos de demandas insatisfechas que nos enloquecen y nos requieren de lo que no quisiéramos dar: nuestro tiempo y nuestra libertad.

El mundo maravilloso ya lo tenemos!!! Solo hay que decidirse a disfrutarlo!!!

Por último quiero compartir una alegría que hace al fondo de la cuestión de este libro y que demuestra que las cosas importantes que nos da gratis la *Naturaleza* aún están ahí afuera, que no nos demandan nada y que tienen un tremendo valor estético y emocional. Solo necesitan nuestro cuidado para no ser destruidas por acción o por omisión. Anoche mi cámara fotográfica con sensor de movimiento –la *Espía 2*– fijada a un árbol a escasos 100 metros de mi cabaña, fotografió a un guazuncho. Mire qué belleza:



Observe la hora, doce y media de la noche en un día nublado y bajo un monte cerrado. Visión nocturna, inventada por el animalito antes que el ejército americano.

Al día siguiente obtuvo esta otra:



Guarde una copia para mostrarle a su nieto que alguna vez estas criaturas anduvieron sueltas por ahí, y que nos observaban con esos ojazos expresando que ellas también querían vivir, pero que no lo lograron porque otra especie entró a los golpes a su casa y les sacó su comida y su pedacito de mundo. Que las cambió por un robot.

64 – MOZO, SIRVA OTRA COPA DE VINO

Para festejar el final del libro convoqué a los dos amigos con quienes más he debatido su contenido a tomar unas copas de vino en un bar de Resistencia. Ellos son *Homos tecnológicos (Ht)* de pura cepa, y hemos tenido apasionadas discusiones, algunas tanto que llevaron a nuestras respectivas mujeres a esconder los cuchillos de la cocina.

Es en parte por esa situación que escribí en la *Introducción* que yo no creía en el diálogo y que por lo tanto iba a redactar mis ideas en un libro para que quién tuviera curiosidad por conocer mi punto de vista pudiera hacerlo sin las distracciones propias de una charla apasionada.

Como habrán notado a esta altura, he utilizado en mi pequeña obra un pragmatismo absoluto y a pesar de haber realizado un esfuerzo por amenizar la lectura con algunas anécdotas, lo mío son *los números*. Los números no mienten, o eso creía hasta ahora.

Mis amigos y yo nos sentamos en una mesa del bar La Biela y pedimos unas copas de vino, y luego otras más. Al cabo de varios brindis decidimos que era hora de irnos y solicitamos la cuenta. Era de \$ 250, por lo que cada uno de nosotros puso \$ 100 y el mozo se fue a la caja con nuestros \$ 300. Regresó con los \$ 50 del vuelto, los recibí, repartí \$ 10 para cada uno de los tres y por último entregué los \$ 20 restantes al mozo como propina.

Pero algo no cerraba, mi cerebro matemático me puso en alerta. Cada uno de nosotros puso \$ 100 para abonar la cuenta y recibió \$ 10 de vuelto, o sea que en definitiva colaboró con \$ 90. Como

éramos 3, en total aportamos $3 \times 90 = \$ 270$ y el mozo se llevó \$ 20 de propina. $270 + 20 = 290$.

¿¿¿¿Quién se quedó con los otros diez pesos???? Ya ni en los amigos se puede confiar... y mucho menos en las matemáticas...

FIN

Se terminó de imprimir
en Setiembre de 2015, en Vianet
Av. Las Heras 526
Resistencia, Chaco
República Argentina.



Luego de un largo derrotero por los confines de la historia, el hijo más favorecido de la *Naturaleza*—el hombre— ha arribado a una encrucijada. Es tiempo de decisiones, y el acierto en la elección de las adecuadas signará el destino de nuestra civilización.

Existen dos mundos: uno el *real*, el que determinan las leyes y los dictados de la *Naturaleza*, y otro el que quisiéramos que fuera, el que *soñamos*, el que nos ilusiona que disfrutaremos por siempre jamás.

Despertar de ese sueño imposible y retomar la pragmática realidad es el primer paso para iluminar la cada vez más estrecha salida.

No Somos Nada trata el tema ambiental y del funcionamiento del mundo con crudeza pero con cierto humor para que materias usualmente áridas pasen a ser entretenidas y el lector llegue al último capítulo tanto más informado cuanto con el cuchillo entre los dientes para ayudar a salvar a nuestro bello Planeta.

ISBN 978-987-33-8790-6



9 789873 387906