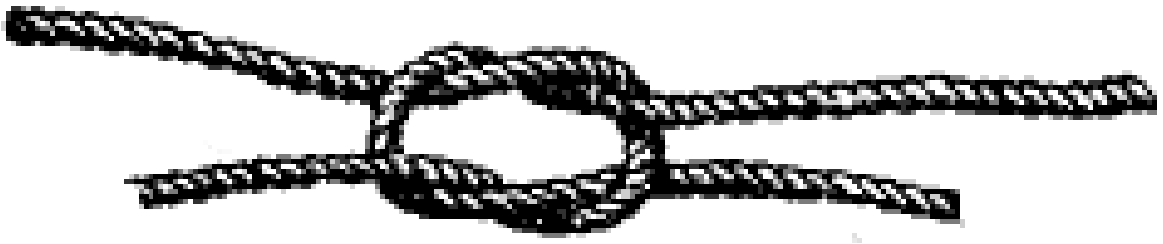
Complectere

Principios básicos para tomar decisiones en un mundo complejo

Oliver López Corona



El Dr. Oliver López Corona es un matemático aplicado y físico interdisciplinario. Miembro del sistema nacional de investigadores de México, es en general un explorador de la vida que dando vuelos de Lévy estudia y practica la antifragilidad.

PREFACIO

Qué es la complejidad
- No sea un pavo
- Invarianza de escala
- Escalas y ciencia
- Invarianza de escala y probabilidad

Complectere

Complejidad y civilización

El Tecnoceno o el mundo hipercomplejo

Qué lindo sería ser Lindy
- Anticonocimiento

Enfrentando a lo perverso
- Zona del silencio
- Nanga Parbat
- ¿Solo?
- El hermano mayor
- Cartas a Odin
- No te encordes con pendejos
- STOP

Vive en estilo alpino
- Antitrabajo
- Cuerpo antifragil en mente antifragil
- Menos es mejor
- Mantenerse sano es vital
- En una servilleta

Del Nehuatl al Tehuantin
- Principio precautorio
- Escalas y políticas
- Ni poco, ni mucho.
- Principio de Máxima Antifragilidad de Taleb
- Código de Taleb

EPILOGO

Apéndice A: Ética de la aventura
- Declaración del Tirol.
- No Dejar Rastro
- Mi ética y espiritualidad en la aventura

A mi clan, los GarraPluma
a mis maestros.

PREFACIO

Vivimos en una época sin precedente en la historia de humanidad por dos razones fundamentales: nunca antes nuestro entorno había sido tan complejo y con tantos eventos aleatorios muy poco frecuentes, impredecibles y de grandes consecuencias (Cisnes Negros); nunca antes aquellos que se benefician más del desarrollo y los tomadores de decisiones, han estado tan aislados y protegidos del riesgo, sus costos y sus consecuencias.

En respuesta a esto, resulta importante manifestarse abiertamente en contra de aquellos procesos que nos aíslan como individuos y sociedad de las fuerzas del azar y la evolución. Por el contrario, es clave promover todas las decisiones, estrategias y procesos que minimicen los riesgos catastróficos y escalables a cambio de asumir costos menores y manejables; al mismo tiempo que maximizan los beneficios de dichas decisiones, incluso permitiéndose exponerse a ganancias inesperadas. Esta obra es parte del reconocimiento de la necesidad de continuar generando un entendimiento riguroso del concepto de Antifragilidad al mismo tiempo de fomentar su práctica responsable.

De esta manera, este es un libro extraño porque trata de un tema que requiere de dos aproximaciones diferentes pero complementarias. Por un lado hablaré sobre las bases científicas de la complejidad y la aleatoriedad, pero después para poder entrar al tema de la toma de decisiones lo haré desde mi experiencia de practicante y tomador de riesgos, fundamentalmente usando mis años como montañista y explorador. Como científico tengo una veintena de artículos en revistas internacionales especializadas y una cantidad similar de presentaciones en congresos nacionales e internacionales. Cómo explorador participé en diversas expediciones como: 1) Exploración en la selva de la Alta Verapaz, Guatemala (1999). Primera escalada mundial absoluta en El Escudo, la pared Norte de más de 1000m de La Encantada, Cumbre de Baja California(1999). 2) Recorrido por la sierra de Cuchumatanes en Guatemala(2000). 3) Travesía por el desierto de Coahuila, México (2001). 4) Travesía en la península ibérica en bicicleta, 2000Km pedaleados. (2002). 5) Probable primera travesía occidental en el Gran Desierto de Altar (Sonora), en solo 34 horas sin parar, siendo la más rápida (2002). Travesía por una variante de la ruta anterior (2003). 6) Travesía en bicicleta del desierto de Atacama, Chile, desde el mar a los andes en la frontera con Bolivia (2005). Fuí nombrado como uno de los tres mejores montañistas estudiantes en la historia de la Asociación de Montañismo y Exploración de la UNAM y fuí nominado al premio Estudiante Deportista de la UNAM (2002).

El término “Complectere” que le da título al libro se construye de la raíz latina plectere que significa '”trenzar, enlazar” a la cual se le antepone el prefijo com-, con lo cual la palabra adquiere el sentido de la dualidad de dos elementos opuestos que se entrelazan íntimamente, pero sin anular su dualidad. Así pues, el término complejidad que proviene de Complectere, hace referencia a aquello que queda entrelazo por efecto de fuerzas opuestas y complementarias: la aleatoriedad

(adaptación) y la auto-organización (robustez). Los sistemas en un régimen dinámico entre orden y desorden alcanzan el nivel más alto de capacidades computacionales y logran una configuración óptima entre robustez y flexibilidad. La evidencia empírica apunta a que es en dicho estado en el cual los organismos vivos, los ecosistemas y la Tierra misma están en salud.

Otra interpretación de complectere desde una perspectiva más de los procesos aleatorios es que describe lo que se conocen como vuelos de Lévy, que son procesos de exploración del espacio de las posibilidades donde se combina un procesos local completamente aleatorio, con algunos saltos poco frecuentes de mucha mayor magnitud que los pasos típicos del primer proceso. Esto se ha demostrado es la forma en cómo han evolucionado los patrones de búsqueda de comida de la mayoría de los animales. Reinterpretando como una estrategia de inversión, bien podría corresponder a lo que el maestro Taleb llama la estrategia de Barbell, donde se invierte la mayoría del dinero (digamos un 80-90%) en instrumentos muy seguros y el restante (20-10%) en instrumentos muy volátiles. Esto evita el riesgo de catástrofe (a lo más pierdes el fondo volátil) y al mismo tiempo se expone uno a la posibilidad de Cisnes Negros positivos.

Este entendimiento del origen probabilístico de la complejidad nos pone en posición de entender cómo podemos tomar buenas decisiones en contextos de alta incertidumbre y complejidad. Es aquí donde las herramientas actuales formales resultan un tanto limitadas y es mejor saltar al conocimiento práctico, codificado por Taleb en su concepto de Antifragilidad. La antifragilidad no es sólamente la robustez o resiliencia, es como su nombre sugiere lo contrario de frágil. Lo frágil es aquello que pierde, que se rompe ante la volatilidad o el tiempo (el tiempo permite la expresión de la volatilidad). Lo contrario de frágil es aquello que gana con la volatilidad o el tiempo.

En este sentido, una de las muchas genialidades del maestro es haberse dado cuenta que en términos de decisiones resulta poco práctico sino imposible el intentar predecir, controlar o evitar la naturaleza aleatoria de nuestro entorno, específicamente los Cisnes Negros. Así que en lugar de perseguir esa quimera el maestro cambió el enfoque a buscar la mejor estrategia ante lo desconocido, la volatilidad.

Así pues uno puede ir identificando algunos principios básicos para alcanzar la antifragilidad, por ejemplo exponerse al tipo adecuado de aleatoriedad; nunca asumir riesgos catastróficos por ejemplo. Cometer muchos errores pequeños y locales, pues de ellos se obtiene mucha experiencia e información de los sistemas (estrategia Barbell), entre otros que desarrollamos más adelante mediante ejemplos de expediciones de montañismo y exploración. Muchas de ellas famosas por sus participantes o los eventos que las rodearon, otras son experiencias mías; pero en todas se trata de ejemplificar una característica importante de la toma de decisiones en contextos de complejidad.

A partir de ahí propongo un conjunto de aplicaciones cotidianas de estas ideas y conceptos para alcanzar lo que he llamado una vida en estilo alpino o un estilo de vida Lindy. Todas estas aplicaciones usan de forma muy intensiva la idea de vía negativa, es decir de ir sustrayendo lo trivial, lo artificial no no necesario de nuestro estilo de vida.

Finalmente vamos avanzando hacia el entendimiento transgeneracional del riesgo entendiendo nuestra responsabilidad a diferentes escalas temporales y de agrupación. Arribando a lo que yo he llamado el Principio de Máxima Antifragilidad de Taleb, que plantea que la mejor decisión en un contexto de complejidad e incertidumbre es aquella que evite daños y maximice la convexidad en los pago.

Por último, reseño un trabajo en proceso de Taleb sobre su propuesta de Localidad multiescalar como una propuesta de organización basada en una perspectiva compleja que reconoce la naturaleza aleatoria del mundo y las ideas de antifragilidad.

En este momento quizá sean necesarias algunas palabras de advertencia. Mi experiencia como escritor está restringida al ámbito académico, así que evidentemente este no es un libro literario. Además quizá deba recomendarte leer directamente al maestro N.N. Taleb quien por supuesto me aventaja en erudición, claridad y profundidad filosófica. También te beneficiarias de leer las crónicas originales de Carlos Rangel. Así pues te recomiendo sinceramente no leer mi libro. Quiero ser muy claro en esto… La mayoría de ideas en este escrito proviene muy probablemente de alguno de estos maestros: N.N. Taleb, Alejandro Frank, Carlos Rangel, entre otros. Dudo que haya introducido muchas cosas novedosas salvo las conexiones entre ellos, es decir entre lo desconocido, la complejidad y la toma de riesgos en la aventura. Cuando uno ha leído y admira tanto a un maestro como a ellos, invariablemente se forma una especie de entrelazamiento intelectual. He intentado ser cuidadoso en cuanto a citar y referenciar siempre que fue necesario y espero no haber omitido nada (a menos que se diga lo contrario, las imágenes usadas provienen de la wikipedia o wikicommons y están bajo una licencia de uso libre CC), de ser así te pido me lo hagas saber estimado lector.

Si a pesar de estas advertencias decides comprarlo y leerlo, espero encuentres nodos de conexión para tus propias ideas

Qué es la complejidad

Complectere se construye de la raíz latina plectere que significa '"trenzar, enlazar" a la cual se le antepone el prefijo com-, con lo cual la palabra adquiere el sentido de la dualidad de dos elementos opuestos que se entrelazan íntimamente, pero sin anular su dualidad. Así pues, el término complejidad que proviene de Complectere, hace referencia a aquello que queda entrelazo por efecto de fuerzas opuestas y complementarias: la aleatoriedad y la auto-organización.

En general estas dos fuerzas actúan a través de componentes muy simples pero que interactúan entre ellos y con su entorno, muchas veces no linealmente, y sin un control central. Estas fuerzas dan pié así, a un conjunto de propiedades que hemos identificado comunes a la mayoría de los que llamamos sistemas complejos: la existencia de heterogeneidad, orden jerárquico, apertura, adaptación, memoria, emergencia y anticipación.

Las consecuencias de esto es que los sistemas complejos generan información nueva no contenida en la descripción original de sus partes, sino que surge de las interacciones. Además es común que estas interacciones o las propiedades que de ellas emergen cambien a una velocidad observable. Esto implica que en general, los sistemas complejos son impredecibles y no controlables.

Pero nos hemos adelantado demasiado hacia ésta que sería nuestra propuesta de definición de complejidad.

Una de las características más impresionantes de los sistemas complejos es que en el fondo son muy sencillos, en el sentido de que sus componentes son muy simples. Tomemos por ejemplo lo que se conoce como el juego de la vida.

El juego de la vida del matemático británico John Horton Conway, se presentó por primera vez en el número de octubre de 1970 de la revista Scientific American, en la columna de juegos matemáticos de Martin Gardner. Desde un punto de vista teórico, es interesante porque es equivalente a una máquina universal de Turing, es decir que todo lo que se puede computar (algorítmicamente) se puede computar en el juego de la vida.



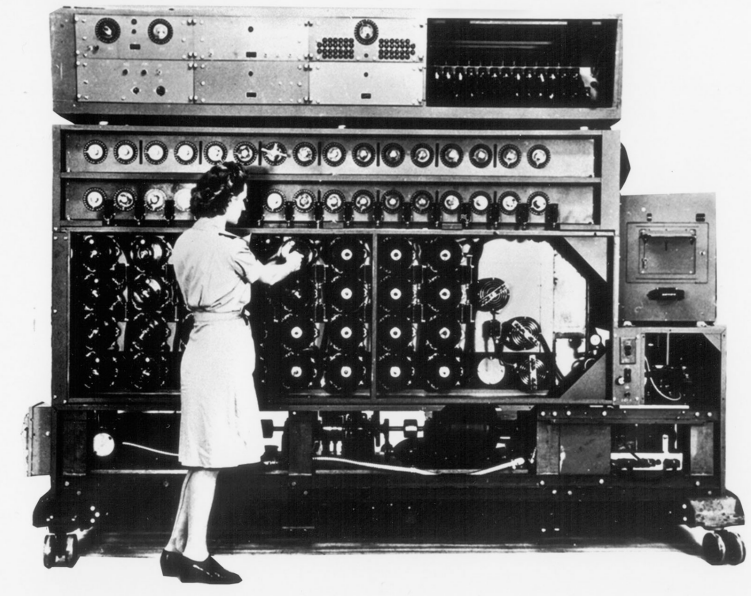
Quizá hayas escuchado de Truing por la película que toma parte de su vida como argumento principal, Enigma (2001). El título de la película se tomó de la máquina de encriptamiento que usaban los Nazi durante la segunda guerra mundial y que finalmente fuera descifrada por la primera computadora construida por Turing, Ultra (les recuerda a Ultron?).

En la imagen una fotografía de dominio público tomada de wikipedia de Enigma.

Por supuesto esa versión sobre simplificada es muy injusta respecto de la heroica labor de los polacos antes de la aparición de turing quienes no solo interceptaron una máquina Enigma de grado no militar antes de la guerra sino que a partir de su estudio, Marian Rejewski, Jerzy Rozycki y Henryk Zygalski lograron romper su código desde una perspectiva matemática formal. Sin embargo como diría el personaje Fat Tony en la monumental obra sobre el papel de la aleatoriedad en la vida y las decisiones, el *Incerto*[1] de Taleb, y que es en buena medida el origen de inspiración de muchas partes de esta obra. “En teoría no hay diferencia entre teoría y práctica, en la práctica si la hay”

Y es que una cosa es resolver un problema matemático formal y otra muy diferente es poder realizar los cálculos para poder aplicarlo en el mundo real. Fue ahí donde el genio de Turing y sus colaboradores (perdonen por ser sistemáticamente injusto) dieron un giro a la segunda guerra mundial al poder efectivamente decodificar mensajes de guerra encriptados con Enigma usando su computadora (mecánica) Ultra.

En honor a Turing se denomina “máquina de Turing” a un dispositivo que manipula símbolos sobre una tira de cinta de acuerdo a una tabla de reglas. A pesar de su simplicidad, una máquina de Turing puede ser adaptada para simular la lógica de cualquier algoritmo de computador. De la misma manera una máquina de Turing se define como un dispositivo que es capaz de simular cualquier otra máquina de Turing. Así pues, cuando decimos que el juego de la vida es una máquina universal de turing, no estamos diciendo cualquier cosa.



An American-made version of the Bombe, a machine developed in Britain for decrypting messages sent by German Enigma cipher machines during World War II. The National Museum of the U.S. Air Force (070918-F-1234S-006)

---

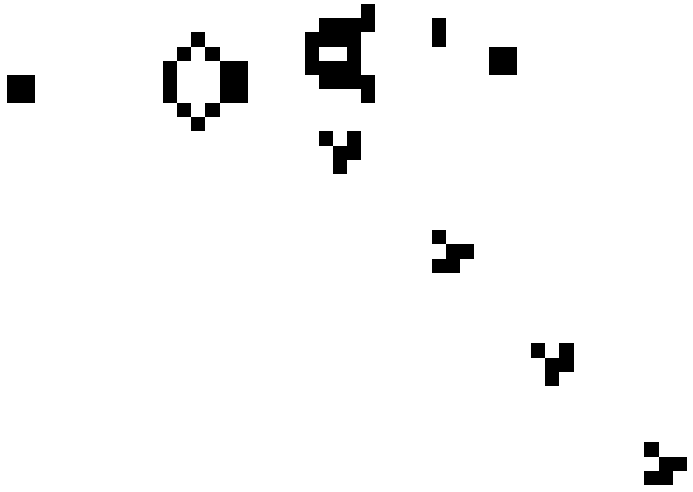
1 https://www.amazon.com/gp/product/198481981X/ref=as_li_tl?ie=UTF8&camp=1789&creative=9325&creativeASIN=198481981X&linkCode=as2&tag=getwisertlb-20

Lo asombroso no es que sea una máquina universal de Turing, sino la simpleza del juego de la vida.

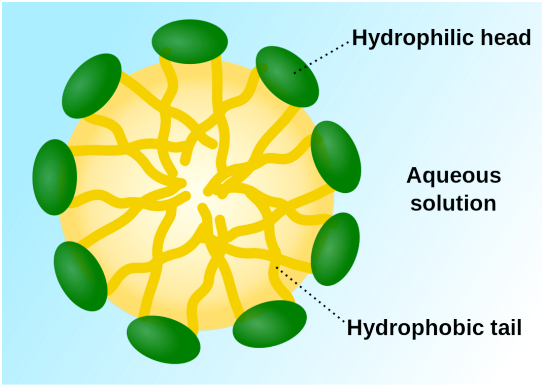
El juego de la vida es un juego de cero jugadores, lo que quiere decir que su evolución está determinada por el estado inicial y no necesita ninguna entrada de datos posterior. El juego tiene lugar en un tablero virtual pensado como una malla plana rectangular al estilo de un tablero de ajedrez en el que cada cuadrito es llamado una “célula” y que tiene un conjunto de variables o propiedades definidas en ella. El estado de todas las células se tiene en cuenta para calcular el estado de las mismas al turno siguiente, en un esquema de primeros vecinos (las ocho células contiguas a una cualquiera en particular). Todas las células se actualizan simultáneamente en cada turno, siguiendo estas reglas:

(1) una célula muerta pasa a un estado vivo, con exactamente 3 células vecinas vivas (es decir, al turno siguiente estará viva); (2)
una célula viva con 2 o 3 células vecinas vivas sigue viva, en otro caso muere (por "soledad" o "superpoblación").

El lector interesado podría explorar esta implementación del juego de la vida en línea: https://pmav.eu/stuff/javascript-game-of-life-v3.1.1/ o bien si incluso desea aprender a programarlo o modificarlo, pueden visitar la implementación en NETLOGO que puede explorarse ya sea en línea o descargandolo: https://www.netlogoweb.org/launch#https://www.netlogoweb.org/assets/modelslib/Sample%20Models/Computer%20Science/Cellular%20Automata/Life.nlogo
En la imagen de arriba tomada de wikipedia con licencia CC, con esas muy simples

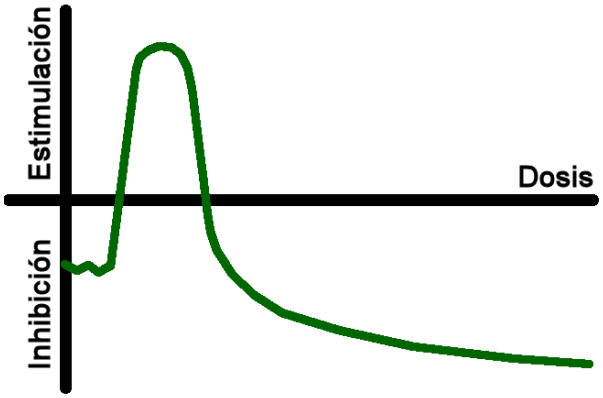


reglas podemos observar cómo surgen (o emergen) patrones espacio-temporales como estos patrones que van viajando desde la parte central superior en diagonal hacia abajo a la izquierda. Estos patrones conocidos como sliders no pueden ser predichos en base sólo al estado inicial del sistema.



Otro gran ejemplo de esto son los tensoactivos, moléculas por ejemplo en forma de espermatozoides que pueden tener cabezas hidrofílicas y colas hidrofóbicas como las mostradas en la imagen de la izquierda tomada de wikipedia con licencia CC. Uno puede conocer a la perfección toda la fisicoquímica de un molécula de tensoactivo y no podríamos predecir la emergencia de estructuras espaciales como las micelas (estas esferas de moléculas de tensoactivos) una vez que se sobrepasa cierta concentración crítica a partir de la cual estas moléculas se auto-organizan (evidentemente sin control central).

Aunque no es restrictivo para ser considerado un sistema complejo, la mayoría de las interacciones entre estos elementos simples suelen ser no lineales. La metáfora más sencilla para entender qué significa la no linealidad, tiene que ver con cómo reacciona nuestro cuerpo ante los estímulos o perturbaciones. Pensemos en que subimos a una plataforma que puede ir aumentando de altura desde unos cuantos centímetros hasta una decena de metros. Mientras que un salto de la plataforma desde unos pocos centímetros apenas sería perceptible, una caída de medio metro a un metro puede ser incluso estimulante para los músculos y el sistema óseo. A partir de esa altura, en la mayoría de los casos el cuerpo empezaría a resentir daños y eventualmente morir del impacto. Es decir que la respuesta del cuerpo a una caída de una altura Y cambia dependiendo de la magnitud de Y.



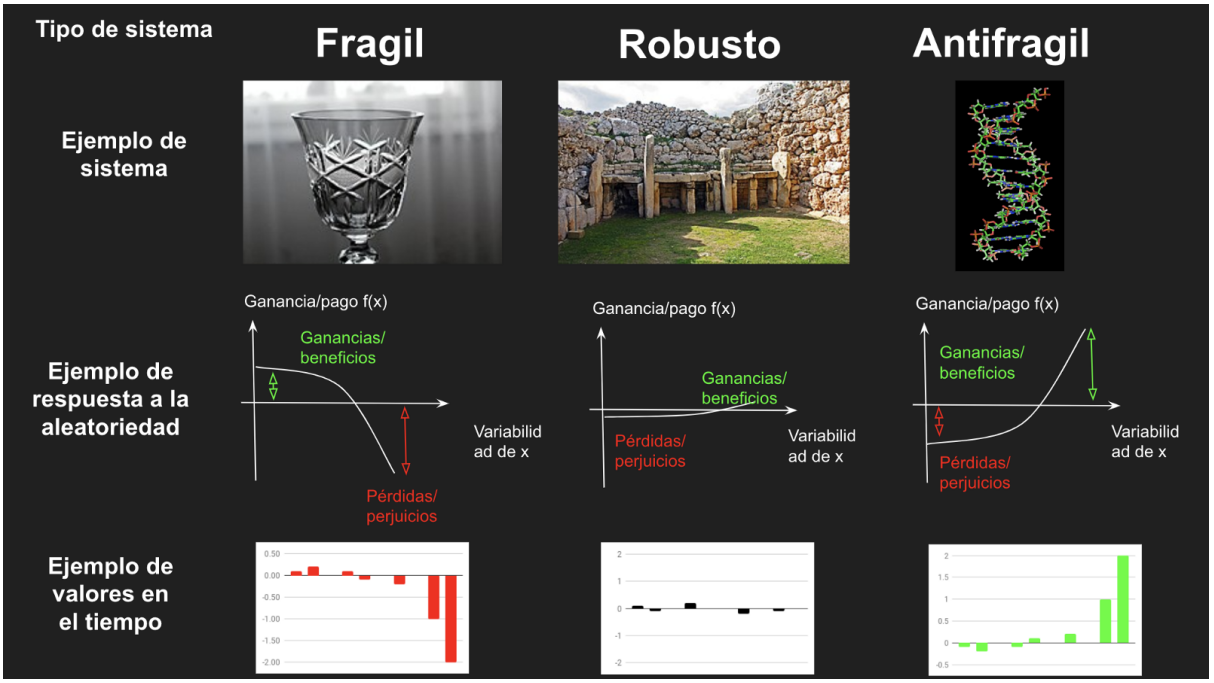
Lo mismo pasa por ejemplo cuando se suministra un químico (ver figura de la izquierda tomada de wikipedia con licencia CC), la manera en cómo el cuerpo humano reacciona depende típicamente de la dosis que se administre. A muy bajas dosis puede no haber efecto alguno, luego conforme se aumenta la dosis, pueden aparecer efectos beneficios, hasta alcanzar un máximo de beneficio en una dosis crítica, más allá de la cual comienzan a desaparecer los beneficios y se convierten en perjuicios y eventualmente habría un envenenamiento y muerte. Mucha atención al respecto se ha dado en determinar las dosis adecuadas de ejercicio para obtener el máximo beneficio de él (ver por

ejemplo -> https://pdfs.semanticscholar.org/474f/ca21c496f489c26f4ea8c10e69a88d95f44b.pdf) Esta idea de respuesta no lineal del cuerpo en torno a la alimentación ha recibido mucha atención recientemente. Si bien es evidente que no comer lleva a la muerte, diversos autores tanto en libros, artículos de divulgación y en revistas científicas arbitradas, apuntan a los beneficios del ayuno intermitente (ver por ejemplo Anaerobics de Mark Baker -> http://online.anyflip.com/oeaj/thrh/mobile/index.html). No es de asombrar que estas prácticas existan en prácticamente todas las culturas clásicas. Trataremos esto con más detalle en la sección de aplicaciones.

El argumento más abstracto respecto al efecto de la aleatoriedad, estresores, volatilidad en nuestra vida, ha sido explorado magistralmente por Nassim Nicolas Taleb en el volumen cuarto del Incerto, Antifragil.

"*Algunas cosas se benefician de los choques; prosperan y crecen cuando están expuestos a la volatilidad, la aleatoriedad, el desorden y los factores estresantes…aman la aventura, el riesgo y la incertidumbre. No hay una palabra para el opuesto exacto de frágil. Llamémoslo antifrágil.*" Taleb, antifragil

Consideremos la imagen de abajo de creación propia, en ella se muestra una copa de cristal que es frágil por que ante volatilidad externa (niños jugando a su alrededor) se rompe. Una construcción como la mostrada se ha mantenido en pie a pesar de cambios en el clima, los sistemas sociales, etc, es robusta. La vida es el ejemplo por excelencia de antifragilidad, la vida siempre florece ante al azar, pues este es parte fundamental del proceso evolutivo.



La idea más sencilla para definir frágil-robusto-antifrágil es ver el tipo de respuesta (no-lineal) que tiene un sistema ya sea ante un estresor o la volatilidad. Si el sistema responde de forma cóncava (curva hacia abajo) esto implica que tiene más pérdidas que ganancias y entonces es frágil. Si prácticamente no tiene respuesta es robusto y si su respuesta en convexa (gana más de lo que pierde) es antifrágil.

Para ejemplificar cómo se comportan los sistemas frágiles-robustos-antifrágiles en términos de sus valores a lo largo del tiempo (ultimo renglon de la figura), pensemos en una funcionaria pública con un buen sueldo, de nombre Alicia que durante 6 años ha gozado de una entrada por demás estable mes a mes. No importa lo que pase con la economía Alicia recibe su quincena en tiempo y forma. Por otro lado está su hermano Bruno, que trabaja como dentista. La entrada de dinero de Bruno puede cambiar día a día pero no demasiado. Finalmente su primo Carlos es emprendedor. Con el reciente cambio de gobierno le han pedido su renuncia a Alicia de un día para otro, Bruno sigue trabajando como siempre porque la gente siempre necesitará tener dientes sanos (Bruno es un buen dentista) y Carlos se benefició de las leyes. Alicia es frágil, su hermano es robusto y Carlos su primo está en este escenario antifragil.

Las enseñanzas del ejemplo desde el punto de vista de la antifragilidad son entre otras:

1. Limite las pérdidas potenciales al no depender demasiado en unos pocos clientes grandes y expanda sus opciones
2. No sea usted un pavo
3. Reconozca la posibilidad de eventos extremos y esté atento a ellos para disminuir su efecto negativo o aprovecharse de ellos.

El segundo punto es quizá el tema central del segundo volumen del Incerto de Taleb, El Cisne Negro y que representa una metáfora simplificada al problema de la inducción y que presentaremos con algo de detalle a continuación.

El sexenio de Miguel de la Madrid (dic/82-dic/88) en México, se caracterizó por una alza continua de la inflación y del precio del dólar además del gran terremoto de la Ciudad de México (8.5 grados Richter con más de 40,000 muertes). Así que cuando México entró con Salinas de Gortari a lo que se le llamó “El milagro Mexicano”, todos nos sentimos como felices pavos en época de engorda. Con la entrada en vigor del Tratado de libre comercio de América del Norte (TLC se le llamó en México) de pronto nos vimos maravillados con la llegada del Sams Club, Costco, tenis Nike (no en Tepito o Pericoapa), etc. Pero no se trató sólo de una vorágine de consumo (que lo fué) en el mundo entero se pensó que el país por fin había dado el salto a los países desarrollados. Esta imagen (falsa) de desarrollo y bienestar fue promovida por los doctores Pavo (muchos de ellos educados en el soviet Harvardiano) que se pavoneaban de los excelentes indicadores macroeconómicos como los bajos niveles de inflación y el estable precio del peso frente al dólar.

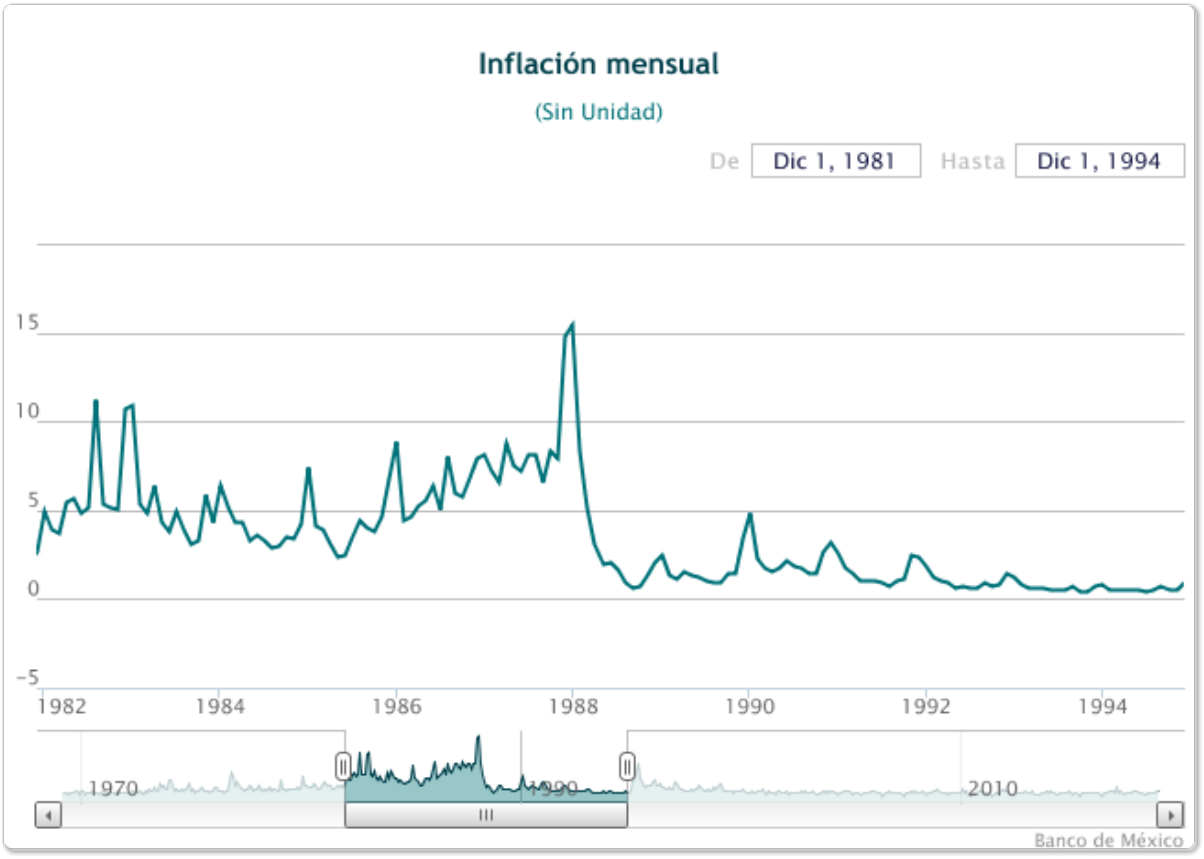
"[The fragilista] defaults to thinking that what he doesn't see is not there, or what he does not understand does not exist. At the core, he tends to mistake the unknown for the nonexistent." Taleb, Antifragile.

Sin embargo, este tipo de Dr. Pavo no eran sino fragilitas que mediante la incorporación de mecanismos de supresión de la aleatoriedad en la macroeconomía creían estar controlándola, cuando en realidad estaban fragilizado al sistema.

No sea un pavo

La metáfora del Pavo fue introducida por Taleb para mostrar cómo somos continuamente engañados por el azar. Imaginen un pavo académico (en el mal sentido de la palabra, académico != científico) que en base a 11 meses y tantos días de datos sobre, por ejemplo biomasa de la colonia de pavos, explica cómo los humanos le han servido bien a su comunidad, que todo marcha sobre ruedas, etc… claro eso hasta que llega el día de acción de gracias!

De la misma manera, los Dr. Pavo de México se llevaron su día de acción de gracias (un evento de Cisne Negro en la narrativa de Taleb) en lo que Salinas llamó (según nuestro análisis equivocadamente) "El error de Diciembre". Esta que fué una de las peores crisis de la historia moderna de México desencadenó un efecto en cascada mundial "El efecto Tequila".



Datos (del Banco de México)que podría haber usado cualquier Dr. Pavo de la secretaría de economía de México. En el eje vertical está la inflación durante los sexenios de Miguel de la Madrid y Salinas.

En términos de Taleb, un Cisne Negro (y con mayúscula) es un suceso con los siguientes tres atributos:

- **En primer lugar, es un caso atípico, ya que se encuentra fuera del ámbito de las expectativas regulares (inconsistente con la media), porque no hay nada en el pasado que pueda apuntar de manera convincente a su posibilidad (muy pequeña efecto de colas largas en su distribución de probabilidad).**
- **En segundo lugar, conlleva a un impacto extremo.**
- **En tercer lugar, a pesar de su condición de rareza, la naturaleza humana nos hace inventar explicaciones de su presencia después de los hechos, por lo que es explicable y predecible.**

"Me detengo y resumo el triplete: rareza, impacto extremo y retrospectiva (aunque no prospectiva). Una pequeña cantidad de Cisnes Negros explica casi todo en nuestro mundo, desde el éxito de las ideas y las religiones, a la dinámica de los acontecimientos históricos, hasta los elementos de nuestra vida personal." Taleb, El Cisne Negro

Sin duda alguna el Error de Diciembre califica para ello, dado que ningún Dr. Pavo considero que la crisis podría ocurrir, las repercusiones sociales que tuvo esta crisis fueron enormes: en muchos casos se tradujeron en pérdidas económicas para las familias; muchos perdieron las casas y autos que habían adquirido en contratos con tasa variable; otros perdieron todo. Y claro, a posteriori, Salinas y otros lo explicaron todo bajo la sombrilla del "error de Diciembre" atribuyendo la crisis al entrante Ernesto Zedillo. En un artículo que esta por publicarse (https://www.researchers.one/article/2019-01-3), nosotros mostramos que esto es falso y que la estabilidad de Salinas era una estabilidad inestable midiendo la información de Fisher de la serie de tiempo de la inflación.

Así pues, no se deje usted engañar por el azar. Si bien un Cisne Negro es impredecible por definición (hay razones en teoría de probabilidad que muestran esto), si podemos generar estrategias para disminuir sus efectos o incluso sacar provecho de ellos. De hecho Taleb propone que mientras mayor sea el paper de la aleatoriedad en el fenómeno, mientras más incertidumbre en los resultados, mayor certeza se tiene respecto de las decisiones a tomar, lo cual presentaremos más adelante como el principio de máxima antifragilidad de Taleb, que plantea que la mejor decisión en un contexto de complejidad e incertidumbre es aquella que evite daños y maximice la convexidad en los pago.

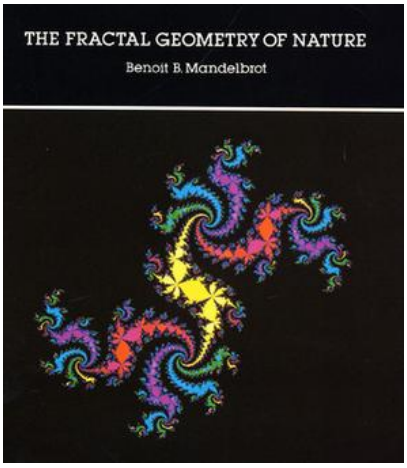
Tanto perder el trabajo de un día para otro como en el caso de Alicia, ganar mucho por tomar una buena oportunidad como Carlos o una crisis económica, comparten una característica común, la presencia de eventos extremos tipo Cisne Negro. Este tipo de eventos poco frecuentes e impredecibles son otra característica típica de los sistemas complejos, relacionada con lo que se conoce como invarianza de escala o distribuciones de probabilidad de colas largas.

Invarianza de escala

“El gran libro de la Naturaleza está siempre abierto ante nuestros ojos y la verdadera filosofía está escrita en él. ... Pero no podemos leerlo a menos que primero hayamos aprendido el idioma y los caracteres en los que está escrito. ... Está escrito en lenguaje matemático y los caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas ". ***Galileo***

Al leer esto uno no puede sino preguntarse si acaso Galileo, el gran Galileo vivía sin ventanas. Basta con que abra su ventana y observe un poco a su alrededor para darse cuenta que prácticamente nada que no sea de manufactura humana tiene líneas rectas, circunferencias, etc. La geometría realmente dominante en el mundo es la fractal caracterizada por de leyes de potencia e invarianza de escala.

Por supuesto esta obsesión por la geometría abstracta fue heredada de Galileo a Newton, incluso si este último no fue la reencarnación del primero. Una creencia que se mantuvo por mucho tiempo dadas las fechas de muerte y nacimiento y que Newton nació un día de navidad habiendo muerto su padre, lo cual en la tradición inglesa era una señal de grandeza, de ser una especie de escogido. Newton siempre tuvo una disposición por el estudio de la geometría, pero lo que lo volvió un verdadero obseso de ella fue la entrevista con su maestro Isaac Barrow para entrar en el Trinity College de Cambridge. En esa entrevista se dice que Barrow hizo ver y sentir a Newton como un verdadero incompetente en geometría, lo cual para nosotros fue algo muy bueno por que a partir de ahí Newton estudió los Elementos de Euclides dia y noche al grado que en su biblioteca personal era éste el libro más desgastado. La importancia de que Newton se haya convertido en el maestro de la geometría es que fue en ella donde estaba escondida la semilla del Cálculo, de hecho a pesar de que Newton ya tenía suficientemente bien desarrollado el cálculo cuando escribió sus Principia lo hizo en términos geométricos usando un concepto primitivo de cálculo que él llamaba el método de las fluxiones que desarrolló en una obra de mismo nombre para 1671 ántes de los Principia (1687) pero que se dio a conocer hasta 1736.



Así pues la Física moderna, de herencia Newtoniana, tiene muy enraizada la idea predominante de la geometría. Este es un hecho contrastante por que como hemos dicho la geometría de la naturaleza es fractal.

Se necesito por un lado la genialidad, originalidad y sensibilidad del poeta de las matemáticas Benoit Mandelbrot[2]; y por otro del inicio de la revolución de los datos (hablaremos a detalle de esto más adelante)
para que la verdadera geometría del mundo entrara en la ciencia.
Afortunadamente Mandelbrot quedó vacunado de convertirse un IYI[3] al cimentar su formación inicial como matemático estudiando aeronáutica y posteriormente trabajando con grandes volúmenes de datos financieros. Muy revelador es el hecho de que la mayor parte de su carrera la pasó en una libertad poco común gracias a que trabajó en IBM en lugar de una universidad.



Un aspecto muy poco común de los fractales a comparación de las abstracciones tradicionales en física es que no hay atajos, la única manera de construir un fractal como el de la izquierda es siguiendo un muy sencillo algoritmo, iteración tras iteración. Esto, que se conoce como irreductibilidad computacional, es otra de las causas por las cuales la verdadera geometría de la naturaleza fue ignorada en favor de la platónica euclidiana. Hasta este momento de la historia no habríamos tenido el poder de cómputo necesario para estudiar los fractales.

[2] Aquí un pequeño video sobre Mandelbrot (https://www.youtube.com/watch?v=Sx_0cdogaZ8&feature=youtu.be)
[3] IYI es el acrónimo que usa Taleb para Intelectual Yet Idiot para referirse a un gran número de académicos que desde la torre de marfil persiguen sinsentidos muchas veces con muy poco rigor científico.

Algunos de los ejemplos más claros de fractalidad son los patrones espaciales en la superficie de la tierra como los muchos que pueden verse aquí:http://paulbourke.net/fractals/googleearth/



Pero no solo en la superficie de la tierra, en todos lados hay estructuras fractales, como en los pulmones de la imagen de la izquierda tomada de wikimedia con licencia CC. De hecho dado que el intercambio gaseoso (como muchos procesos físico-químicos) es un fenómeno de superficie, la evolución de estructuras fractales tendría una enorme ventaja por efecto de selección natural al ser mucho más eficientes que geometrias enteras.

Hace ya algunos años cuando era estudiante de Ciencias de la Tierra tome una clase fantástica sobre “Suelos, geomorfología y vegetación” con dos grandes profesores Christina Siebe y Lorenzo Vázquez. Ellos como buenos científicos empíricos con muchos años de experiencia en trabajo de campo y no sólo teorizando procesos haciendo geoficción, nos platicaron como ellos sospechaban que el verdadero material parental a partir del cual se forman los suelos no son la capa de “roca madre” sino materiales no consolidados, justamente por las enormes diferencias de velocidad de los procesos físico-químicos que requiere el suelo para formarse.

Escalas y ciencia

Durante una entrevista a Stephen Hawking en enero del 2000 le preguntaron -- Algunos dicen que si bien el siglo XX fue el siglo de la física, ahora estamos entrando en el siglo de la biología. ¿Qué piensas de esto? -- a lo que respondió -- Creo que el próximo siglo será el siglo de la complejidad. Pero ¿por qué declararía esto Hawking?

Para comprender esta declaración, es conveniente que hagamos un rápido repaso de cómo funciona la ciencia en particular la Física.

El método científico en términos muy simples empieza con una observación sistemática de la Naturaleza o un fenómeno; luego continua con un proceso de medición y experimentación que nos permite formular una hipótesis inicial, al cual

es puesta prueba mediante subsecuentes mediciones y nuevos experimentos, lo cual a su vez nos lleva a modificar la hipótesis.

De esta manera lo primero que uno construye es una Fenomenología o cuerpo de conocimiento que relaciona las observaciones empíricas de los fenómenos entre sí, de una manera que es consistente con la teoría fundamental, pero no se deriva directamente de la teoría. Posteriormente se comienza con un proceso de clasificación del conocimiento adquirido o Taxonomía. Finalmente el objetivo es reconocer, caracterizar y en la medida de lo posible modelar matemáticamente patrones universales que llamamos leyes.

En ese sentido es importante resaltar que una ley de la física no es sólamente su modelo matemático sino un enunciado que plantea los supuestos subyacentes al modelo, su dominio de aplicación y restricciones. Para ejemplificar tomemos la segunda ley de Newton que todos creen conocer pero que conocen de forma incompleta o errónea.

Haga el experimento de preguntar a sus amigos cuál es la segunda ley de Newton y casi sin falla contestarán F=ma. Formulada así es como incluso se presenta en exámenes de admisión a nivel universitario, así se enseña en la mayoría de los casos en el bachillerato y no es de extrañar entonces que las personas confundan un modelo simplificado de la segunda ley con la ley.

Pensemos por un momento que esa es efectivamente la ley entonces podríamos plantearnos un experimento para tratar de mostrar que aún en ausencia de una fuerza F (empujón, o jalón) un objeto, digamos un globo dentro de una van, se puede mover.

Experimento. Tómese un globo lleno de helio para que flote y amarralo con un hilo al suelo de una van. A continuación realice los siguientes experimentos: (i) acelere; (ii) frene; (iii) conduzca en línea recta a velocidad constante; (iv) conduzca a velocidad constante pero de vuelta. Si usted realiza ese experimento verá resultados como los que se muestran en este video https://youtu.be/y8mzDvpKzfY y descubrira que en el único experimento donde el globo se queda quieto en ausencia de fuerzas (empujones o jalones) es en (iii) a este tipo de contextos experimentales los físicos les llamamos sistemas de referencia inerciales. Entonces el enunciado de la segunda ley de Newton debería hacer referencia a que la ley sólo es válida para sistemas de referencia inerciales. En el experimento de la van, cada vez que el vehículo (el sistema de referencia) está acelerado, surgen efectos no explicables por la segunda ley de Newton.

En principio todo se arregla por ejemplo si ahora se analiza desde la calle que podríamos pensar como un sistema de referencia inercial (al menos a esta escala). desde ese sitema de referencia lo único que está pasando es que el globo sigue la primer ley de Newton donde un objeto mantendrá su estado de movimiento a menos que una fuerza lo modifique. Por supuesto el lector suspicaz ya estará pensando que la calle tampoco es un sistema de referencia inercial (SRI) porque la tierra está

rotando y girando alrededor del Sol. Podría pensarse entonces en el sol como el SRI, pero sabemos que el sol también se mueve respecto de la galaxia. Oh-oh, la galaxia también está en movimiento es más todo en el universo está en movimiento, entonces habrá algún sitio que sea realmente un SRI? Esa es una pregunta fundamental. Para Newton la respuesta era que sí, y ese SRI era el lugar en el que estaba Dios. Sí querido lector, Newton era una persona sumamente religiosa. De hecho al morir se encontró que dentro de su biblioteca personal había relativamente la misma cantidad de escritos sobre ciencia, que de teología y alquimia (ver por ejemplo http://www.newtonproject.ox.ac.uk/ o la plática de divulgación del estudioso de Newton José MArquina profesor de la Facultad de Ciencias de la UNAM https://www.youtube.com/watch?v=pFLmSMQnBHo).

Ahora planteamos un segundo experimento mental. considere al pequeño robot de la película Wall-e cuando en la escena del espacio cuando quiere rescatar a su amada robot EVE usa un extintor para moverse. Con la versión simplificada de la segunda ley de Newton no podemos explicar esto. Para poder hacerlo debemos recordar que lo que realmente plantea la ley es que el cambio en el estado de movimiento es proporcional a la fuerza total aplicada y ese estado de movimiento está medido por el momento lineal p=mv, de tal suerte que en realidad la ley dice Fuerza = Cambio(p). Para usar los símbolos típicos en Física

$$F=d(mv)/dt,$$

donde ese cambio en el tiempo se le conoce como derivada y tiene una regla para calcular la derivada de una multiplicación que nos da

$$F=(dm/dt)v + m(dv/dt) = (dm/dt)v + ma.$$

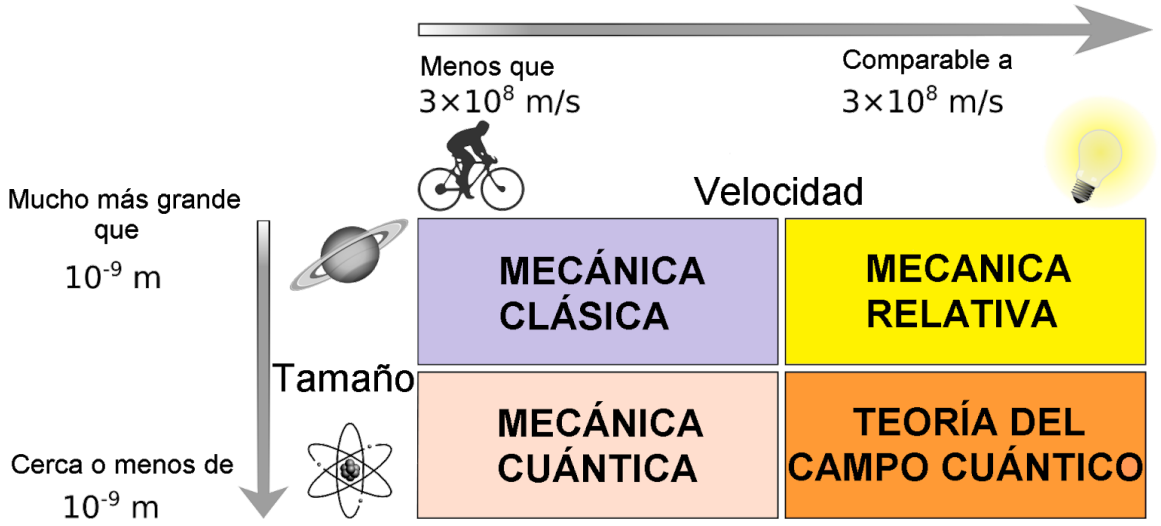
De esta forma la forma simplificada F=ma es sólo cierta cuando la masa no cambia en el tiempo que es precisamente lo que pasa con Wall-e o cualquier cohete, que van perdiendo masa en forma del chorro que los impulsa y ese cambio de masa es la fuente de movimiento.

Sin más elaboración, la forma correcta de la segunda ley de newton es:

En todo sistema de referencia inercial, el cambio en el estado de movimiento de una partícula masa es proporcional a la fuerza resultante aplicada en la misma, de tal forma que F=dp/dt.

Formulada de esta manera sabemos bajo qué contextos la ley es válida. Efectivamente, las leyes de la Física no son UNIVERSALES en un sentido formal. Son lo que en matemáticas llamamos teoremas, son válidas sólo en un contexto experimental específico. Eso sí, siempre que satisfagamos ese contexto, la ley será válida.

Uno de los aspectos fundamentales de la Física es que como se puede ver en la figura siguiente (de Wikipedia con licencia CC), en general tenemos cuatro dominios os escalas espacio-temporales bien definidas dentro de las cuales hay una cuerpo teórico completo consistente, bien validado y que en general no se comunica con los otros.



Una versión más profunda de esta idea la desarrolló Okun quien tomó las tres constantes fundamentales del universo: (1) velocidad de la luz en el vacío; (2) constante de Planck; y (3) la constante de gravitación universal.

La importancia de la velocidad de la luz en el vacío (c=3x10^8 m/s)[4] no es tanto que sea la velocidad de la luz sino que dado que realmente no existe un verdadero SRI, para que las leyes del universo sean las mismas para todos los observadores, resulta necesario que la velocidad de la luz en el vacía sea la misma para todos los observadores en cualquier SRI y que ésta sea el límite de velocidad en el universo. Esta restricción hace surgir una nueva fenomenología que no existía en la descripción Newtoniana del universo donde espacio y tiempo quedan unificados en el espacio-tiempo por un lado y por otro lado también se unifican la energía, masa y momento. [5]

Por su parte la constante de Planck (h) como en el caso de la velocidad de la luz, establece otro límite en el universo, en este caso el de la máxima inferencia que se puede tener en una medición física (equivalente físico a la desigualdad de Cramer-Rao en probabilidad) o mejor conocido como principio de Incertidumbre Heisenberg. Que establece que el nivel de incertidumbre (Δ) de una medición física de algunas variables conjugadas siempre es mayor que la constante de Planck. Por ejemplo si queremos medir simultáneamente la posición (x) y el momento lineal (p) de una partícula, se tiene una relación de incertidumbre $\Delta x \Delta p \geq h/4\pi$. Lo que se traduce en que uno puede o bien medir con mucha precisión la posición o el

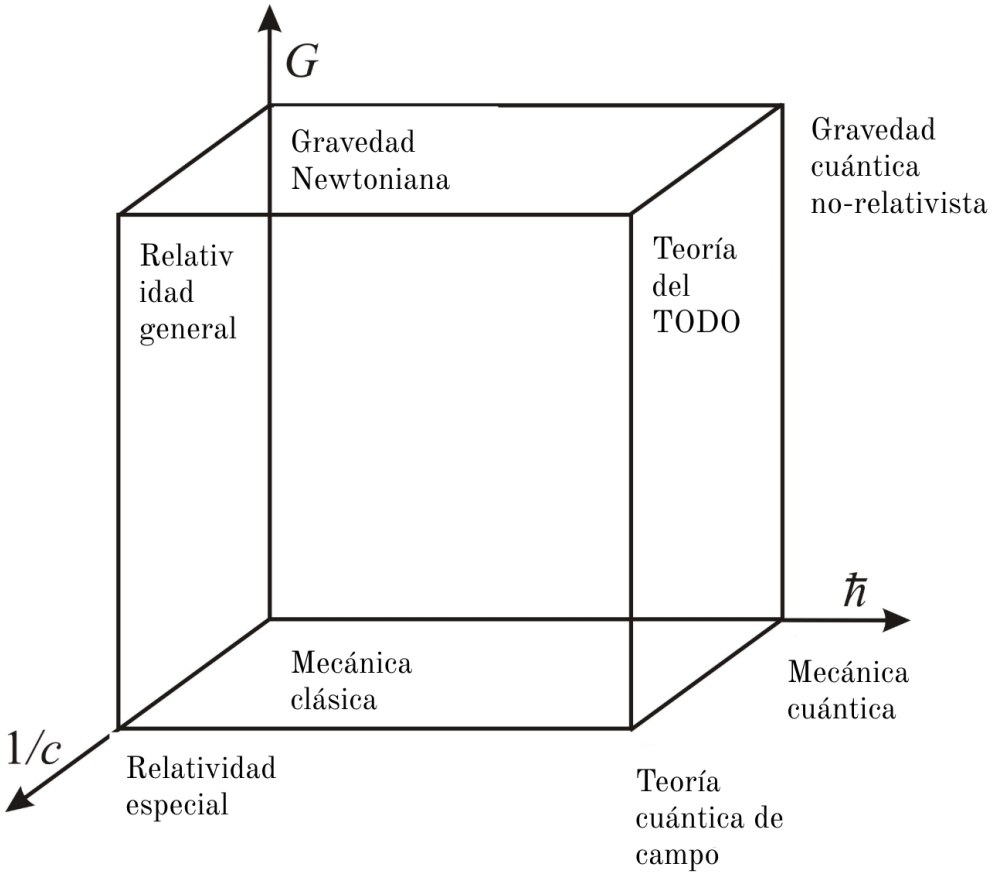
[4] El valor más exacto conocido es de 299792458 m/s

[5] Recordar la famosa ecuación de Einstein $E=mc^2$ y que como pasa con la segunda ley de Newton es una forma simplificada del modelo completo $E=\sqrt{[(m_0c^2)^2+(pc)^2]}$

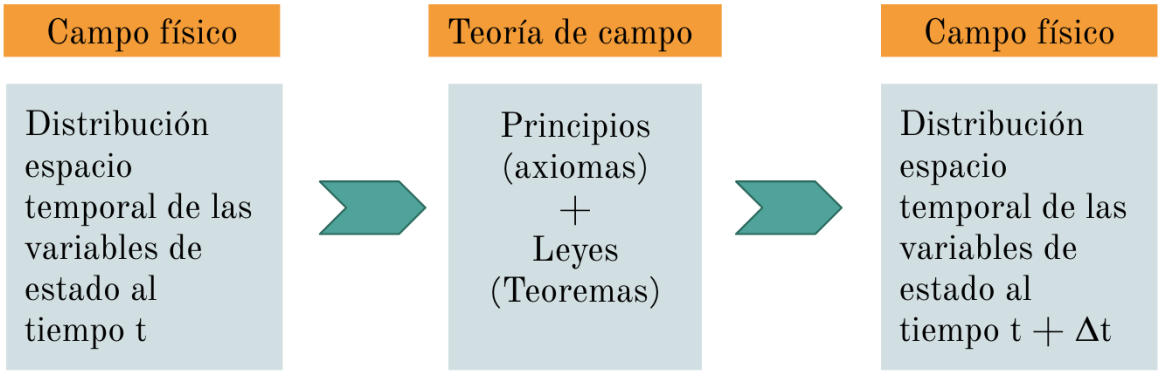
momento, pero nunca los dos simultáneamente. Adicionalmente la constante de Planck también unifica la energía de un fotón con su frecuencia, E=hf o dicho de otra forma unifica la naturaleza corpuscular y ondulatoria de la luz.

La tercera constante universal (G) relaciona los llamados longitud, tiempo y masa de Planck.

Con estas tres constantes universales, Okun propuso armar un cubo en un espacio de unidades adecuadas para que c=h=G=1, de tal manera que el cubo tiene tres ejes, uno para cada constante que va de 0-1. De esta forma, Okun identifica en cada vértice con escalas y cuerpos teóricos de la Física.



En cada escala específica, la Física busca definir lo que conocemos como su teoría de campo. Una teoría de campo (clásica o cuántica) describe el conjunto de principios (axiomas) y leyes (teoremas) que permiten estudiar la dinámica (cambio en el tiempo) y distribución espacial de los campos físicos. Así por ejemplo la teoría de campos permite describir específicamente cómo cambia un campo físico con el tiempo por su interacción consigo mismo y con el entorno. Donde entendemos por un campo a la representación de la distribución espacio-temporal de una magnitud física; es decir, es una propiedad que puede medirse en el entorno de cada punto de una región del espacio para cada instante del tiempo.



El punto clave a resaltar de nueva cuenta en todo esto es el hecho de que la Física hasta ahora tiende a generar dominios (escalas) teóricos. De esta manera la física que describe bien los fenómenos a la escala del núcleo atómico, poco o nada tiene que ver con la Física a la escala del átomo y de la misma manera la física atómica no nos informa ni explica los fenómenos a la escala del universo mismo. No existe una teoría del todo, un sólo conjunto de principios y leyes que permitan calcular adecuadamente los campos físicos. Esta teoría del todo, fue la búsqueda última de Einstein y muchos otros.

Invarianza de escala y probabilidad

Hasta aquí uno podría pensar que no hay mayor problema, todo se arregla formando especialistas en cada escala de dominio y listo. Sin embargo, justamente en los sistemas complejos esto no es posible. Pensemos por un momento en el fenómeno más complejo que yo puedo reconocer, la vida. ¿Cuál es la escala característica de la vida? ¿Es el individuo, los sistemas, órganos, células, moléculas, átomos? En la escala de la ecología, un individuo de una especie no es suficiente, la vida es un entramado de interacciones bioticas y abioticas que usan múltiples escalas espaciales y temporales. ¿un árbol es un bosque? Seguro que no. En escalas de tiempo mayores donde entra en juego la evolución, requerimos entender por un lado aspectos fisicoquímicos de la molécula del ADN hasta efectos geológicos que conforman distintos contextos de selección natural. La vida no tiene una escala característica.

Inclusive si pensamos en cómo se manifiesta el fenómeno vida en el taxón de los mamíferos, sabemos que el tamaño varia 8 órdenes de magnitud desde una musaraña con una masa de 8g, elefantes con 2,000,000 g hasta las ballenas azules con 200,000,000 g. Más aún, la forma como varía la expresión de por ejemplo la tasa metabólica (B) con respecto a la masa (M) de un mamífero no es arbitraria, sino que sigue lo que conocemos como una ley de potencia (una línea recta en una escala logarítmica) $B \sim M^{3/4}$. Lo mismo sucede por ejemplo con la frecuencia cardiaca (T) y la masa (M) que siguen otra vez una ley de potencias $T \sim M^{-1/4}$. Esto

tiene por consecuencia que en el tiempo de vida típico de cada mamífero, todos compartimos aproximadamente el mismo número de latidos 1 billón (1000,000,000). Es decir que sin importar la escala del mamífero en cuestión todos comparten una la propiedad de tener 1 billón de latidos en su vida. Los fenómenos que siguen este tipo de comportamiento les llamamos en general invariantes de escala.

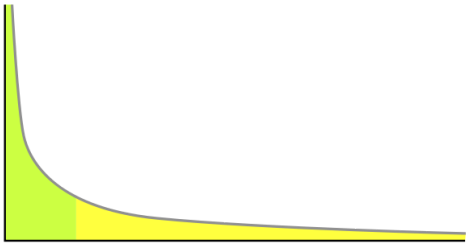
Una consecuencia lógica de este tipo de invarianza de escala en el ritmo cardiaco es que si tenemos un aproximado de 1 billón de latidos, más nos vale disminuir nuestro ritmo cardiaco en reposo lo más posible para ganar un poco más tiempo de vida. En ese sentido, ¿qué tipo de ejercicio es mejor? Un debate muy interesante al respecto tuvo lugar en twitter apuntando a que posiblemente cargar pesos pesados (por ejemplo en peso muerto) es mejor que correr, por que con ambos se reduce la frecuencia cardiaca en reposo pero durante el entrenamiento aumenta mucho menos cargando pesos que corriendo.



Además de que cargar pesos pesados tiene un efecto muy positivo en la conservación de la integridad del sistema esquelético. En la foto, estoy yo levantando 170Kg (tres discos de 20 y 1 de 15 en cada lado) en peso muerto a una repetición, mi máximo actual (180Kg).

Este tema ha sido ampliamente estudiado por Greoffrey West en su libro “Scale: The Universal Laws of Growth, Innovation, Sustainability, and the Pace of Life in Organisms, Cities, Economies, and Companies”. Tratando de entender por qué existen este tipo de leyes de potencia en múltiples fenómenos descubrió que la mayoría de los coeficientes de escalamientos eran ¾ o múltiplos cercanos, lo que le llevó a proponer un mecanismo universal que pudiera explicar esto. Su modelo simplificado se basa en la idea de que cualquier organismo necesita transmitir flujos de materia, energía e información y que para ello ocupa un sistemas de tuberías que van desde un grosor máximo y se va subdividiendo en tuberías cada vez más delgadas. Efectivamente usando este modelo él fué capaz de mostrar que la estructura espacial de dicho sistema de transmisión daba efectivamente el coeficiente de ¾ (o múltiplos) como valor óptimo que la geometría que presenta el sistema es fractal.

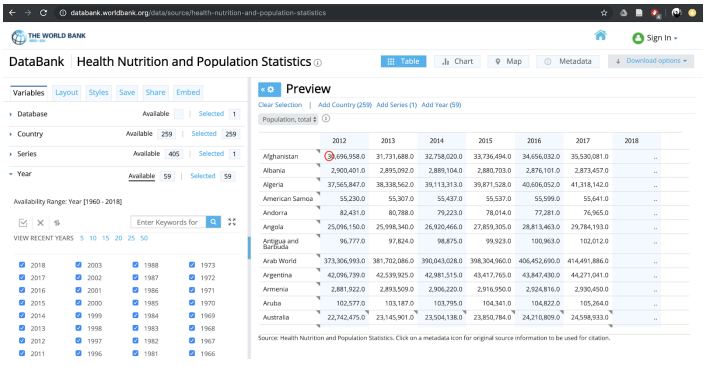
Para entender qué es la geometría fractal pensemos en una esponja de mar. La esponja ocupa un volumen definido, es decir que en principio es tridimensional. Sin embargo al ser una esponja, tiene hoyitos, de tal suerte que no llena por completo todo el volumen que ocupa. Entonces en realidad no es tridimensional, su dimensión tiene necesariamente que estar entre el plano (2D) y el volumen (3D). Es decir que su dimensión es una fracción y de ahí el nombre de fractal.



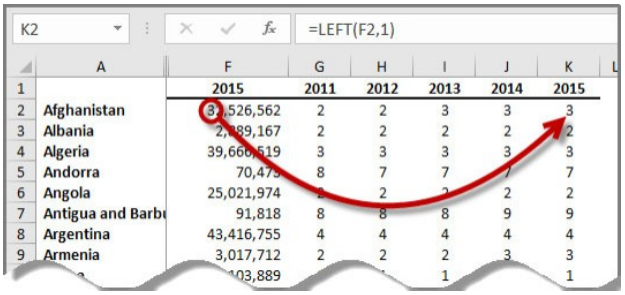
Existen muchos tipos de comportamientos de leyes de potencia, un ejemplo muy famoso es el llamado principio (no en el mismo sentido de un principio de la Física) de Pareto (también conocido como la regla 80/20, la ley de los pocos vitales o el principio de factor escaso) establece que, para muchos eventos, aproximadamente el 80% de los efectos provienen del 20% de las causas.

Otro ejemplo es la ley (tampoco en el sentido de la Física) de Zipf establece que dado un corpus de expresiones en lenguaje natural, la frecuencia de cualquier palabra es inversamente proporcional a su rango en la tabla de frecuencias. Por lo tanto, la palabra más frecuente aparecerá aproximadamente el doble de la frecuencia de la segunda palabra más frecuente, tres veces más frecuente que la tercera palabra más frecuente, etc .: la distribución de frecuencia de rango es una relación inversa.

La ley de Benford (por el físico Frank Benford), también conocida como la ley del primer dígito, asegura que, en gran variedad de conjuntos de datos numéricos que existen en la vida real, la primera cifra es 1 con mucha más frecuencia que el resto de los números. Además, según crece este primer dígito, más improbable es que se encuentre en la primera posición. La ley también asegura cierta frecuencia para los siguientes dígitos. Esta ley de Bendford en particular tiene una aplicación interesante en términos de detección de fraude con datos.

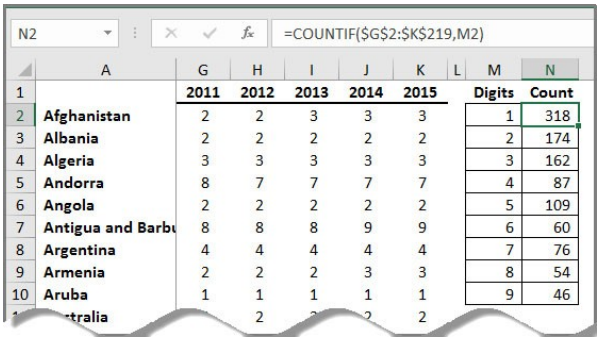


Siguiendo el ejemplo, examinemos las poblaciones de los 258 países del mundo desde 2011 hasta 2015, según lo informado por el Banco de Datos Mundial del Grupo del Banco Mundial (databank.worldbank.org), utilizando los datos de Perspectivas de la Población Mundial de las Naciones Unidas.



Si uno baja esta base de datos a una hoja de cálculo puede seguir este ejemplo para extraer el primer dígito de cada número de población utilizando la función IZQUIERDA (consulte la captura de pantalla "Extracción del primer dígito"). Como se muestra en la celda K2, la fórmula de función = IZQUIERDA (F2,1) lee la población en

la celda F2 (32,526,562 en este ejemplo) y devuelve el primer dígito de ese número (el dígito 3 en este ejemplo). Luego, esta sencilla fórmula se copia a través y hacia abajo para extraer los primeros dígitos de todas las poblaciones (columnas G a K en este ejemplo).



	A	G	H	I	J	K	M	N
1		2011	2012	2013	2014	2015	Digits	Count
2	Afghanistan	2	2	3	3	3	1	318
3	Albania	2	2	2	2	2	2	174
4	Algeria	3	3	3	3	3	3	162
5	Andorra	8	7	7	7	7	4	87
6	Angola	2	2	2	2	2	5	109
7	Antigua and Barbu	8	8	8	9	9	6	60
8	Argentina	4	4	4	4	4	7	76
9	Armenia	2	2	2	3	3	8	54
10	Aruba	1	1	1	1	1	9	46
	tralia		2			2		

El siguiente paso es contar la ocurrencia de cada número del 1 al 9 dentro de los dígitos extraídos utilizando la función = COUNTIF Esto se logra al numerar un rango de celdas del 1 al 9 (como se muestra en las celdas M2 a M10), ingresando en la celda N2 la fórmula = COUNTIF ($ G $ 2: $ K $ 259, M2) y luego copiando esa fórmula a la celda N10.

En este ejemplo, vemos que el número 1 aparece 318 veces; el número 2 aparece 174 veces; el número 3 aparece 162 veces; y así. Para hacer el ejercicio el lector puede usar esta hoja de calculo con los datos y las funciones adecuadas para Excel:
http://www.journalofaccountancy.com/content/dam/jofa/issues/2017/apr/benfords-law-workbook.xlsx
Como se puede comprobar a pesar de que es una base pequeña (la prueba es más confiable mientras mayor sea el número de datos), sigue la ley de benford.

En todos estos casos, estos fenómenos siguen una distribución de probabilidad tipo ley de potencia, es decir que la forma en cómo se distribuyen las probabilidades es invariante escala. La noción de distribución de probabilidad es relativamente sencilla (a una primera aproximación). Siguiendo un experimento mental planteado por Taleb en el Incerto, pensemos en que salimos a dar un paseo por la calle preguntando la altura de todos a los que nos encontramos a nuestro paso, registrandolo en una libreta. Luego en casa nos preguntamos, ¿cuántas personas entre 1.5 y 1.6m hay? ¿cuántas personas entre 1.6 y 1.7m hay? y así consecutivamente, podemos después graficarlo en lo que se llama un histograma, a partir de ese histograma uno puede construir la distribución de probabilidad. Si organizamos los datos para ver por ejemplo qué tan probable sería encontrar a una persona que mida 10cm, 20cm, etc por encima de la media de 1.67m, veremos algo extraordinario: la probabilidad de observar a alguien por encima de la media es no-lineal disminuyendo extremadamente rápido. De tal suerte que si uno quisiera observar a una persona con una altura mayor a 2.27 prácticamente tiene que visitar a la población actual del planeta. De la misma forma, observar a alguien con un altura mayor a 2.37 es en la práctica imposible para un apoblación con esa media. La forma que tiene esta distribución de probabilidad se le conoce como forma de campana, curva normal o gaussiana y Taleb le llama a este tipo de aleatoriedad gobernada por la media de una forma mucho más sugerente como “Mediacristán”.

En contrapartida si uno se repite el mismo experimento mental pero en lugar de

preguntar por la altura se midiera la riqueza total del individuo uno encontraría algo completamente distinto. Mientras que en el caso de la altura la velocidad de decaimiento va aumentando muy fuertemente conforme nos alejamos de la media, en el caso de la riqueza la velocidad de decaimiento típicamente permanece constante. Esto se traduce a la distribución de probabilidad de la riqueza decau mucho más lentamente que una gaussiana en forma de ley de potencia con lo que se llama una “cola-larga” a la derecha, como ocurre con la ley de pareto vista arriba. Esto hace que una desviación respecto de la media que en Mediacristán tendría una probabilidad de observarse de 1 en 886,000,000,000,000,000 bajo una distribución de colas largas sea de 1 en 4,000. Si en la aleatoriedad descrita por la gaussiana domina la media, en las distribuciones de colas-largas (leyes de potencia invariantes de escala) dominan los extremos y de ahí el nombre que le da Taleb de “Extremistán”.

centímetros por encima de la media de 1.67m	altura mayor a	probabilidad de observar a esa persona 1 en
10	1.77	6.3
20	1.87	44
30	1.97	740
40	2.07	32,000
50	2.17	3,500,000
60	2.27	1,000,000,000
70	2.37	780,000,000,000

Por un lado los fenómenos de Mediacristán parecieran estar restringidos por limitaciones físicas de tal forma que no pueden escalar, mientras que los de extremistán por el contrario parecieran tener no techo que los limite. Por otro lado, si la gran gran gran mayoría de eventos en Mediacristán están muy muy muy cerca de la media, entonces podemos hacer muy buenas inferencias o predicciones de eventos futuros. Por el contrario en extremistán por un lado los datos pasados por muchos que sean realmente no sabemos qué tan representativos son de la población y por lo tanto no podemos hacer ni buenas inferencia ni predicciones, sin convertirnos en Pavos.

Si uno estudia los fundamentos matemáticos de cuando un proceso aleatorio es gaussiano, una de las condiciones indispensables es que cada evento sea independiente. Si lanzamos una moneda el resultado actual no debe depender de ningún resultado anterior, no debería afectar a resultados futuros. Es decir que la gaussianidad es producto de la falta de memoria en los procesos y si estos tienen

múltiples causas de la secuencia de interacciones. Por el contrario las colas-largas surgen de procesos que tienen memoria o en donde hay interacciones. Midastán es la tierra de lo simple mientras que Extremistán es el hogar de lo complejo.

En un artículo del 2018 (https://arxiv.org/abs/1802.05495) Taleb demostró que en una distribución tipo pareto (80/20) se necesitan 10^9 más datos que si el fenómeno fuera gaussiano. Es decir que si en un estudio científico donde la variable de interés viva en mediantán se puede lograr rigor estadístico con digamos 100 datos, para un fenómeno de extremistán se necesitan del orden de 1000,000,000 datos. El lector perspicaz se dará cuenta que esto por sí mismo invalida un número muy grande (quizá la mayoría) de estudios en las llamadas ciencias sociales incluyendo a la economía, sociología y psicología (no neurociencias).

Adicionalmente a las consecuencias epistemológicas (sobre el conocimiento), el entender que existen dos tipos de aleatoriedad nos ayuda sólo por ese puro hecho a entender un poco mejor el proceso de toma de decisiones. En particular uno podría preguntarse cuál es el papel del azar por ejemplo en el éxito. Pero, ¿qué significa tener éxito? es una de las preguntas filosóficas que todos deberíamos hacernos. Por varios años he pensado mucho al respecto y sigo sin saber qué es. Sin embargo estoy convencido de que está asociado con tener tiempo libre y las capacidades físicas (simplifiquemos a dinero)para perseguir nuestras pasiones, nuestros sueños. Y aquí el problema que muchos hemos descubierto, en general uno puede tener tiempo libre o dinero. Así que típicamente uno es exitoso en una de esas dimensiones, pero cómo podemos serlo en ambas? Para entender esa pregunta debemos entender primero el papel del azar en nuestras vidas.

Justo en los días previos al apocalipsis informático que nunca ocurrió, participe de una exitosa expedición que coronó un proceso de 23 años de exploraciones que comenzaron con un evento de mala suerte.

“Tras dos días de caminar y sortear todos los obstáculos que presenta la cañada, Manuel Casanova y yo estamos muy por encima del río, en el espolón de un cerro de pura roca granítica por el que las miradas se deslizan libremente en busca de una ruta. Hemos ascendido lo más posible y desde la terraza rocosa en que estamos podemos ver por primera vez, hacia el sur, la montaña a la que nos dirigíamos: El Picacho del Diablo.

Pero estamos lejos, demasiado lejos de la cima y todo se ha debido a un error: el mapa marca con el nombre “La Providencia” al cañón en el que estamos y a otro que está más al norte: el cañón del Diablo, que era al que debíamos habernos dirigido desde el principio.” Carlos Rangel (http://montanismo.org/2000/el_escudo_23_anos_de_suenos_hechos_realidad/)

Esa mala suerte permitió a Carlos Rangel, quien fuera después mi mentor en montañismo y exploración, se encontrara por primera vez con *El Escudo* la cara norte de *El picacho del diablo*, la montaña más alta de Baja California. Se trataba de mil metros de imponente granito vertical cuya escalada se volvería en una obsesión

personal que lo haría volver durante 23 años en 10 expediciones diferentes, hasta lograr ascenderlo en una aventura en la que participe durante el invierno del 99.

“La pared es enorme, descomunal. Se levanta metros y metros hasta perderse en el cielo azul, ese cielo tan reseco que ha sorbido los pozos de agua…”



Haber tenido éxito en 1999 fue producto de mucho esfuerzo sostenido. Lo cual está relacionado con dos de las leyes del éxito que Barabasi ha propuesto en su más reciente libro “*The Formula*” que resume varios años de su estudio en sistemas complejos y teoría de redes.

La primera establece en parte que el desempeño (ser realmente bueno en algo) efectivamente guía al éxito y la segunda propone que si se tiene perseverancia (y alto desempeño), el éxito puede llegar en cualquier momento de la carrera. Desmintiendo el mito de que el éxito se encuentra sólo en la juventud o las etapas tempranas de la carrera. Definitivamente Carlos estaba en la punta de desempeño como explorador y vaya que fue perseverante. A lo largo de los 23 años que exploró El escudo, recorrió las tres cañadas de acceso a la montaña; fue en verano,

“El calor es intenso. Es sol de mayo en pleno desierto. Las manos se queman en esta roca blanca, pero es preciso no soltarse. Estoy a 250 metros por encima del suelo. Aunque están conmigo, mis compañeros han decidido no escalar un solo metro. Así, ha pasado un largo tras otro. Las protecciones son escasas y débiles. Sé que no debo caerme porque incluso los arbustos que sirven de anclajes de reunión son precarios. Así han transcurrido 250 metros y ahora me elevo diez metros más y después de dar la vuelta a una esquina rocosa, me doy cuenta que he llegado a un callejón sin salida: lo que sigue son casi cien metros de escalada de fricción y sin protecciones….” Carlos Rengel, expedición del 79.

en invierno (bajo condiciones de -25ºC y nevadas intensas) y solo,

“La montaña está increíblemente nevada. Desde el desierto, se notaba blanca y mi amigo Roberto Quiroz se preocupó todavía más cuando le dije que iba a entrar

solo…Así que pasé tres días y sus noches en esa pequeña hondonada en busca de una ruta que me permitiera ascender a la cumbre de la manera más recta y peleando con los demonios personales que se habían desatado en mi interior y que me hacían dudar entre seguir hacia arriba o regresar y confesar que había fracasado. El peso de la soledad. Tras muchos intentos, decidí regresar y cuando me había puesto la mochila para dar marcha atrás, me volví a la pared y me pregunté hasta cuándo podría ser escalada. Entonces la vi: una línea imaginaria por donde podría pasar hacia arriba, a lo largo de una arista hasta la cumbre falsa que está al norte. Desde ahí me sería más sencillo llegar a la cima." Carlos Rangel, expedición del 82.

En total fueron 10 expediciones al final de las cuales, desempeño y perseverancia entregaron el anhelado éxito.

Resumen de expediciones por Carlos Rangel en 23 años

Mayo de 1976

Primera exploración a San Pedro Mártir. Cañón la Providencia. Seis integrantes.

Mayo de 1977

Ascenso por el Cañón del Diablo hasta la cima secundaria norte y descenso por el Cañón La Providencia. 27 participantes.

Mayo de 1979

Primera exploración de reconocimiento a la pared. Cuatro escaladores. Tres de ellos escalan hasta los 260 metros y descienden a causa de las dificultades y del calor. Se pone por nombre a la pared norte El Escudo. Carlos Rangel realiza el primer ascenso al Cerro La Providencia en solitario.

Mayo de 1981

Primera exploración por el Cañón Toledo (El Cajón). Ascenso a la cumbre secundaria sur y reconocimiento de las dos vertientes de que se forma el cañón. Hallazgo de petroglifos. Seis participantes.

Diciembre de 1981

Primer ascenso a la cumbre sur por el Cañón Toledo (El Cajón). Cuatro participantes. Se recorre también el Pinnacle Ridge hasta la base del Cerro La Paloma.

Octubre de 1982

Primer ascenso a la cumbre norte, por el Cañón del Diablo. 22 participantes.

Diciembre de 1982

Exploración en solitario a la pared El Escudo. Ascenso a la cumbre secundaria norte y descenso por el Cañón del Diablo.

Mayo de 1989

Exploración del Río San Antonio, durante la Caminata de las Californias, donde se encuentra la base de la cascada que viene de lo alto de la sierra. Dos participantes.

Julio de 1994

Curso de Supervivencia en la sierra. Se exploran los cañones del Diablo y La Providencia en busca de mejores caminos para el ataque a la pared. Ocho participantes.

Diciembre 1999 y enero de 2000

Primer ascenso mundial al Escudo, cara norte del Picacho del Diablo. Cinco participantes: Juan Samuel Leal García, Oliver López Corona, Pavel López Corona, Julio César León Morales y Carlos Rangel Plasencia.

Carlos Rangel fue en muchos sentidos un eremita estoico que dedicó su vida a la exploración de la Naturaleza y con ello a la exploración de su propio espíritu humano. Erudito de la historia de la exploración, de la historia de México, de filosofía y múltiples temas más; vivió leyendo, entrenando, viajando y escribiendo. Un ser humano extraordinario que sin embargo y pesar de contar con grandes expediciones, no alcanzó el éxito mundial, ¿Por qué? según Taleb, el exito en grande se debe fundamentalmente a la varianza y al azar.

Mild success can be explainable by skills and hard work, but wild success is usually attributable to variance and luck. N.N. Taleb in Fooled by randomness

Por ejemplo, de entre una población de miles de músicos todos en el top de la habilidad musical por qué uno de ellos en particular alcanza fama mundial? Esencialmente por suerte. Taleb en su libro *Fooled by randomness* plantea un experimento de aleatoriedad en una simulación computacional en la cual se tiene un número muy grande corredores de bolsa virtuales. A cada corredor de bolsa se le da un cierto nivel de desempeño (probabilidad de generar dinero dada una transacción virtual) y una cantidad de dinero inicial al azar. Si el éxito se logrará únicamente por la vía del talento y el trabajo duro, entonces los corredores de bolsa virtuales dotados de mejor desempeño deberían ser los más ricos (exitosos) al final de la simulación. Sin embargo, los resultados muestran que no existe meritocracia y los resultados se deben meramente al azar en este mundo virtual.

Este planteamiento original de Taleb se ha fortalecido por los trabajo de Barabasi, McNamee (Meritocracy Myth) entre muchos otros, como Pluchino y colaboradores (https://arxiv.org/abs/1901.03607) quienes estudiando la base de datos bibliográficos de la American Physics Society encontraron que:

“On the one hand, the results highlight the crucial role of randomness and serendipity in real scientific research; on the other, they shed light on a counter-intuitive effect indicating that the most talented authors are not necessarily the most successful ones.” Pluchino et al. 2019

Estos resultados por su puesto no quieren decir que sea inútil cultivar los talentos, el “trabajo duro” y la perseverancia. pero si apuntan a que el GRAN éxito requiere algo más, requiere suerte.

“Let me make it clear here : ***Of course chance favors the prepared! Hard work, showing up on time, wearing a clean (preferably white) shirt, using deodorant, and some such conventional things contribute to success—they are certainly necessary but may be insufficient as they do not cause success.****The same applies to the conventional values of persistence, doggedness and perseverance: necessary, very necessary. One needs to go out and buy a lottery ticket in order to win. Does it mean that the work involved in the trip to the store caused the winning? Of course skills count, but they do count less in highly random environments than they do in dentistry.” Taleb, Fooled by randomness*

No, I am not saying that what your grandmother told you about the value of work ethics is wrong! Furthermore, as most successes are caused by very few “windows of opportunity,” failing to grab one can be deadly for one’s career. Take your luck!

Pero podemos hacer algo más que sentarnos a tener un golpe de buena suerte? Según Barabasi, sí. Podemos conectarnos en redes y al hacerlo de cierta forma multiplicamos el número de oportunidades potenciales a las que estamos

expuestos. La segunda parte de su primera ley del éxito dice que donde no existe una metric aclara de desempeño son nuestras redes la que determinan nuestro éxito. Más aún, vía la conectividad, Barabasi propone en su segunda ley que si bien el desempeño está siempre acotado, la conectividad no lo está y por tanto el tipo de éxito que trae consigo tampoco. El desempeño vive en Mediacristán la conectividad en extremistán.

Así que muchas veces no eres sólamente tú. A pesar de tu talento y esfuerzo puedes no conseguir el éxito que buscas. Muchas veces es el azar![6] Así que más nos vale aprender a hackear el azar, aprender como hacer para que trabaje en nuestro favor y no en nuestra contra.

6 No cualquier tipo de azar, especialmente el de la tierra de extremistán, el que sigue colas largas descritas por leyes de potencia y que implica invarianza de escala.

Complectere

El gran Físico mexicano Marcos Moshinsky solía decirle a sus estudiantes que conviene siempre entender lo que está haciendo uno en el modelo más sencillo posible. Así que si queremos entender la complejidad, siguiendo su consejo, deberíamos preguntarnos cuál es el modelo más sencillo adecuado para representar a un sistema complejo.

Moshinsky recibió prácticamente todos los premios que nuestro país otorga a sus científicos distinguidos y muchos más a nivel internacional, entre ellos los premios de la Academia de la Investigación Científica (1961); el Premio Nacional de Ciencias (1968); el Premio “Universidad Nacional” de Ciencias Exactas (1985, cuyo monto donó a los damnificados por los sismos de septiembre); el Premio “Príncipe de Asturias” (1988); el Premio “Bernardo Houssay” de la Organización de Estados Americanos (1991); el Premio de Ciencias de la UNESCO (1997), la Medalla Wigner (1998), el Premio Weizmann en Ciencias y Humanidades del Instituto Weizmann (2004), y la Medalla “Justo Sierra” al Mérito Universitario de la UNAM (2005), así como también los doctorados Honoris Causa de la UNAM (1996) y de la Universidad Goethe (2000) de Frankfurt, Alemania.

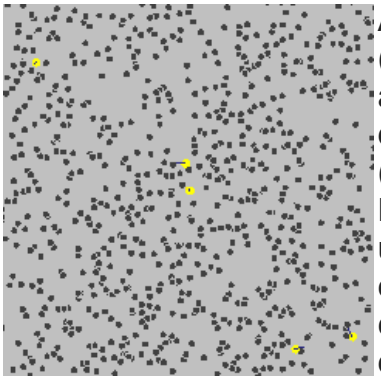
Sus contribuciones al conocimiento científico mundial son numerosas. Su famoso trabajo sobre difracción en el tiempo, de 1952, ha sido cada vez más usado a partir de la segunda mitad de los años 90. Finalmente, Marcos Moshinsky hizo uso del más sencillo de los sistemas físicos, el oscilador armónico, para resolver problemas en campos de la física tan diversos como las moléculas y los quarks.

El maestro de maestros, ingresó en El Colegio Nacional en 1972, presentado por el doctor Manuel Sandoval Vallarta, con la conferencia inaugural: “Simetría en la naturaleza”. Cuando uno de sus estudiantes, ahora investigador emérito de la UNAM y director del Centro del Centro de Ciencias de la Complejidad, Alejandro Frank entró también al Colegio Nacional, su conferencia inaugural “De lo elemental a lo complejo” verso justamente sobre el tema de las simetrías, las escalas y la complejidad. Aquí la conferencia:
https://www.youtube.com/watch?v=jRGb6tJsubQ&feature=youtu.be
Así como Moshinsky uso continuamente el oscilador armónico para modelo simple de un sinnúmero de sistemas, Frank ha venido usando el modelo de Ising como el más simple posible para entender la complejidad. Pero vayamos por partes.

Yo conocí a Alejandro alrededor del 2012 en un curso de posgrado a partir del cual publicamos un artículo muy sencillo pero bonito, donde proponíamos ya algunos aspectos básicos de la complejidad y su relación con el ruido 1/f.

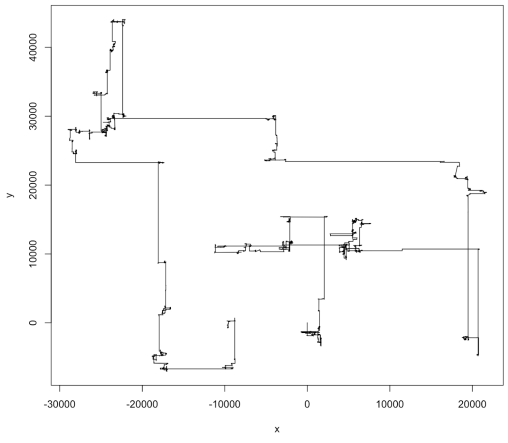
Using probabilistic arguments, we conjectured that 1/f noise is a fingerprint of a statistical phase transition, from randomness (disorder) to predictability (order), and that it emerges from the contextuality nature of the system which generates it.

El trabajo en cuestión se basa en un modelo muy sencillo en el que trabajé durante mi licenciatura para entender los patrones de forrajeo (movimiento animal en búsqueda de recursos) de los monos araña. Si bien el grupo con el que trabajé tenían datos reales de campo sobre esto, mi trabajo en ese momento consistió mucho más en entender estos patrones, como un proceso de difusión anómala en ambientes desordenados. Para nosotros como físicos y matemáticos es muy común el hacer analogías y analogías de analogías. En ese sentido, los monos araña moviéndose en el bosque tropical pueden reinterpretarse como electrones moviéndose en un material desordenado (como una barra de pan) o como tinta difundiendose en un recipiente con turbulencias (remolinos).



A su vez eso es lo mismo que pensar en un agente (similar al juego de la vida) que se mueve dando pasos al azar en un ambiente (tablero) que tiene recursos que se distribuyen bajo diferentes formas de aleatoriedad (Mediacristán Vs extremistan). Analogía de la analogía. De esta manera en mi tesis de licenciatura, implemente un modelo de caminantes aleatorios donde inicialmente en el tablero de distribuyen espacialmente al azar árboles con diferentes contenidos de comida. Dada esta distribución, un agente (animal) forrajeador se mueve al siguiente punto más cercano con mayor contenido de comida.

Si la distribución de comida sigue una ley de potencia (como ocurre en los bosques reales) entonces la pendiente o coeficiente de escalamiento mide de cierta manera la homogeneidad del recurso. Cuando la distribución de recursos (comida) es muy homogénea (orden espacial), el caminante se mueve como un movimiento browniano; cuando es muy heterogénea (desorden espacial) lo hace con lo que se conoce como una caminata aleatoria confinada; pero si la distribución de comida no es ni muy ordenada ni muy desordenada, sino que sigue una geometría fractal (complejidad espacial), entonces el caminante realiza vuelos de Lévy.



En general los caminantes aleatorios, exceptuando los vuelos de Lévy, viven en Mediacristán, es decir hay un valor promedio bien definido y cuánto varían los pasos respecto de ese promedio (dispersión) es, como hemos visto anteriormente muy, muy, muy poco. Los vuelos de Lévy como el mostrado a la Izquierda (sólo una aproximación) se compone de dos procesos, el primero un proceso browniano y de cuando en cuando, vuelos o pasos mucho más grandes que el promedio. Formalmente esto

puede lograrse usando una distribución de Cauchy[7].

Este tipo de patrones de forrajeo se ha estudiado intensamente desde los trabajo seminales de Viswuanathan y colaboradores quienes reportaron este comportamiento por primera vez en albatroses buscando peces. A partir de estos trabajos se formuló una hipótesis de la búsqueda óptima de los vuelos de Lévy, que establece que debido a sus propiedades estadísticas y la mayor velocidad de difusión respecto de otros patrones, este tipo de caminatas descritos por leyes de potencia invariantes de escala, deberían estar muy representados en la naturaleza debido a sus posibles ventajas adaptativas.

Posteriormente mi director de tesis Denis Boyer y colaboradores probaron, en un trabajo ahora clásico, que esta invarianza de escala (complejidad) en el patrón de movimiento (espacio de las probabilidades) era producto de la complejidad espacial (geometría fractal) de los recursos. Justo en mi trabajo de tesis, que después publicamos en una revista científica especializada, mostramos con un modelo sencillo[8] que muy probablemente que existan procesos de retroalimentación positiva entre la invarianza de escala en la distribución de los recursos y la invarianza de escala en la dinámica de movimiento. La idea es muy simple. Dada una distribución espacial de recursos, el agente forrajeador se mueve siguiendo un proceso (de búsqueda) aleatorio ya sea tipo Mediacristán o extremista. Lo interesante es que por ejemplo si pensamos en los monos araña moviéndose en el bosque tropical, estos animales consumen muchas frutas y claro después de comerlas tienen necesariamente que defecar, de tal forma que muchas veces en sus heces fecales van semillas. Después de algún tiempo, si las condiciones fueron las adecuadas, en ese sitio crece un árbol que eventualmente tendrá comida y que atraerá al mono araña. De esta manera el mono araña se mueve como lo hace por la distribución espacial de recursos, pero esa distribución es como es por el tipo de movimiento que hace el mono araña.

Ahora bien, si uno ahora se fija en el valor del tamaño de pasos que da el agente forrajeador y gráfica no ese valor sino sus fluctuaciones (que tanto se aleja paso a paso del valor promedio), se obtiene lo que se conoce como una serie de tiempo de las fluctuaciones. Lo que es muy interesante es que las series de tiempo de las fluctuaciones de cualquier proceso contienen mucha información acerca de la dinámica del mismo.

En particular si uno se pregunta qué tan frecuentemente ocurre un evento de cierta magnitud y va graficando eso usando el eje horizontal como la frecuencia y el vertical como la magnitud, podemos preguntarnos si esos datos viven en

[7] La distribución de Cauchy no tiene primeros momentos (desviación, kurtosis, skewness) definidos (divergen) -> datos que tengan una distribución tipo Cauchy no podrían satisfacer el TLC, sin importar el tamaño de las muestras. Es decir que no pueden ser modelados nunca por una gaussiana.

[8] Cuando un físico o matemático dice “un modelo sencillo”, le está advirtiendo el lector que bajo ninguna circunstancia este modelo representa la realidad, pero que logra capturar una buena parte de la fenomenología, con la ventaja de poder ser entendido.

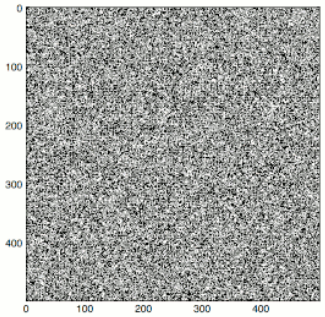
Mediacristán o extremistan. A esto en matemáticas se le llama análisis de Fourier (el lector interesado puede ver https://www.youtube.com/watch?v=spUNpyF58BY&feature=youtu.be).

Resulta que muchos procesos en la naturaleza como es el caso de los patrones de forrajeo animal, siguen leyes de potencia en este espacio de Fourier (frecuencia Vs magnitud del evento).

Uno puede demostrar que procesos aleatorios invariantes de escala con pendientes negativas pequeñas menores a 0.5 están caracterizados por una falta de memoria (poca auto-correlación), muy poca predictibilidad, es decir de una especie de "desorden" dinámico. Si por el contrario la pendiente es negativa y mayor a 1.5, entonces el proceso tiene mucha memoria, es muy predecible y en cierto sentido representa "orden" dinámico. Es ahí justo entre el orden y el desorden con pendientes negativas entre 0.5-1.5, llamado dinámica 1/f es que los sistemas muestran muchas de las características propias de la complejidad.

Recapitulando, tenemos mucha evidencia que apunta a que la invarianza de escala espacial induce invarianza de escala dinámica y que si ese estado de invarianza de escala está en una región de balance entre orden y desorden[9], se manifiestan las propiedades que identifican a los sistemas complejos.

Y es aquí donde regresamos a la búsqueda del modelo más simple posible de los sistemas complejos, pues resulta que el modelo de magnetización de los materiales conocido como modelo de Ising, justamente representa la competencia de dos procesos, uno que busca ordenar al material y otro que lo desordena. Lo realmentente importante es que el modelo de Ising tiene una transición de fase crítica (de no magnetizado a magnetizado) bien caracterizada y entendida por la física. De ahí el nombre con el que se conoce a esta cualidad de invarianza de escala y balance entre orden y desorden: Criticalidad. Así pues aún cuando definir a un sistema complejo es algo muy difícil, el concepto de criticalidad puede resultar no sólo estratégico por lo mucho que es encontrado en la naturaleza sino por que representa una ancla epistemológica que evita que al estudiar a los sistemas complejos nos convirtamos en charlatanes.



El modelo de Ising es un modelo físico propuesto para estudiar el comportamiento de materiales ferromagnéticos. Se trata quizá del modelo paradigmático de la Física estadística, en parte porque fue uno de los primeros en aparecer, pero sobre todo porque es de los pocos modelos útiles

[9] Aquí estamos usando coloquialmente los términos orden y desorden. Más adelante veremos que formalmente en la teoría de la información se trata de auto-organización y emergencia de información.

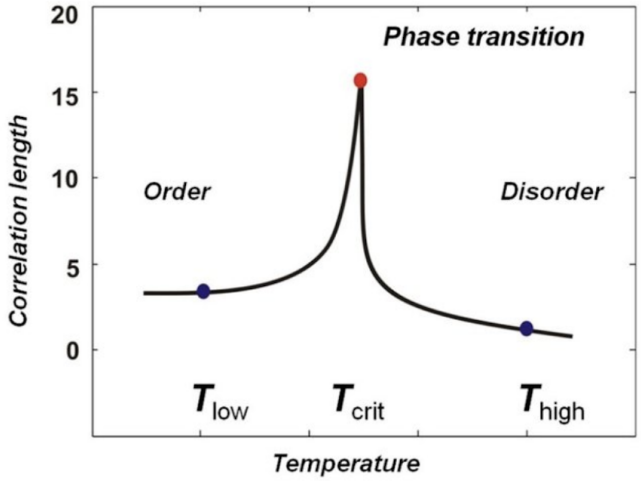
(no sólo pedagógicamente) que tiene solución analítica exacta (esto es, sin cálculos aproximados). Esto lo hace muy útil para ensayar nuevos tipos de aproximaciones y luego comparar con el resultado real.

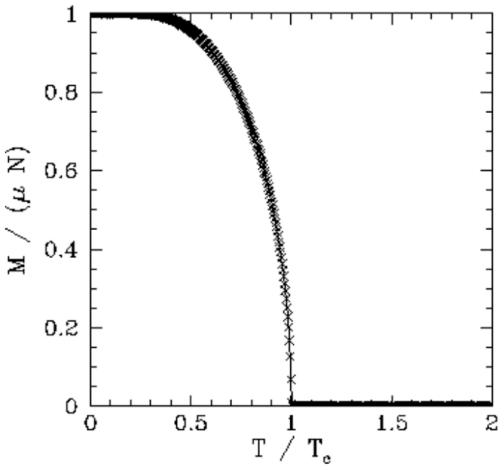
Fué inventado por el físico Wilhelm Lenz (1920), que lo concibió como un problema para su alumno Ernst Ising para demostrar que el sistema presentaba una transición de fase. Ising demostró que en una dimensión no existía tal transición de fase en su tesis de 1924. Este resultado, aunque importante para la Ciencia, le provocó una profunda desmoralización e hizo que renunciara a la física estadística. Más tarde la gente empezó a estudiar el modelo bidimensional de Ising que es de hecho mucho más difícil, y para el cual se le dio una descripción analítica mucho más tarde nada menos que por Lars Onsager. El ganador del premio Nobel de química de 1968 demostró que efectivamente el modelo de Ising en dos dimensiones era efectivamente capaz de describir transiciones de fase.

El modelo de Ising tiene esencialmente dos reglas. (1) los espines o estados de magnetización, solo pueden tomar dos valores 1 o 0, equivalente a tener imanes de barra y poner el norte arriba o abajo; (2) el estado de un espín se determina por el promedio de sus primeros vecinos.

Si uno analiza detalladamente el modelo de Ising es claro que es un modelo universal que captura la dinámica de cualquier sistema que presente dos mecanismos antagónicos, uno de ordenamiento (interacción entre vecinos) y otro aleatorio (temperatura). Por eso es un excelente modelo de estudio para la criticalidad por que permite poner a prueba la hipótesis de que la criticalidad (en este caso física bien entendida y descrita) coincide con una configuración de balance entre orden y desorden.

El lector interesado podría jugar un poco con el modelo de ising en NetLogo en línea. Si lo hace, podrá comprobar que existe una temperatura crítica que se puede calcular de forma exacta de aproximadamente 2.27, por encima de la cual la cual la magnetización cae abruptamente, la distancia de correlación tiene un máximo y en un artículo que estamos por enviar a evaluación para su publicación mostramos que también hay un máximo de complejidad, medida como lo veremos en el capítulo del tema.



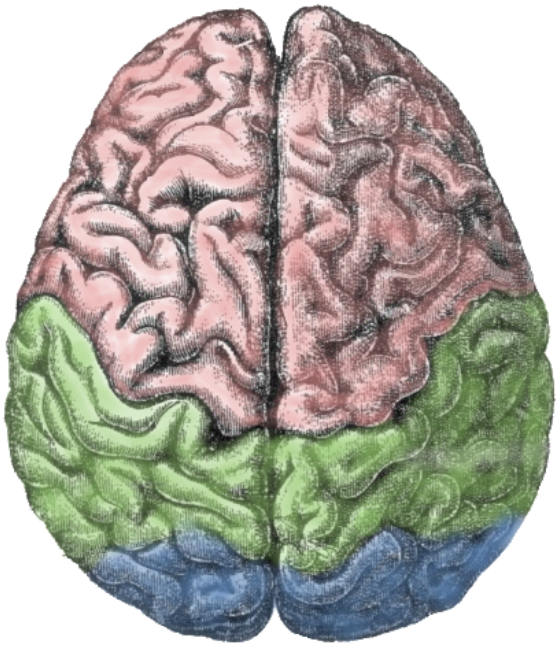


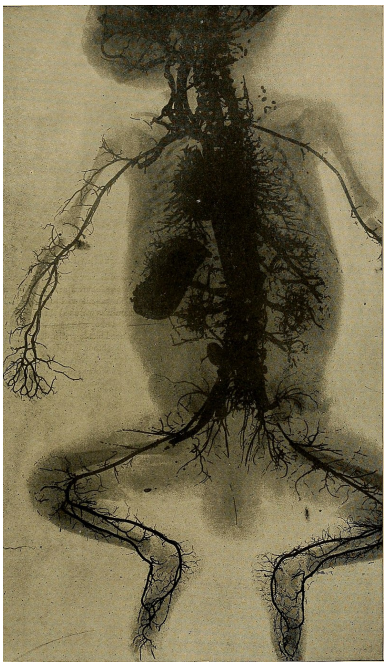
Un hecho sorprendente es que muchos de los sistemas de soporte vital en los seres vivos y particularmente en el ser humano tienen una geometría fractal. Como hemos discutido un poco antes, este tipo de estructuras fractales tienen varias ventajas como por ejemplo maximizar el área susceptible de procesos físico-químicos dentro de un volúmen mínimo, lo cual es extremadamente útil para funciones de intercambio gaseoso en los pulmones por ejemplo. Otra ventaja importante es la maximización en el proceso de transporte de materia, energía e información, como sería el caso del sistema circulatorio, que podemos ver en las imágenes de abajo tomas de Wikimedia bajo licencia CC.

Adicionalmente a esta fractalidad (invarianza de escala) espacial, de ha documentado extensivamente que muchos procesos fisiológicos también son invariantes de escala. De esta manera médicos como Ary Louis Goldberger han comenzado a hablar de que la salud está caracterizada por una fisiología fractal. Sus trabajos pioneros en el estudio de la señal eléctrica del corazón seguidos de muchos otros, mostraron que los corazones sanos y jóvenes están en criticalidad, invarianza de escala en el espacio de Fourier y dinámica tipo 1/f. Luca Cocchi y colaboradores, junto con muchos otros equipos han mostrado que así como pasa con la actividad eléctrica del corazón, el cerebro humano también trabaja en un estado de criticalidad.

En base a esta evidencia se ha formulado lo que se conoce como la hipótesis de la criticalidad, que propone que:

Los sistemas en un régimen dinámico entre orden y desorden alcanzan el nivel más alto de capacidades computacionales y logran una configuración óptima entre robustez y flexibilidad.





Nombre	Tipo de aleatoriedad	Memoria / predictibilidad	Nivel de organización	Respuesta al medio	Respuesta a la aleatoriedad
Ruido blanco	Mediacristán	Poca	Orden	Adaptación	Frágil
Ruido rosa o 1/f	Extremistan	Crítica	Complejidad	Complejidad	Antifrágil
Ruido café	Mediacristán	Mucha	Desorden	Robustez	Resiliente / Robusto

Un argumento muy simplista y de caricatura para ejemplificar esta hipótesis es pensar en un humano paleolítico que tuviera un encuentro fortuito con un tigre dientes de sable. En la presencia de esos atemorizantes caninos, el humano tendría fundamentalmente dos opciones luchar o huir. Ahora bien pensemos que dicho congénere tuviera un corazón demasiado adaptable, en cuanto el tigre dientes de sable le rugiera su corazón fluctuaria demasiado y moriría de un ataque. De esta manera por selección natural los humanos que por variabilidad tuvieran corazones demasiado adaptables, no estarían representados en las poblaciones humanas

actuales. De forma simétrica un corazón demasiado robusto no permitiría cambiar la frecuencia cardiaca para enviar más sangre a las extremidades y sería devorado. De nueva cuenta, por efecto de la selección natural, los humanos que por variabilidad tuvieran corazones demasiado robustos, no estarían representados en las poblaciones humanas actuales.

En ese mismo sentido, dentro del grupo de Alejandro Frank donde yo participo en el Centro de Ciencias de la Complejidad de la UNAM (https://www.c3.unam.mx/), pensamos que justamente la criticalidad es una huella digital de la salud, para diferentes sistemas animales (incluyendo al hombre), ecosistémica e incluso planetaria.

En relación a esto, hemos realizado diversos estudios con pacientes con obesidad, diabetes y vejez, analizando las series de tiempo de las fluctuaciones de la actividad eléctrica del corazón. Nuestros resultados[10] apuntan a que en presencia de procesos o enfermedades degenerativas naturales el corazón pierde salud, saliendo del estado de criticalidad. En todos los casos tanto con pacientes humanos como en ratones, lo que se hemos observado es que esta pérdida de criticalidad ocurre hacia el lado de la robustez, es decir que con la edad o enfermedades degenerativas perdemos adaptabilidad cardiaca.

Al ser un centro interdisciplinario, una compañera antropóloga (Ali Ruiz) le propuso a Rubén Fossion otro colega del grupo experto en análisis de series de tiempo fisiológicas que se támara ahora un grupo de personas en situación de calle. Como ella tiene muchos años de experiencia trabajando con este tipo de poblaciones, pensaba que sería interesante medir su criticalidad cardiaca por que es bien sabido que estas personas pasan por un procesos de envejecimiento prematuro. De esta forma ella pensaba que debería verse una pérdida de adaptabilidad como en los pacientes adultos mayores. Sin embargo y para sorpresa de todos, pasó lo contrario. Sorprendidos por el resultado, se planteó tratar de repetirlo con un sistema análogo de “ratones en situación de calle”, los cuales eran ratones de laboratorio a los cuales se les sometió a un conjunto de estresores, como variabilidad en la cantidad y horarios de alimentación u horas de sueño. Como en el caso de los humanos en situación de calle, los ratoncitos también mostraron pérdida de robustez. En base a este resultado estamos conceptualizando esto como un proceso degenerativo sociales.

De esta manera, por efecto de procesos degenerativos naturales los sistemas biológicas parecieran perder criticalidad haciéndose demasiado robustos (pierden adaptabilidad. Mientras que por efecto de procesos degenerativos sociales pierden criticalidad haciéndose demasiado adaptables (pierden robustez).

Siguiendo esta misma línea de pensamiento, nos preguntamos si podríamos definir una señal fisiológica ambiental equivalente a la actividad cardiaca y analizarla desde

[10] Un resumen de esto se puede ver en esta plática de Ana Leonor Rviera: https://youtu.be/PA4FpDpvVT4

esta perspectiva de criticalidad. Elvia Ramírez, autora principal del artículo propuso usar respiración ecosistémica porque es un proceso que integra varias escalas espaciales, temporales y procesos biogeoquímicos en el ecosistema. Esto es importante por que no toda señal fisiológica es útil en un análisis de criticalidad, sólo aquellas que son sistémicas. Habiendo definido la señal fisiológica ambiental, analizamos una base de datos internacional del consorcio Ameriflux, con series de tiempo de dicha variable para muchos años con datos cada media hora. De esta manera expandimos el concepto de salud como critacilidad a los ecosistemas.[11]

Posteriormente empecé a trabajar en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad con colaboración con el Instituto de Ecología en Xalapa en el tema de Integridad Ecosistémica (ver https://www.biodiversidad.gob.mx/sistema_monitoreo/), que da cuenta del estado (fotografía) de los ecosistemas considerando aspectos de composición estructura y función. Para estimar el indicador se usan un veintena de variables tanto de campo como de percepción remota que luego alimentan un modelo de redes bayesianas.

Sin embargo consideramos que eso todavía no es un modelo completo de salud por que falta incluir por un lado, alguna medida de estabilidad/homeostasis y otro un indicador que nos hable de cómo responde el sistema ante las perturbaciones. Para ello proponemos usar la información de Fisher y el concepto de antifragilidad. De esta manera, nuestro modelo complejo de Salud Ecosistémica abarca: el estado de salud actual en términos de composición estructura y función (Integridad); la dinámica del mismo (criticalidad) y el tipo de respuesta ante perturbaciones externas (Homeostasis/antifragilidad).

En los ejemplos que hemos estado manejando a lo largo del libro como el juego de la vida, caminantes aleatorios o el modelo de ising, un común denominador es que están constituidos por componentes muy sencillas, la primera propiedad de los sistemas complejos.

Ahora veremos uno más, el modelo del mundo de las margaritas. La idea de este modelo surgió del trabajo innovador de Lovelock sobre la coevolución de la química atmosférica y la vida, que eventualmente daría pié a su conocida hipótesis de Gaia o del planeta como ser vivo. La hipótesis de Gaia, propone que los organismos vivos interactúan con su entorno inorgánico en la Tierra para formar un sistema complejo, sinérgico y autorregulado, que ayuda a mantener y perpetuar las condiciones para la vida en el planeta. Al principio las ideas de Lovelock fueron descartadas, acusadas de teleológicas y no compatibles con la teoría evolutiva por selección natural. Sin embargo, gracias al trabajo de Margulis sobre el efecto de la simbiosis en los procesos evolutivos, así como las bases de la auto-organización y los sistemas disipativos por parte de Prigogine o posteriormente Per Bak; la idea de la Tierra como un gran ser vivo dejó a sonar locura y comenzó a ser tomada seriamente por

[11] Ver el artículo completo aqui: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0200382

el grueso de la comunidad científica. De esta forma ahora tenemos el trabajo de Axel Kleidon sobre la termodinámica (fuera del equilibrio) de la Tierra como sistema [12]; o las ideas de el origen y evolución de la vida como un imperativo termodinámico [13]. El papel del microbioma como red evolutiva rápida que permita a los organismos huésped a reaccionar a cambios ambientales súbitos[14]; o la idea general del holobionte[15] ; así como nuestras propias ideas sobre ecobiontes y el tecnoceno[16] que discutiremos con profundidad más adelante.

En respuesta a estas críticas iniciales, Lovelock se unió a Andrew Watson para crear un modelo de un planeta imaginario llamado Daisyworld, que trata de capturar de forma muy simple la autorregulación del clima por efecto de la interacción de dos especies de vida en su superficie: margaritas blancas y negras.

Por simplicidad se supone que las margaritas no tienen restricción de humedad o nutrientes, por ejemplo suponiendo que el vapor de agua atmosférico y la concentración de CO2 permanecen constantes. El proceso de autorregulación planetaria tiene solo tres componentes, la energía entrante y las poblaciones de margaritas negras o blancas, las cuales por supuesto cambian el albedo (cuánta luz es reflejada por el planeta)[17].

Al comienzo de una simulación como las que se hicieron originalmente, los rayos del sol son débiles por lo que el Daisyworld es demasiado frío para soportar cualquier vida. A medida que aumenta la energía recibida a través de los rayos del sol, la germinación de las margaritas negras se hace posible y al absorber estás más energía radiante del sol, el planeta se vuelve más habitable para las margaritas blancas, cuya población en competencia crece para rivalizar con la población de margaritas negras.

A medida que las dos poblaciones alcanzan el equilibrio, también lo hace la temperatura de la superficie de Daisyworld, que se asienta en el valor más cómodo para ambas poblaciones. Después uno puede explorar qué pasa con las poblaciones de margaritas bajo diferentes diferentes escenarios de actividad solar.

Este modelito tan sencillo es la base sobre la cual han estado trabajando Alejandro Frank, Juan Toledo y Ana Leonor Rivera en combinación con series de tiempo de clima global para mostrar que en las décadas recientes, el planeta mismo ha ido perdiendo criticalidad o salud planetaria (https://www.youtube.com/watch?v=ETTnUtiBMGc&list=PLZlVBTf7N6Gpc690KyysAO5J8iuc-ffyP&index=66&t=2s).

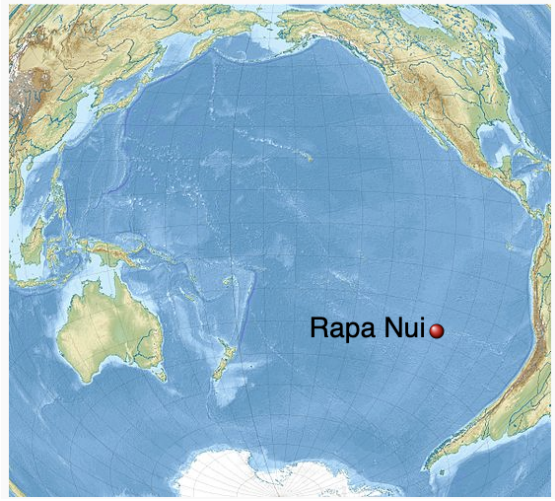
---

[12] https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rstb.2009.0310
[13] https://www.intechopen.com/download/pdf/31340
[14] https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2018.01836/full
[15] http://extendedevolutionarysynthesis.com/wp/wp-content/uploads/2017/12/Roughgarden2017.pdf
[16] https://www.researchers.one/article/2019-01-1
[17] https://en.wikipedia.org/wiki/File:This_World_Is_Black_and_White.ogv

Complejidad y civilización

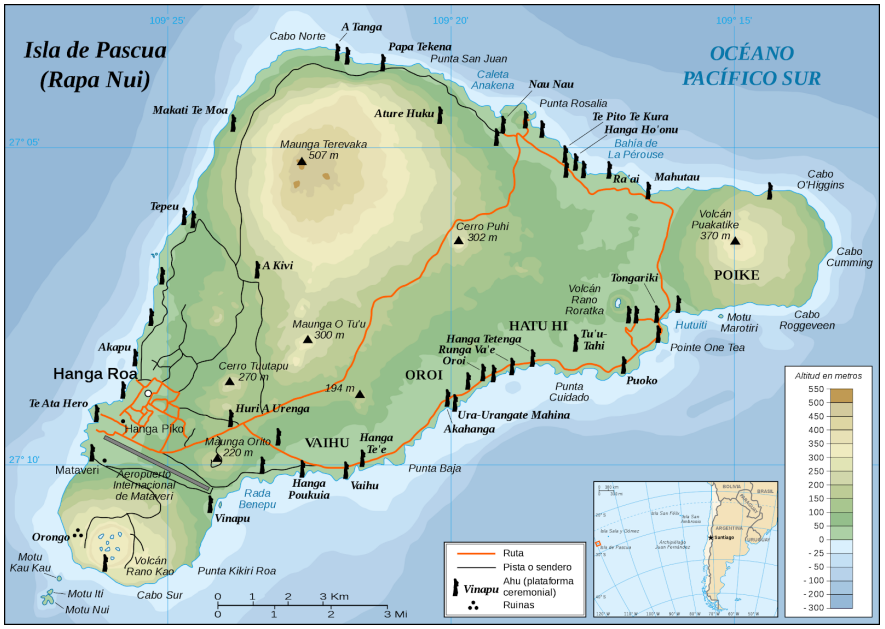
Esta idea de componentes simples es la base de lo que ahora se conoce como modelación basada en agentes (MBAs), que son un tipo de modelos computacionales para simular las acciones e interacciones de agentes autónomos (entidades individuales o colectivas, como organizaciones o grupos) con el fin de evaluar sus efectos en el sistema en su conjunto.

En términos generales la MBAs combina elementos de la teoría de juegos, sistemas complejos, sociología computacional y programación evolutiva. Para mostrar cómo se ocupa, discutiremos el modelo de Elisa Schmelkes de su tesis de licenciatura para el colapso de Rapa Nui, que trabajamos posteriormente en términos de complejidad y el surgimiento de la cooperación[18].



La Isla de Pascua (a la izquierda y más abajo tomadas de la Wikipedia bajo licencia CC), también llamada Rapa Nui por sus habitantes, es un lugar tan remoto que su civilización nunca contactó con ningún otro grupo humano desde el momento de su asentamiento (c. 000-1200 DC) hasta el año en que llegaron los primeros europeos a la isla alrededor del 1722 DC. Esta civilización floreció durante varios siglos, desarrollando una impresionante economía y cultura. Sin embargo, entre 1600 y 1800 AC, la civilización de Rapa Nui sufrió un colapso ecológico, social y económico. De una una población inicial de alrededor de 13,000 personas, la población de la isla decayó a 3,000 en menos de doscientos años. Si bien la razón de este colapso es aún desconocida, la hipótesis más aceptada es que el exceso de deforestación de la isla causó una escasez de alimentos que llevó a una guerra interna y una eventual disminución radical de la población.

[18] O Lopez-Corona, P Padilla, E Schmelkes, JC Toledo-Roy, A Frank, A Huerta, D Mustri-Trejo, K Perez, A Ruiz, O Valdes, F Zamudio, P.(2017).Measuring Social Complexity and the Emergence of Cooperation from Entropic Principles. The Collapse of Rapa Nui as a Case Study. International Journal of Environment Agriculture and Biotechnology(ISSN: 2456-1878).2(3), 1038-1045.10.22161/ijeab/2.3.5 (under CC licence)



La población de Rapa Nui próspero cultivando taro y plátanos; criando pollos polinesios, pescando atún, delfines y recogían moluscos de aguas poco profundas. Aunque la isla ha sido estéril desde que tenemos registro moderno de ella, existen evidencia de polen ofrecen que apunta que una vez la isla estuvo completamente cubierta por palmeras. Por esta razón se supone que la gente de Rapa Nui debe haber talado estos árboles para despejar tierras para la agricultura y construir barcos para pescar en el océano abierto por ejemplo.

Por otro lado las monumentales estatuas de piedra de la isla, llamadas moai (en la imagen de abajo tomada con licencia CC de wikipedia), fueron construidas durante este período de crecimiento y prosperidad. Se cree también que la construcción transporte e instalación de los moai necesitaron muchos recursos, por ejemplo troncos para poder mover las grandes moles de roca, contribuyendo así a la deforestación sistemática de la isla.



Según la evidencia arqueológica, en algún momento del siglo XVII, las puntas de lanza de obsidiana comienzan a aparecer en los registros, de tal suerte que después de mil años de paz, parece haber estallado la guerra entre los clanes de la isla. Cuando la isla fue contactada por primera vez por los europeos, las grandes estatuas estaban en pie, pero cada visitante

europeo sucesivo a la isla durante los siglos XVIII y XIX registraba más y más moai derribados. Para 1850, todas las estatuas habían sido derribadas y la isla había cambiado a una religión y forma de gobierno diferentes.

El hecho de que este ecosistema autónomo abrigara a una población que no tenía contacto con ninguna otra civilización, y por lo tanto ningún comercio, migración o actividad militar, lo convierte en un experimento económico natural muy interesante. En su tesis de licenciatura, Elisa Schmelkes género un MBAs de la isla que podría acercarnos más a comprender qué causó el colapso de Rapa Nui. En el modelo hay una población humana y una cantidad finita de recursos naturales que siguen cierta dinámica de regeneración

En este modelo, la variable que determina la clase de resultado obtenido en la simulación (estabilidad, oscilación o colapso) es la tecnología, definida aquí como el acceso al recurso más escaso del sistema. Esta variable, que se relaciona con la productividad laboral, afecta la velocidad a la que crece la población y, por lo tanto, la velocidad con la que puede recuperarse de los choques ecológicos.

Cuando una población tiene poco acceso a su recurso más escaso (renovable), no puede crecer lo suficientemente rápido para erosionarlo y logra alcanzar el equilibrio ecológico. En los niveles intermedios de tecnología, cuando la población comienza a erosionar el recurso, a medida que la población crece, los niveles de recursos disminuyen, lo que permite que el recurso se recupere y oscile. Finalmente, cuando una población tiene un alto acceso a su recurso más escaso, mediante mayores niveles de tecnología, la población crece demasiado rápido excediendo la capacidad de recuperación de la isla. Una vez que esto sucede, es demasiado tarde para que el recurso se recupere, y ambos (población humana y recurso natural) colapsan.

Para seguir estudiando la dinámica del sistema, el modelo se extendió luego a un modelo basado en agentes espaciales con varios clanes diferentes. Cada clan es un agente y crece orgánicamente de acuerdo con las reglas del modelo anterior. El área finita de la isla se subdivide en parches que contienen recursos, determinando la capacidad de carga. Cada uno de los parches puede ser cosechado para obtener recursos, y sus recursos se pueden renovar de acuerdo con la erosión de toda la isla. Cada clan posee inicialmente un solo parche de tierra. A medida que los clanes crecen y requieren más comida, comienzan a adquirir más tierra ocluyendo parches cercanos, hasta que toda la isla se asienta.

Introdujimos además una medida de competencia al incluir en este modelo ampliado varias estrategias que pueden ser adoptadas por cada uno de los agentes. Siguiendo el modelo de coexistencia bacteriana propuesto por Kerr y colaboradores (2002), cada uno de los agentes (es decir, los clanes) puede usar sus recursos humanos para (a) ser más productivos y crecer más rápido, (b) ser más agresivo y tomar los parches de otros clanes más fácilmente, o (c) defenderse a sí mismo De los ataques de otros clanes. La agresión se considera más costosa que la resistencia y, por lo tanto, impone una mayor carga de recursos, lo que genera una dinámica similar a la de las tijeras de papel de roca. Además, en cada turno los

clanes ven si su estrategia ha funcionado al verificar si han crecido en los últimos dos turnos. Si no lo han hecho, eligen otra estrategia al azar.

Esto genera interesantes nuevas dinámicas. Inicialmente, los clanes que invierten sus recursos en el crecimiento, tienden a dominar el paisaje y luego a luchar contra los clanes agresivos. En niveles medios y altos de tecnología, los clanes agresivos generalmente ganan y dominan al final. Sin embargo, en niveles más bajos, en su mayoría coexisten cuando alcanzan un equilibrio con su entorno.

Nuestros resultados tanto matemáticos como de simulación apuntan a que el colapso en el modelo Rapa Nui, se produce sólo cuando el socio-ecosistema pierde demasiada complejidad.

Por supuesto el colapso de Rapa Nui no es el único, en el Cem Ānáhuac[19] (lo que se conoce como Mesoamérica pero que podría según el historiador independiente y autor Guillermo Marín, abarcar desde lo que actualmente es Nicaragua hasta Canadá), hay varios casos similares de importancia destacando el de Teotihuacan y asentamientos mayas.

En su artículo de 2007, “Water sustainability of ancient civilizations in mesoamerica and the American Southwest”, Mays establece la relación entre la disponibilidad de agua, la capacidad de un territorio de sustentar una población y los colapsos civilizatorios. En general, el dice que muchas civilizaciones en América, que eran grandes centros de poder y cultura, se construyeron en lugares que no podían sustentar hidricamente a las poblaciones que se desarrollaron. Para apoyar su idea hace varias comparaciones interesantes entre culturas mesoamericanas, del suroeste de Estados Unidos y el mundo actual en el contexto de la sostenibilidad de los recursos hídricos.

Según Mays, durante el periodo comprendido entre el 150 -900 d.C. (clásico) se construyeron en México y en el área Maya civilizaciones de gran esplendor y avance. Estas antiguas civilizaciones urbanas se pueden dividir en dos tipos, dependiendo del medio en el que se desarrollaron:

[19] Del Náhuatl "cem" (totalmente) y "Ānáhuac", que a su vez deriva de las palabras "atl" (agua) y "nahuac" (locativo que significa "circunvalado o rodeado"). Literalmente puede traducirse como "tierra completamente rodeada por agua", o más formalmente: "[la] totalidad [de lo que está] junto a las aguas". Esta expresión hace referencia a la conciencia continental que ya tenían los Mexicas frente al territorio americano, el cual es rodeado por dos masas de agua importantes u océanos: el Atlántico y el Pacífico.

Tierras altas Con agricultura “hidráulica” con irrigación Permitió altas densidades poblacionales.

Tierras bajas del trópico Con agricultura de tala y quema Mantuvo la mayor parte de la población dispersa en pequeñas aldeas.



Sanders y Price (1968) propusieron que las civilizaciones de las tierras bajas se mantuvieron sin mucho desarrollo urbano tanto por su sistema de agricultura como por las presiones creadas por las civilizaciones urbanas en Tierras altas como fué el caso de Teotihuacan (imagen tomada de Wikipedia con licencia CC).



Teotihuacan proviene del náhuatl, Teōtihuācan que significa ‘‘lugar donde los hombres se convierten en dioses “ a veces traducido como “ciudad de dioses”. Debemos recordar que para la cultura del Anahuac la idea de “Dios” o “dioses” no es lo mismo que para la tradición judeo cristiana. De hecho en general las personas hablamos de cosas distintas cuando hablamos de religiones[20]. En este caso los dioses

[20] https://medium.com/incerto/we-dont-know-what-we-are-talking-about-when-we-talk-about-religion-3e65e6a3c44e

son por un lado abstracciones filosóficas de esencias de la naturaleza o de cualidades y por otro virtudes a cultivar en la vida. El origen del nombre ‘‘lugar donde los hombres se convierten en dioses “ sugiere a que Teotihuacan era en gran centro de generación de conocimiento y enseñanza, parecido a lo que entenderíamos como una universidad.

Los restos de la ciudad se encuentran al noreste del valle de México, en los municipios de Teotihuacán y San Martín de las Pirámides (estado de México), aproximadamente a 78 kilómetros de distancia del centro de la Ciudad de México. La zona de monumentos arqueológicos fue declarada Patrimonio de la Humanidad por la Unesco en 1987 ha sido estudiada continuamente ofreciendo constantemente nuevos conocimientos.

Antes del 300 a.C. tenía una población pequeña repartida por todo el valle. Por el 100 d.C., Teotihuacan cubría ya un área de 12 km2. Su crecimiento se ha atribuido principalmente al desarrollo de la agricultura “hidráulica”, con sistemas de riego. Conforme el área urbana se expandía, se incrementaba la diversidad socioeconómica y su influencia política, de tal froma que alrededor del 600 d.C. Teotihuacan era totalmente urbana con una población aprox de 85,000 personas y un area aproximada de 19km2. Se estima que en el 300 AC, el uso de canales de irrigación se extendió rápidamente en la región. De hecho se sabe que en Texcoco la irrigación consistía en desviar el agua de manantiales poco profundos a canales de irrigación y luego a los campos que se encontraban a pocos metros. En excavaciones recientes se han encontrado también canales al sur de Otumba (al noreste de Teotihuacan) que se cree datan entre 300 y 100 AC.

El apogeo de la ciudad tuvo lugar durante el Periodo Clásico en el cual la ciudad fue un importante nodo comercial y político que llegó a tener una superficie de casi 21 km2, con una población de entre 100,000 y 200,000 habitantes. Debido a su importancia, la influencia de Teotihuacán se sabe abarcó todos los rumbos del Anahuac, como muestran los estudios en ciudades como Tikal (Guatemala) y Monte Albán (Oaxaca).

La ciudad de Teotihuacan fue abandonada misteriosamente alrededor del año 600 al 700 DC. Durante este tiempo, el colapso de la vida civilizada ocurrió en la mayor parte del centro de México. Una posible causa fue la erosión y desecación de la región como resultado de la destrucción de los bosques circundantes que se usaron para quemar la cal que se usaba de forma sistemática en las técnicas de construcción de Teotihuacan. Por otro lado se sabe que en esa época hubo una creciente aridez del clima en México, lo cual sin duda debe haber afectado la productividad de los suelos como sugieren estudios de Solleiro y colaboradores, lo cual finalmente afectó todo el sistema de producción de alimentos. Según Mays, restos óseos indican problemas severos de malnutrición.

En un trabajo sumamente interesante de Tom Froese y Linda Manzanilla (2018)[21] en que usaron un modelo de redes para capturar las interacciones sociopolíticas, sugieren la posibilidad de que Teotihuacan tuviera inicialmente una red sociopolítica altamente distribuida que se hiciera más jerárquica a medida que aumentaban las divisiones dentro de la ciudad, aun cuando en su mayoría conservaba su organización heterárquica. Los resultados del modelo sugieren que el aumento de la centralización política y la jerarquía social podrían haber mitigado los efectos negativos del aumento de las divisiones sociales, aunque solo de manera efectiva, junto con la continuación de las prácticas colectivas de integración ritual. Esta propuesta es coherente con la forma en que Teotihuacan representaba a menudo a sus líderes dentro de la ciudad, es decir, en términos de las funciones religiosas que realizaban al servicio de la comunidad en lugar de individuos específicos.

En un contexto más general Diamond (2005)[22], propuso un marco conceptual acerca del colapso de las sociedades, basado en cinco causas principales: (i) el daño que las personas infligen inadvertidamente en su entorno, (ii) cambio climático, (iii) vecinos hostiles, (iv) la disminución del apoyo de los vecinos aliados, y (v) las respuestas de la sociedad a sus problemas.

El abandono de la ciudad de Xochicalco, es otro ejemplo típico de colapso debido un cambio climático local y fragilidad en el suministro del agua. Después de la desintegración de Teotihuacan llegaron al centro de México poblaciones de la costa del Golfo y de la península de Yucatán. A partir de estos flujos migratorios de conformaron Cacaxtla y Xochicalco, como dos centros urbanos importantes, ambos con una marcada influencia maya, aunque su estilo arquitectónico era predominante es el de Teotihuacan. En particular, Xochicalco se localiza en la cima de un cerro aproximadamente a 38km de la moderna ciudad de Cuernavaca. Este asentamiento se convirtió en una de las ciudades más grandes de Mesoamerica durante el periodo clásico entre el 650-900 DC.

Cerca de la ciudad no se encuentran ríos, manantiales o pozos para obtener agua, de tla menera que esta era escencialmente colectada en el área de la plaza y almacenada en cisternas, para luego ser trasportada a otras partes por medio de tubos. El abandono de Xochicalco se atribuye en términos generales a la combinación de una época de sequias, conlfictos con lso vecinos y problemas políticos internos. Pero sin duda, la dependencia de la recolección de agua de lluviala hacia muy fragil en periodos de sequía. Aquí estamos usando la idea de frágil a la Taleb, no de forma coloquial, es decir que Xochicalco como sistema tenía una respuesta no lineal convexa a la variabilidad en la precipitación, que dicho sea de paso se sabe tiene típicamente colas largas.

Esta crisis parece haber afectado a todas las civilizaciones contemporáneas del Anahuac. Algunos antropólogos proponen que la crisis se debió a una disminución

---

[21] http://www.iia.unam.mx/directorio/archivos/MANL510125/2018_FroeseManzanilla-Modelling-collective-rule-Teotihuacan-CSR.pdf

[22] Diamond, J. (2005). Collapse: How Societies Choose to Fall or Succeed, Viking, NY, USA.

en la disponibilidad de alimento causada por la desecación de la tierra y pérdida de fuentes de agua en el área, producto de una combinación de cambio climático hacia condiciones más áridas (que parece afecto a todo México durante el periodo clásico) y la deforestación de los valles, donde anteriormente se encontraban bosques de cedros, pinos y robles; actualmente la cobertura vegetal consta de cactus, yucas, agaves

Por supuesto estas cinco causas o estresores (perturbaciones) propuestos por Diamond, no son mutuamente excluyentes sino que pueden actuar simultáneamente interactuando entre ellas de diferentes maneras. De hecho en un artículo del 2012 en PNAS[23], Marilyn A. Masson concluye que conforme se ha acumulado más evidencia del colapso civilizatorio Maya en la era clásica, fué la culminación de una variedad de factores diferentes en un panorama político y biótico diverso, en el que ya no es posible evocar un solo factor causal simple. Aunque claramente, los impactos ambientales antropogénicos y los eventos climatológicos prematuros se encuentran entre las contingencias que desencadenaron la caída de las áreas más frágiles y populosas del interior del área maya.

Un aspecto importante identificado recientemente por los edafólogos (científicos que estudian el suelo), es que los suelos de la selva son muy someros y pobres en nutrientes, por lo que los cultivos solo pueden crecer por 2 o 3 años, y esos terrenos no pueden volver a utilizarse hasta después de unos 18 años. Esto favoreció la continua destrucción del bosque y la pérdida de habitat para los animales, lo cual muy probablemente puedo generar unefecto cascada.

Debido al advenimiento de estas condiciones físicas adversas y conforme estas sociedades se desarrollaban, fueron generando estructuras sociales más organizadas, lo cual ha sido estudiado desde diferentes aristas: (1) Agricultura y recolección (Boserup 1965; Clark and Haswell 1966-1 Asch et al. 1972; Wilkinson 1973; Cohen 1977; Minnis 1995; Nelson 1995); (2) Tecnología (Wilkinson 1973; Nelson 1995);
(3) Competencia, guerras y carrera armamentista (Parker 1988; Tainter 1992); (4) Control sociopolítico y especialización (Olson 1982; Tainter 1988); (5) Investigación y desarrollo tecnológico (Price 1963; Rescher 1978, 1980; Rostow 1980; Tainter 1988, 1995a).

Si bien Tainer en su trabajo de 1988 hablaba de una curva tipo dosis respuesta cóncava para lo que él llamaba la complejidad de las sociedades, es mi impresión que se refería más bien a una de las componentes de la complejidad, la auto-organización.

Regresando a nuestro concepto central de complectere, como hemos visto los estados de mayor complejidad coinciden con los de criticalidad donde existe un buen balance entre dos procesos antagónicos pero complementarios: uno que introduce aleatoriedad (llamada “Emergencia” y se asocia a la adaptabilidad) al

[23] https://www.pnas.org/content/109/45/18237

sistema y otro auto-organización (asociado a la robustez). Aunque no hay un acuerdo universal sobre cómo medir la complejidad, Yaneer Bar-Yam y Carlos Gershenson han propuesto que esta debe seguir una forma cuadrática como el producto de estos dos procesos, de tal manera que la Complejidad = Emergencia*Auto-organización[24].

Pensando de nuevo en la hipótesis de la criticalidad, es esperable que una sociedad necesite efectivamente encontrar una estructura que genere un balance entre auto-organización necesaria para poder organizar a grupos humanos cada vez más grandes; y suficiente adaptabilidad (emergencia) para poderle hacer frente por ejemplo a nuevas condiciones físicas como el mencionado cambio climático del clásico en el Anahuac. En ese sentido solo las sociedades críticas (complejas) sobreviven. Aquí quiero dar un salto hacia delante y proponer que criticalidad y antifragilidad son expresiones en el espacio dinámico o en el espacio de los pagos, de la complejidad del sistema. La primera parte de esta propuesta está cubierta en nuestros resultados de complejidad en el modelo de Ising que discutimos anteriormente. La segunda parte está cubierta en un artículo de reciente de Gershenson y colaboradores[25].

En un trabajo posterior, en su libro El colapso de las Sociedades Complejas de 1990, Tainer describe cómo las sociedades cuando se enfrentan a un colapso inevitable, en general asumen uno o a varios de los siguientes tres modelos: dinosaurios; huida hacia delante; castillo de cartas.

En el modelo de los dinosaurios, se trata en general de una sociedad a gran escala cuyos recursos están siendo agotados a un ritmo exponencial y la cual no hace nada para rectificar el problema debido a que la élite vigente no desea o no es capaz de reconocer el peligro y responder adecuadamente a él. Éste que sería el ejemplo del gobierno del Gran Hombre Naranja Enojado respecto por ejemplo al Cambio Climático, en el que se tiende a generar una oposición a cualquier solución que promueva cambios de acción respecto del estatus quo.

Por su parte en el modelo de la huida hacia adelante, se trata de sociedades que sólo funcionan cuando hay crecimiento, basadas casi exclusivamente en la adquisición. Ejemplos clásicos de este tipo de sociedad (simplificando mucho el argumento) son las culturas conquistadoras como los mongoles o de cierta forma, según Tainter, el capitalismo moderno para el cual las cosas funcionan solo bajo esquemas de crecimiento constante de la economía.

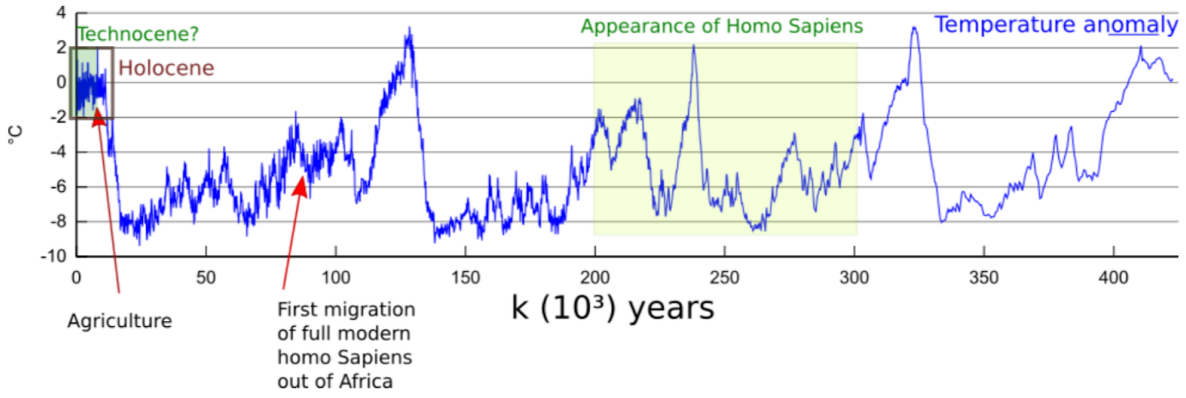
Finalmente en el castillo de carta, tenemos a sociedades que se han desarrollado, al nivel de incluir tantas instituciones sociales diferentes y complejas que pueden contradecirse entre sí, se hacen inherentemente inestables y son propensas al colapso por eso mismo.

[24] https://arxiv.org/abs/1205.2026
[25] https://arxiv.org/abs/1812.06760

El lector analitico verá que los tres modelos de colapso de Tainer corresponden a modelos de pérdida de complejidad: en los dinosaurios hay falta de adaptabilidad; el de la huida hacia delante hay exceso de la misma; y en el castillo de cartas hay exceso de auto-organización. De esta manera el modelo de criticalidad se muestra como un marco más universal que el de Tainer, por un lado recupera lo que contiene el de él pero contiene otras configuraciones de pérdida de complejidad no consideradas y por tanto caminos hacia el colapso.

El Tecnoceno o el mundo hipercomplejo

Las variables de estado clave del Sistema Tierra (es decir, el patrón de lluvia, el ciclo de N2 o la temperatura del océano entre otras) exhiben diferentes niveles de variabilidad natural como se registran, por ejemplo, en núcleos de hielo de Vostok (Antártida) de 420,000 años de antigüedad.



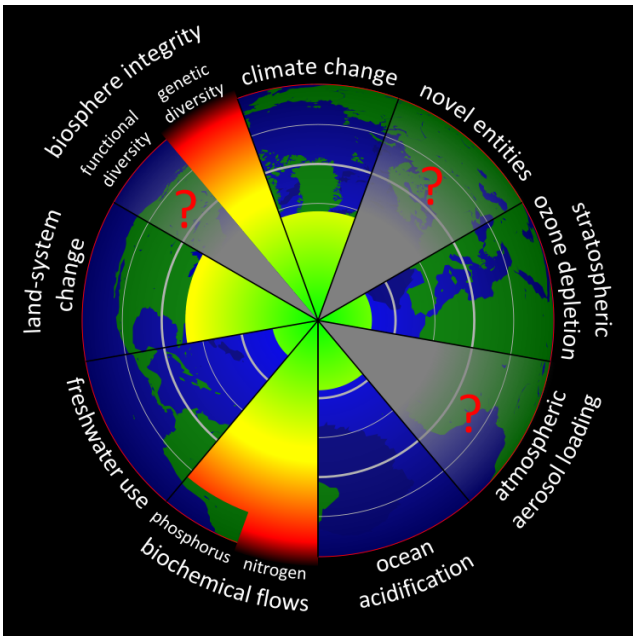
Curiosamente, durante la mayor parte de los últimos 10,000 años, la Tierra ha permanecido dentro de lo que se conoce como el dominio estable del Holoceno, identificado con un recuadro rojo en la figura de arriba tomada de mi artículo sobre ecobiontes[26]. Aunque el *Homo Sapiens* apareció hace unos 200-300 mil años, la agricultura y el posterior desarrollo de la civilización sólo fué posible en las condiciones de mayor estabilidad del holoceno.

Ha sido en ese recuadro donde donde todas las historias épicas de ascensos y clopasos de sociedades han tenido lugar; donde descubrimos los numeros y medimos el movimiento de los astros. Sin duda esa isla de estabilidad ha jugado grandemente en nuestro favor.

Sin embargo, a principios del siglo pasado, Paul Crutzen y Eugene Stoermer propusieron que la modificación humana del entorno global se había vuelto lo suficientemente significativa como para justificar la terminación de la actual época geológica del Holoceno y el reconocimiento formal de una nueva época antropocena (Crutzen y Stoermer, 2000; Crutzen , 2002).

En nuestro artículo argumentamos que no solo estamos cerca de un punto de inflexión planetario como, sino que ya hemos empujado a la Tierra lejos de ese dominio estable del Holoceno en el que emergieron las sociedades humanas social y tecnológicamente complejas.

[26] https://www.researchers.one/article/2019-01-1



De hecho nuestro impacto es tan grande que estamos acercándonos a los valores umbrales de diferentes límites planetarias como es el caso de la integridad de la biósfera (ver figura a la izquierda, tomada de wikipedia con licencia CC).

Los límites planetarios o fronteras planetarias (en inglés: planetary boundaries) son el un conjunto de nueve procesos bio-geo-químicos a escala planetaria que son fundamentales para la estabilidad del sistema Tierra. El planteamiento propuesto y desarrollado por Rockström (2009), Steffen (2015) y sus colaboradores, sugiere una serie de umbrales para estos procesos que, en caso de ser superados, pueden poner en peligro la habitabilidad del planeta.

Pero ¿cómo llegamos a esto?. La propuesta que hacemos Elvia Ramírez-Carrillo y Gustavo Magallanes en el artículo que he estado comentando es que en general los organismos vivos no evolucionan de forma aislada de sus procesos socio-culturales, sino que se acoplan a los mismos de tal suerte que la unidad mínima de análisis ya no es el organismo sino el organismo acoplado. De hecho ni siquiera se trata de el organismo de una especie aislado, siempre estamos co-evolucionando con organismos de otras especies e incluso estamos acoplados con nuestros simbiontes. A la unidad de un organismo y sus simbiontes se le ha llamado holobionte.

Por supuesto que son las bacterias nuestros simbiontes por excelencia, que agrupamos en lo que hemos denominado el microbioma. Por asombroso que parezca, dentro de nosotros pueden habitar tantas bacterias como cantidad de células tenemos. Estas bacterias habitan principalmente en nuestro tracto gastrointestinal pero también se encuentran en el respiratorio, urinario, en la piel, vagina, glándulas mamarias, etc. Además de su gran abundancia, también son muy diversas. Se han encontrado cerca de 5,000 géneros distintos que interaccionan con nuestras células de maneras diferentes formas (comensales, simbiontes o parásitos).

En particular, la microbiota intestinal es la más diversa con y es sin duda, esencial para mantener nuestra salud y homeostasis. Ahora está muy bien documentado que nuestra microbiota intestinal lleva a cabo funciones de nutrición, metabolismo, protección y juega un papel importante en el desarrollo y modulación del sistema inmune. Pero quizá lo más asombroso es la comunicación bidireccional entre el microbioma gastrointestinal y el sistema nervioso central. Así, la microbiota tiene un

importante impacto en una amplia gama de procesos de salud-enfermedad (la disbiosis de la microbiota gastrointestinal está muy relacionada con la incidencia de obesidad y diabetes) y actualmente ha mostrado tener efectos dramáticos en el desarrollo y función del cerebro del hospedero, interviniendo en varias enfermedades neurológicas.

A esta relación se le denomina eje intestino-cerebro, que incluye su comunicación bidireccional vía señalización neural, hormonal e inmunológica entre ambos órganos. Por un lado, factores emocionales como el estrés y la depresión afectan nuestra microbiota. Se ha demostrado que el estrés afecta el epitelio intestinal, altera la motilidad intestinal, sus secreciones y su mucosa, alterando así el hábitat de las bacteria, afectando su composición, actividad, es decir produce disbiosis. Por otro lado, un artículo muy reciente (Valles-Colomer et al. 2019)[27] sugiere que la presencia de géneros específicos de bacterias afectan diversas variables del los indicadores de calidad de la vida, incluyendo físicos y mentales. Particularmente la disbiosis de los géneros Coprococcus y Dialister parecen estar asociados con la ocurrencia de la depresión.

Nosotros proponemos hacer una extensión del concepto del holobionte para integrar el acoplamiento con los procesos socio-culturales mediante el mecanismo de construcción del nicho. La idea de nicho es que los organismos vivos se encuentran en lugares físicos donde coinciden las características que requieren y favorecen su existencia. El mecanismo de construcción del nicho establece que los organismos pueden realizar transformaciones en el ambiente (recordar el modelo del Daisyworld) de tal forma que sea más favorable.

Llamamos ecobiontes a los organismo con todos sus simbiontes (holobionte) acoplados con sus contextos socio-culturales. Un ecobionte puede entonces considerarse como la unidad de análisis en el proceso co-evolutivo porque son interactores, replicadores/reproductores y manifestadores de adaptación bien definidos, mediante selección natural y construcción del nicho. De esta manera deberíamos reconocer efectos de modulación en la anatomía de los holobiontes (organismos con sus simbiontes), ya sea en su anatomía, metabolismo, en sus sistema inmune, o en su desarrollo; todos ellos interviniendo en los procesos de selección y construcción del nicho.

Como ejemplo, hay una tendencia actual de robótica portátil que es una forma prometedora de integración entre humanos y robots. LA robótica portatil, pretende por un lado ser una forma de sustituir partes faltantes del cuerpo humano; y por otro lado una forma de hacer humanos mejorados mediante prótesis que mejoran la fuerza del cuerpo humano o sus capacidades de precisión, por ejemplo mediante exoesqueletos[28]. Los desarrollos recientes van más allá de esto e incluyen construir prótesis no para reemplazar sino para agregar funcionalidad al cuerpo humano

[27] https://www.gwern.net/docs/biology/2019-vallescolomer.pdf

[28] Adam B Zoss, Hami Kazerooni, and Andrew Chu. Biomechanical design of the berkeley lower extremity exoskeleton (bleex). IEEE/ASME Transactions on mechatronics, 11(2):128–138, 2006.

como sería el caso de un guante con un segundo pulgar[29]. Más aún, en un reciente artículo detallado en Science[30], los autores discuten cómo estamos entrando en una nueva era en bioelectrónica, desarrollando dispositivos que se pueden integrar sin problemas en el tejido nervioso. Tan bueno como suena en términos de tratamientos innovadores en humanos para todo tipo de padecimientos, desde ceguera y parálisis hasta enfermedades cerebrales como el Parkinson y el Alzheimer, esta nueva tecnología puede llevar no sólo señales de entradas sino también señales de salidas[31]. Así pués, aunque suene a ficción, estamos cada vez más cerca de el día en que la bioelectrónica no solo monitorea el comportamiento del animal, sino que también lo controlará. Estos avances están comenzando a disolver el límite entre los organismos vivos y el mundo exterior.

Desde otra perspectiva, existen claros procesos socioculturales que afectan al microbioma. Existe evidencia acumulado que sugiere que la ingestión de una “dieta occidental” (DO) con alto contenido de grasas saturadas y azúcares agregados afecta negativamente a las funciones cognitivas y microbianas; el uso extenso e incluso excesivo de antibióticos tiene consecuencias graves relacionadas la disbiosis microbiológica y por tanto con la obesidad, diabetes e incluso alergias. Un trabajo reciente[32] sugiere que la dieta materna DO puede afectar a la masa corporal femenina hasta una tercera generación. En ese estudio, Sarker y colaboradores (2018) muestran que las crías nacidas de ancestros con ese tipo de dietas, mostraban conductas similares de adicción, patrones de obesidad y de resistencia a la insulina hasta la tercera generación en ausencia de cualquier exposición adicional a la dieta de sus ancestros. De esta manera, no solo se heredan estos procesos socioculturales adversos al microbioma, sino que su efecto también afecta directamente a las siguientes generaciones.

Finalmente proponemos en nuestro artículo que el típico (habrán excepciones) hombre moderno que vive en ciudades es en términos generales un tipo de ecobionte que lo que llamamos “Homo Sapiens Clásico” (HSC) representado por nuestros ancestros cazadores recolectores o quizá en los contemporáneos bosquimanos del desierto del Kalahari.

---

[29] Domenico Prattichizzo, Monica Malvezzi, Irfan Hussain, and Gionata Salvietti. The sixth-finger: a modular extra-finger to enhance human hand capabilities. In Robot and Human Interactive Communication, 2014 RO-MAN: The 23rd IEEE International Symposium on, pages 993–998. IEEE, 2014.

[30] RF Service. Bioelectronics herald the rise of the cyborg. Science (New York, NY), 358(6368):1233, 2017.

[31] https://www.theguardian.com/science/2019/apr/24/scientists-create-decoder-to-turn-brain-activity-into-speech-parkinsons-als-throat-cancer

[32] Gitalee Sarker, Rebecca Berrens, Judith von Arx, Pawel Pelczar, Wolf Reik, Christian Wolfrum, and Daria Peleg-Raibstein. Transgenerational transmission of hedonic behaviors and metabolic phenotypes induced by maternal overnutrition. Translational Psychiatry, 8(1):195, 2018.

En un artículo reciente Burger y sus colaboradores[33] han demostrado que ya desde los Homo Sapiens preindustriales pero en su mayoría los modernos que viven en ciudades, están completamente fuera de la relación de escala de consumo de energía válida para todos los demás mamíferos. La idea principal de los autores es que el Homo Sapiens, así como cualquier otra especie, están sujetos a leyes biofísicas fundamentales. Por ejemplo, se espera que todas las especies en un entorno dado generen en promedio el mismo tipo de flujos de materia energía e información, correspondiente a un juego de suma cero (lo que gana uno lo pierde otro jugador).

Para nosotros este tipo de evidencia nos hace pensar que los Homo Sapiens modernos en ciudades tienen un acoplamiento tecnológico muy diferente de lo visto en la historia planetaria, lo que nos ha llevado a llamarlos tecnobiontes. De la misma manera en lugar de considerar a esta nueva geológica como un Antropoceno, creemos que es mucho mejor identificarla como Tecnoceno, que apunta hacia el origen del mismo. Adicionalmente si pensamos en Antropoceno pues no pareciera que hay mucho que hacer, no podemos dejar de ser Humanos, pero sí podemos desacoplarse de ciertos tipos de tecnología. El Tecnoceno es un concepto que permite e incluso induce a buscar nuevas configuraciones de acoplamiento tecnológico que sean compatibles con nuestra humanidad.

Adicionalmente a la tecnología estándar, los tecnobiontes han generado un nueva dimensión de acoplamiento no son tecnología física sino adicionalmente con la información. Se dice en todos lados que estamos en la economía del conocimiento y ciertamente estamos en medio de una revolución de los datos. Esta revolución tiene tres componente: la forma de adquisición, la cantidad y la forma como iteractuamos con ellos.

Hasta recientemente los datos sólo podían adquiriese usando nuestros sentidos, sin embargo con la introducción de la electrónica se producido una revolución en las formas de adquisición pasando predominantemente a la adquisición remota y automatizada.

Por supuesto que esto implica una segunda revolución relacionada con la forma de almacenamiento de dichos datos. Inicialmente la única forma de almacenar datos adquiridos de la naturaleza era mediante sistemas bioquímicos, por ejemplo el DNA que almacena entre 1kB y 1.5GB. Posteriormente con la evolución de los arganismos surgieron formas de almacenamiento en redes como las redes neuronales de los gusanos que llegan a almacenar hasta 0.3 MB o en última instancia el cerebro humano con su sorprendente capacidad de 10-100TB. Sin embargo, este tipo de almacenamiento implicaba limitantes obvias en cuanto a restricciones espaciales y temporales del almacenamiento, lo cual promovió la invensión de la escritura y los libros que juntos llegan a contener alrededor de 30-50 TB (sin contar libros repetidos). El lector crítico dirá que entonces un cerebro

[33] Joseph R Burger, Vanessa P Weinberger, and Pablo A Marquet. Extra-metabolic energy use and the rise in human hyper-density. Scientific reports, 7:43869, 2017.

humano puede almacenar todos los datos que hay en los libros del mundo, sin embargo no hay que dejarnos engañar. Una cosa es la sintaxis (los bits que representan los caracteres de un escrito) y otra cosa muy diferente es la semántica (el significado de lo escrito). Por ejemplo la interpretación estadística de la entropía por parte de Boltzman en su famosa ecuación S=k logΩ ocupa una cantidad mínima de caracteres, pero su significado nos podría llevar a escribir varios libros. Con el advenimiento de la computadora ya no fueron los cerebros humanos o los libros el medio dominante de almacenamiento de datos. Hoy las estructuras computacionales pueden albergar del orden de un zettabyte (1 ZB = 10^21 B = 1 billón de TB). La compañía IBM estima que en el 2012 se produjeron alrededor de 2.5 ZB al día, lo cual para poner en contexto es del orden del número de Avogadro. Esto implica que el 90% de los datos del mundo se han producido en los últimos cinco años, excediendo por mucho la capacidad humana para su procesamiento. Por ejemplo si queremos entender un sistema complejo como una enfermedad (digamos la diabetes), se requiere de la adquisición masiva y simultanea de muchas señales biofísicas. Sin embargo, aún cuando eso sea posible, se tiene ahora el problema de como generar conocimiento a partir de dichos datos.

Eso nos lleva a la tercera componente de esta revolución de los datos, que tiene que ver con la forma en que interactuamos con ellos. Cuando almacenábamos datos en cerebros teníamos que poner a estos en cercanía suficiente para poder transmitirlos, si no se quería que al morir esos datos desaparecieran se tenían que poner en marcha con mucha antelación mecanismos de preservación reproduciendo esos datos en cerebros nuevos. Los libros nos permitieron por un lado transmitir datos sin necesidad de cerebros de pormedio y de la misma forma preservarlos por mucho más tiempo y usando mecanismos más sencillos, las bibliotecas. Hoy podemos hacer en buena medida ambas cosas de forma digital muy fácilmente y a muy altas velocidades. Uno puedo por ejemplo mantener una conversación con @nntaleb sin importar donde se esté (comunicación cerebro-cerebro) y por otro lado el internet es una inmensa biblioteca de todo tipo de datos. Adicionalmente ahora podemos generar todo un conjunto nuevo de formas narrativas, ya no solamente el lenguaje hablado, escrito o imágenes sencillas, sino lo que ha venido a llamarse visualización de datos. Esta es disciplina emergente que incluye habilidades de programación, conocimientos profundos de estadística, diseño, teoría de la percepción, etc.

Entonces por un lado nuestro mundo es más complejo por las la cantidad de nuevas interacciones entre los diferentes componentes de nuestra sociedad; lo es también la intensidad de las interacciones, nunca antes el ser humano había tenido la capacidad tecnológica para realizar perturbaciones a escala planetaria; la velocidad de cambio de los componentes y sus interacciones tampoco tiene precedente. Por otro lado nos enfrentamos a un contexto hypercomplejo de toma de decisiones porque adicional a esa complejidad base ahora agregamos una nueva capa ya no en un sustrato material sino informacional. Nunca antes habíamos tenido tanto acceso a información y datos de todo tipo incluyendo a servicios de noticias y probablemente nunca antes había sido tan complicado el entender que es lo que pasa en nuestro alrededor.

Qué lindo sería ser Lindy



El modelo de bicicleta más popular, y el vehículo más popular de cualquier tipo en el mundo, es el Chinese Flying Pigeon, que produce alrededor de 500 millones. Wikipedia con licencia CC

En falta de más información, el mejor predictor de la expectativa de vida de una tecnología (aplica en general para los sistemas) es su tiempo de vida al momento

En su libro "*Scale: The Universal Laws of Growth, Innovation, Sustainability, and the Pace of Life in Organisms, Cities, Economies, and Companies* ", Geoffrey West de quien hemos hablado antes, trata de responder una pregunta que a primera vista puede parecer simplona pero que encierra una gran profundidad teórica… "¿Por qué las ciudades son muy robustas y viables..muy pocas mueren realmente?" y continúa "Incluso cuando les arrojas una bomba atómica, se recuperan. Pero las empresas, como los organismos, son relativamente frágiles. No muchas empresas duran mucho tiempo ".

Por qué algunas tecnologías hacen sólo una temporal aparición en nuestra cultura y desaparecen (Laser Disk por ejemplo) y otras perduran por generaciones incluso sin cambios realmente importantes como la Bicicleta. Las bicicletas se introdujeron a finales del siglo XIX en Europa y para principios del siglo XXI existían ya más de 1000 millones en cualquier momento dado.



La Draisine de madera (alrededor de 1820), fué el primer vehículo de dos ruedas y como tal el arquetipo de la bicicleta (imagen tomada de wikipedia con licencia CC)

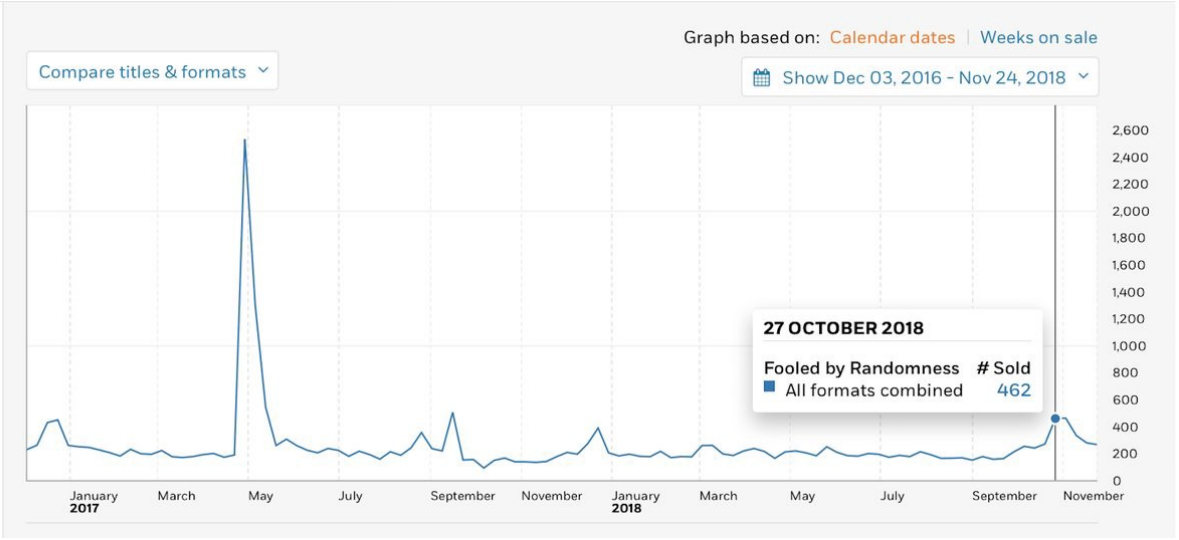
Las bicicletas se han usado prácticamente para cualquier fin, desde el uso recreativo, deportivo, transporte y trabajo (bomberos, rescate, policía, mudanzas, etc). Filósofos como Iván Illich sostiene que la bicicleta es el verdadero medio de liberación revolucionaria del ser humano.

Recientemente en México hubo un problema de desabasto/distribución de gasolina debido al cierre de ductos de Pemex (la empresa nacional de petróleo) por un esquema nuevo de combate al robo de combustible llamada Huachicoleo. A raíz de esto la gente hacía filas de kilómetros (tardando hasta 15h, anécdota de un conocido)para cargar sus tanques. En ese contexto se visibilizó el potencial de la bicicleta como medio de transporte alternativo en la Ciudad de México.

La bicicleta es desde mi perspectiva un medio antifragil de transporte. Pensemos en el tiempo de transporte de la casa al trabajo y regreso considerando diversas opciones: caminar, bicicleta, motocicleta, transporte público y carro particular. Ahora pensemos en diversos eventos inesperados, como lluvia muy intensa con inundaciones en algunas calles, tráfico muy intenso, o como en este caso desabasto de combustible. Si consideran como la medida de evaluación la diferencia de tiempo entre el medio elegido y los demás, es fácil convencernos de que moverse en carro es el medio más frágil. Ante aleatoriedad de las condiciones podemos quedar varados en un embotellamiento o inundación o esperando cargar gas muchas horas. Caminar es sumamente robusto, prácticamente no cambia respecto de las condiciones y moverse en bici es antifrágil. Mientras más adversas sean las condiciones mayor será la diferencia de tiempo (ahorrado) al usar la bicicleta respecto de cualquier otro medio de transporte. La bicicleta se beneficia de la la aleatoriedad.

Yo comencé a usar la bicicleta de forma habitual en 1999 cuando empecé a hacer montañismo. Para mi fortuna, poco tiempo después se abrió un curso de ciclo-exploración en la escuela de montaña y exploración a la que yo iba con uno de los mayores expertos en el tema, Mario Mira. Un par de años después recorrí junto con mi hermano y mi actual esposa el camino de santiago de Madrid a Rosenballes hasta Compostela, bajando por Portugal en un recorrido de unos 2000km. En 2005 con un amigo y mi esposa hicimos una travesía por el Desierto de Atacama subiendo a los Andes (El Tatio) en un recorrido de varios cientos de kilómetros. De igual manera he sido ciclista urbano desde entonces (con algunas interrupciones). Mi experiencia es que el efecto Lindy de la bicicleta se debe a que alcanza un excelente balance entre costos/beneficio. En términos de viajar por ejemplo es suficientemente rápido para conocer muchos lugares pero suficientemente lento para realmente conocer el territorio por el que se viaja. Por supuesto que explorar caminando te da un conocimiento mucho más profundo pero tus alcances son mucho más limitados.

En otro ámbito, uno podría preguntarse por qué la mayoría de libros, aún los best sellers del NYT, se venden mucho los primeros meses después de su lanzamiento pero poco tiempo después se desploman sus ventas. Y sin embargo, tenemos libros que mantienen sus ventas por décadas como es el caso de “Fooled by randomness” de Taleb.



Fooled by Randomness, oldest of the INCERTO, is ~19 y old, & steady. This is US weekly sales (excludes UK, foreign). Same pattern in UK, Italy, Russia, etc. Younger books show same pattern. Almost all bestsellers show exponential decline. https://twitter.com/nntaleb/status/1068141925671284736

Evidentemente aquí no tenemos el mismo tipo de caso que con la bicicleta. En mi perspectiva tanto en el caso de los libros como en el de las compañías, no existe una métrica clara de desempeño entonces el éxito se debe a las propiedades de las redes que generan estos sistemas. Resulta muy interesante el trabajo de Carlos Gershenson sobre antifragilidad en redes que ya comentamos. Uno podría incluso pensar que las redes que inducen el efecto Lindy son redes antifrágiles. De esta manera, si uno quisiera ser Lindy, parece ser que tenemos dos vías; una es la antifragilidad respecto de una variable de desempeño o bien, el otro es mediante la construcción de redes antifrágiles.

Pero en este capítulo quiero explorar un aspecto más práctico y es el cómo a través del estudio y la práctica de la antifragilidad podemos alcanzar una vida que tenga un estilo Lindy. Esto implica el cultivar un conjunto de competencias específicas, heurísticos y actitudes hacia la vida que fue el motor inicial para escribir este libro. En esa búsqueda personal de alcanzar una vida con estilo Lindy, hemos estado construyendo una comunidad con base en la Ciudad de México que sigue este manifiesto:

Hijos del azar, un evento casi imposible, que nos hace únicos. Somos hermanos del fuego, que se aviva con el viento. Somos los sobrevivientes de los sobrevivientes. En Lindy nos manifestamos a favor de nuestra naturaleza salvaje que se nutre de lo inesperado, que encuentra en la opcionalidad caminos para hacer, construir, crear. Esa naturaleza se manifiesta plena en las virtudes clásicas de erudición, honor y estética. En Lindy nos manifestamos en favor de lo griego sobre lo romano, buscamos la sabiduría por encima del conocimiento, lo orgánico sobre lo artificial. Renegamos del fragilista, de ese que quiere despojarnos del misterio de lo desconocido, para engañarnos con la aparente pero mortal quietud de la indiferencia. Aquel que come con soberbia el fruto pero sin la humildad y valentía

que sólo da trepar en el árbol. Manifestamos nuestra gratitud y admiración al héroe, al innovador, al emprendedor, al constructor, al artesano. Somos criaturas salvajes, somos fuego, hermanos del viento...Manifiesto Lindy

Anticonocimiento

Una de las primeras competencias importantes para no ser un Pavo y tomar decisiones en contextos de complejidad e incertidumbre profunda es poder detectar las falsas narrativas[34], las estafas intelectuales o llanamente el anticonocimiento.

Así como en general si uno le pregunta a un amigo al azar que es lo opuesto de frágil dirían robusto o resiliente, si uno le pregunta por lo opuesto de conocimiento dirán ignorancia. En ambos casos parece ser que tenemos una ceguera cultural que no nos permite reconocer lo antifragil y el anticonocimiento.

Para ejemplificar esta idea de Taleb sobre anticonocimiento tomemos una de sus cruzadas personales más recientes, la prueba de coeficiente intelectual o IQ. Históricamente diferentes grupos de racistas / eugenistas, han mostrado una clara inclinación por medidas pseudocientíficas que indiquen que algunas poblaciones muestran valores por debajo de los de sus grupos étnicos o sociales. Justo por esa razón cuando un científico identifica una de estas métricas es prácticamente un imperativo ético el alzar la voz y gritar—Estafa!!—Recientemente Taleb comenzó un hilo de Twitter (mas de 3 millones de vistas, la última vez que revisé) acerca de las fallas científicas de las pruebas de IQ, con el que demolió por diferentes vías argumentativas esta construcción pseudocientífica. En esta sección, partiré de los argumentos esgrimidos por Taleb en ese hilo para desarrollar la premisa bajo mi propia óptica (es decir que solo yo soy responsable por lo aquí escrito).

El problema con tratar de medir la inteligencia es que sin duda es una propiedad compleja de alta dimensionalidad: depende seguramente, hasta cierto punto, del genoma del individuo; probablemente también depende del estado general del microbioma; puede ser modelada por diversos contextos ambientales como la alimentación temprana o exposición a tóxicos; muy probablemente se limita o potencializa de acuerdo al contexto socioeconómico y cultural. Esto nos da la primera pista de que una verdadera medición de la inteligencia no es un número (un escalar) sino a lo menos varios números (un vector) que codifican las diversas dimensiones. Por otro lado cualquier fenómeno multidimensional implica la necesidad de un muestreo muy grande (ver: https://arxiv.org/abs/1802.05495) para siquiera tener la posibilidad de alcanzar validez estadística. Si esto no nos hace ya reflexionar sobre la pobreza ontológica de las pruebas de IQ, debemos además considerar que muchas de estas dimensiones (variables) pueden interaccionar entre ellas (efectos de segundo orden) por lo que para poder tenerlas en cuenta una “hipotética” métrica de inteligencia tendría que ser no solo un vector sino una matriz. Otra falla ahora de origen metodológica es que para que una medida sea por un lado estadísticamente válida y tenga sentido, debe al menos tener un alto nivel

34

predictivo en ambas colas de la distribución de la variable, es decir que tenga sentido tanto para valores pequeños y grandes, lo cual no ocurre con las pruebas de IQ (ver la Fig 1 en: https://medium.com/incerto/iq-is-largely-a-pseudoscientific-swindle-f131c101ba39).

Desde una perspectiva más filosófica las pruebas de IQ no detectan convexidad es decir que no proporciona ninguna ventaja para la sobrevivencia (Vea el volumen de Antifragil en el Incerto de Taleb). En el mejor de los casos estas pruebas logran captar cuando alguien tiene problemas de aprendizaje por el lado de los valores bajos y quizá capten algunos aspectos de ciertas habilidades mentales seleccionadas para las pruebas por su supuesta importancia. Por ejemplo se dice que su diseño permite medir la capacidad de la persona para detectar patrones sutiles. Sin embargo, en el mundo real una verdadera habilidad de sobrevivencia está mucho más relacionada con ignorar o filtrar ese tipo de patrones[35] y sólo atender aquellos que son claros. Una alta sensibilidad a la detección de patrones falsos positivos nos llevaría sin duda a lo que Taleb llama intervencionismo ingenuo. No es de extrañar que aquellos que si hacen caso a estas métricas de IQ sean justamente parte de las comunidades de tomadores de decisiones que suelen hacer más daño que beneficio, con su alta detección de patrones y buenas intenciones. Considerar por ejemplo la contra el Narcotráfico que en México llevaba cerca de 250,000 muertos para el 2015; o los estragos que el intervencionismo ha provocaron al querer derrocar a un gobierno “tirano” en Siria y que ha dejado cerca de medio millón de muertes.

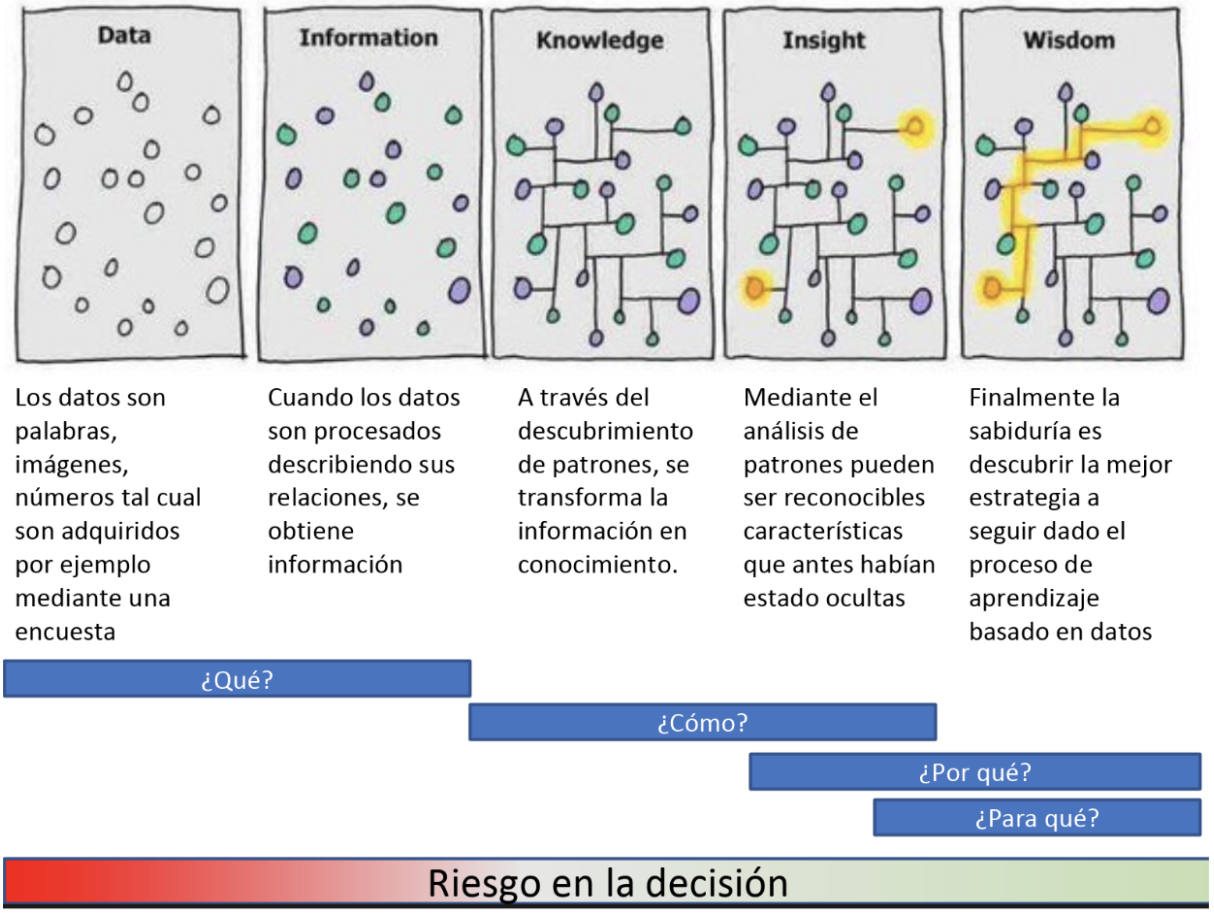
Pero!!! dirá usted, hay muchos artículos científicos que muestran la eficacia de las pruebas de IQ, de hecho son probablemente la joya de la corona de la Psicología (según dicen muchos psicólogos, ver el hilo original referenciado). Le tengo malas noticias. En Agosto del 2005 un equipo coordinado por Brian Nosek mostraron que de 100 artículos tomados de las más prestigiosas (según los criterios estándares de factor de impacto) solo el 36% paso pruebas de replicabilidad (uno de los pilares mismos de la ciencia). Otro análisis histórico de las 100 revistas más importantes en Psicología desde 1900 hasta el 2012 mostró el grado de la crisis de reproducibilidad en esta disciplina que no podemos llamar con claridad científica.

En consideración a todo lo anterior, es bastante justo decir que las pruebas de IQ son una peligrosa estafa académica, un verdadero anticonocimiento. Una estafa perpetuada por académicos (en el mal sentido de la palabra) que la usan para justificar sus puestos a través del intercambio sin sentido de citas y artículos que no son reproducibles y que lamentablemente son muchas veces financiados con dinero público.

Pero no se trata solo sobre anticonocimiento académico una forma muy permisible de anticonocimiento, los medios masivos de comunicación. En ese caso se trata sobre un mercado que vive de generar la mayor cantidad de información, en la mayor frecuencia posible que genere el mayor impacto posible. En principio el

[35] a esto Taleb le llama usar la via negativa, el quitar en lugar de adicionar.

periodismo debería buscar comunicar el estado verdadero de los hechos para informar al público y que este pudiera tomar mejores decisiones.



Sin embargo, el proceso que nos lleva de los datos a la información, conocimiento, reconocimiento de patrones no triviales, hasta la sabiduría (toma de decisiones); es en esencia un proceso de vía negativa, de ir separando ruido de señal, de ignorar lo superfluo y poder concentrarse en lo trascendente. El periodismo, no por su naturaleza intrínseca sino por la de su mercado, obstaculiza sistemáticamente esto al generar demasiado ruido y resaltando lo superfluo. Un aforismo de Taleb en “La cama de procusto” dentro de su Incerto dice que “lo que llaman filosofía, yo le llamo literatura; lo que llaman literatura, yo le llamo periodismo; lo que llaman periodismo, yo le llamo chismes; lo que llaman chismes, yo le llamo siendo muy amable voyeurismo”. En ese sentido Thoreau en “Walden” tenía el mismo tipo de desprecio por las noticias y decía que nunca había leído nada importante o memorable de un periódico y que de hecho leer el periódico un día por semana es un exceso. Giovanni Sartori en “Homovidens” habla ya de un aspecto de los tecnobiontes, su acoplamiento con la información, específicamente audio-visual. En su ensayo Sartori deja ver con mucha claridad la naturaleza de anticonocimiento de los noticieros televisados por la degradación de la contextualización y el muy poco tiempo de reflexión y análisis. Quizá haría falta que el filósofo actualizara su obra con el Homosocialis, hablando del acoplamiento con las redes sociales o los ambientes virtuales en general, pues en ellas surge otro tipo enteramente de anticonocimiento la posverdad, la cual busca distorsionar deliberadamente un hecho, con el fin de influencia la opinión pública y las actitudes sociales.

Típicamente en este estilo de anticonocimiento, los hechos objetivos tienen menos influencia que las evocaciones emocionales o las creencias personales.
Taleb ha generado una clasificación[36] de diferentes tipos de estrategias en la construcción de anticonocimiento. El define por ejemplo la Pedofrastía, como un argumento que involucra a los niños para apuntalar una racionalización y hacer que el oponente se vea como un imbécil, ya que las personas están indefensas y suspenden todo escepticismo frente a los niños que sufren: nadie tiene el corazón para cuestionar la autenticidad o la fuente de los informes. A menudo hecho con la ayuda de imágenes. Todos vimos esto en el uso selectivo de imágenes cuando se habla por ejemplo de las caravanas migrantes que están transitando por México mayoritariamente con destino a los Estados Unidos. Está el también el Bigoterismo, que se origina con Tim Ferriss y que describe la estrategia de etiquetar a alguien (o sus opiniones) como "racista", "chovinista" o algo parecido, de forma justificada. Esta es una manipulación de mala calidad para explotar los estigmas que acompañan a esas etiquetas y obliga al oponente a gastar tiempo y energía explicando "por qué no es un racista/".

El mundo y sus nuevos demonios

En el libro clásico de 1995 “El mundo y sus demonios” el gran divulgador de la Ciencia, Carl Sagan hace una extensa crítica hacia el papel destructivo de la pseudociencia como tipo de anti-conocimiento que ejemplifica usando como ejemplos la existencia de las brujas, OVNIs, percepción extrasensorial, y curación milagrosa. Esta es quizá la visión más tradicional de la pseudociencia que emerge, con todo respeto a Sagan, de la academia. Es decir el problema de la pseudociencia respecto del predominio de la ciencia como método para explicar el mundo. En ese sentido Sagan se manifiesta claramente ateo y bastante crítico de la religión, aunque no al nivel del antes científico y ahora showman Richard Dawkins.
Religions are often the state-protected nurseries of pseudoscience, although there’s no reason why religions have to play that role.
Aunque la crítica de Sagan es demoledora en el marco de cómo explicamos el mundo o sobre cómo decidimos sobre dominios simples que admiten una descripción reduccionista que permite la predictibilidad y control.
We can pray over the cholera victim, or we can give her 500 milligrams of tetracycline every twelve hours.
Claramente la religión no tiene nada que ver en una discusión técnica sobre aeronáutica. No obstante si salimos del dominio de lo simple al dominio de lo complejo y nos alejamos de la academia y sus problemas epistemológicos las tradiciones milenarias pueden proveernos de heurísticos valiosos para orientar decisiones en contextos de alta complejidad e incertidumbre.

[36] https://medium.com/incerto/pedophrasty-bigoteering-and-other-modern-scams-c84bd70a29e8

En ese sentido la racionalidad científica reduccionista que funciona muy bien en el dominio de lo simple, puede simplemente ser inservible en el dominio de lo complejo. Así pues, no existe algo así como una racionalidad universal sino conjuntos de racionalidades locales. Quizá lo único universal al respecto es que lo racional es aquello que nos ayuda a sobrevivir.
Creo que Sagan como muchos de nosotros no sabemos de lo que hablamos cuando hablamos de religión (https://medium.com/incerto/we-dont-know-what-we-are-talking-about-when-we-talk-about-religion-3e65e6a3c44e). Hay así una perspectiva de la religión como conjunto de heurísticos que no tiene nada que ver con creer en la mitología asociada.
Por otro lado, si bien las fuentes de la pseudociencia que comenta Sagan en su libro no han desaparecido por completo, creo que es imperante hacer una actualización de los demonios modernos que acechan en las tinieblas y preguntarnos si la Ciencia sigue siendo nuestra luz en la oscuridad. Como en el caso de la Religión, en general tampoco sabemos de lo que hablamos cuando hablamos de Ciencia (https://medium.com/@oliverlpez_48472/es-que-no-es-la-misma-cosa-3f8820b81783) que puede pensarse como método de exploración de la realidad; como conjunto de conocimientos o como actividad profesional (Academia).
En particular creo que la Academia ha sido terriblemente infiltrada por intereses económicos y políticos como es el caso de los OGMs y los escándalos de Monsanto (https://youtu.be/PwxCEKotnbg) o con los problemas de conflicto de interés entre en temas de dieta como el debate azúcar-grasas (https://www.sciencedaily.com/releases/2018/02/180215141755.htm).
Hay todo tipo de artículos que aseguran estar basados en la ciencia, haciendo todo tipo de afirmaciones y proponiendo todo tipo de intervenciones y políticas públicas. Para muestra ver:
https://www.theguardian.com/environment/2019/jan/17/seeds-kale-red-meat-once-a-month-diet-save-the-world?CMP=Share_iOSApp_Other
Aunque se lee interesante y con un lenguaje persuasivo, me hace considerar varios problemas:

- Sospecho que no se consideran todos los costos ambientales de la dieta vegetal en términos de transportación por ejemplo. La ciencia de la nutrición está súper en pañales.
- Seguro tenemos muchísima variabilidad, interacciones y no linealidades -> yo desconfiaría de cualquier propuesta universal… Quizá haya algunos principios relativamente generales.
- Me parece que es un tema mucho más de regreso a sistemas locales que de regular la dieta… de hecho la regulación top-down podría tener efectos indeseables de segundo orden, cómo sobre explotar ciertos tipos de alimentos que no necesariamente hacen sentido local. Con sistemas locales se explora de forma mucho más eficiente el espacio de posibilidades, tiene

mayor coherencia cultural también… Casi seguro lo haríamos bien si comieramos lo que comían nuestras bisabuelas



Tomado de CONABIO https://www.biodiversidad.gob.mx/usos/cocinaTradicional.html

- El gran experto en salud y condición física Mark Baker (https://gumroad.com/l/eipBr) tiene varios puntos adicionales -> https://twitter.com/GuruAnaerobic/status/1160276106790014976?s=19 con los que concuerdo. Específicamente es claro que la dieta omnívora no es evidentemente un causa directa de la crisis planetaria actual, los Homo Sapiens organizados como cazadores -recolectores vivieron de forma sostenible durante miles de años. ¿Cómo de pronto la dieta omnívora es la fuente de todos los problemas? Simplemente no suena muy plausible. Por otro lado, el sobre-acoplamiento con ciertos tipos de tecnología si puede ser la verdadera causa última: https://www.researchers.one/article/2019-01-1. No son los omnivoros los que han puesto al planeta en crisis son los technobiontes.

Otro ejemplo que está teniendo actualmente mucho eco es “un estudio” (https://www.oxfammexico.org/sites/default/files/Por%20mi%20raza%20hablara%20la%20desigualdad_0.pdf) que habla sobre discriminación y que se ha interpretado por muchos como evidencia científica de la pigmentocracia.

- La discriminación es un fenómeno real en México, eso es claro desde una perspectiva empírica, de nuestra experiencia. Como muchos otros fenómenos sociales es complejo, depende de muchos factores y se manifiesta de diversas formas.
- El tono de piel puede ser uno de muchos factores relacionados con la discriminación? Si. No es el único
- Cual es la relación específica entre el tono de piel y otros muchos fenómenos sociales como el bienestar económico? No creo que sea claro, no veo

evidencia científica al respecto. Su alta dimensionalidad y mucha heterogeneidad implicaría una muestra enorme.

- luego entonces, hay evidencia científica rigurosa del concepto #pigmentocracia? No Debemos negar por ello la existencia de la discriminación? No, eso sería estúpido Pero si es bueno que seamos claros de que es evidencia científica y que no. Parece sutil pero es importante
- creo que el fenómeno social es muy complejo, claro que podemos y debemos intentar entenderlo de forma científica, pero usar los métodos de las ciencias naturales en las sociales no generan el mismo tipo de resultados.
- por ejemplo para poder tener el mismo nivel de validez estadística que se tiene en las ciencias naturales, en muchos fenómenos sociales (aquellos descritos por distribuciones de colas largas, que son quizá la mayoría) se requiere de muestras 10^9 más grandes (https://arxiv.org/abs/1802.05495)
- como eso normalmente no ocurre, aún cuando se ocupe el método científico los resultados de las disciplinas sociales son por su naturaleza compleja diferentes y eso se debe entender para su consideración en la toma de decisiones.

En base a estos ejemplos, quisiera tomar el riesgo de apuntar hacia algunos de los nuevos demonios que enfrentamos:

- La medición de la inteligencia basada en el IQ que ya hemos discutido como ejemplo, pero probablemente muchos(quizá la mayoría) otros resultados de la Psicología cuantitativa: https://medium.com/@oliverlpez_48472/iq-una-peligrosa-estafa-una-visi%C3%B3n-talebiana-ee1377df40b3 ver tambien el gran ensayo de Trishank Karthik sobre el tema: https://medium.com/@trishankkarthik/why-universality-trumps-iq-f8a685ce0fbe
- La gran mayoría de los resultados de la Economía, aunque hay esperanza en la Economía Ergódica: https://ergodicityeconomics.com/author/olebpeters/
- La mayoría de los resultados de Behavioral Genetics, ver por ejemplo: https://www.firstthings.com/web-exclusives/2019/08/talebs-call-to-duel
- La teoría de cuerdas, como ejemplo representativo de cómo la física se ha perdido en la belleza de las matemáticas (muy recomendable leer “Lost in Math: How Beauty Leads Physics Astray”): https://www.researchers.one/article/2019-08-24
- La mayoría de las recomendaciones standar respecto de nutrición, deporte, y en general salud: ver porjemplo el trabajo del Gran Spyros Makridakis -> https://openheart.bmj.com/content/1/1/e000048
- Los organismos genéticamente modificados: https://www.fooledbyrandomness.com/PrecautionaryPrinciple.html
- Toda la industria de la charlataneria de predicciones puesta al descubierto por las competencias M: https://en.wikipedia.org/wiki/Makridakis_Competitions

Por supuesto creo que una buena lista de los nuevos demonios puede ser encontrada en el Twitter the Nassim Nicholas Taleb

Es que no es la misma cosa

Algo muy peligroso de nuestros tiempos es que la propia Ciencia ha sido prostituida de tantas maneras distintas que la sola frase “un estudio científico dice...” o “es un hecho científico que…” debería despertar nuestros más finos detectores de BS[37]

Sospecho que como pasa con la religión: No sabemos de lo que hablamos cuando hablamos de religión; tampoco sabemos bien de lo que hablamos cuando hablamos de ciencia. Y es que esa cosa que llamamos ciencia no
es la misma cosa para todos.

Está por un lado la Ciencia como aproximación filosófica a la vida, que nos permite poner algo de orden al mundo que experimentamos. Que nos permite ir reconociendo lo que es susceptible de ser conocido de forma sistemática, contrastable con las observaciones del mundo, de lo que no. Esa es un empresa que busca identificar lo que es un invariante objetivo de lo que no lo es. De esta manera esta cosa Ciencia es un sensor, un instrumento que nos permite explorar la parte objetiva de nuestra realidad. Si uno adopta a este instrumento como herramienta principal de interpretación del mundo, entonces unos se ve irremediablemente limitado a tener un pensamiento crítico, a pedir evidencias para sopesar las narrativas, a contrastar las ideas propias y ajenas con la balanza de la observación y la experimentación.

Otra cosa muy relacionada con la primera, es la Ciencia no como instrumento o método de interpretación del mundo sino como cuerpo de conocimiento. Es decir la ciencia no como verbo sino como sustantivo. Esta cosa llamada Ciencia es entonces el fruto destilado por el tiempo de la primera cosa que hemos llamado Ciencia. Por supuesto la segunda no podría existir sin la primera y es a este binomio al que se refería el gran que Carl Sagan en su hermoso libro “El mundo y sus demonios, la Ciencia como una luz en la obscuridad”

Una cosa muy diferente es la ciencia moderna como actividad profesional. Es aquí donde las cosas dejan de ser claras y se vuelven brumosas. Si bien la ciencia como actividad profesional en principio buscaría expandir a la Ciencia (sustantivo) usando para ello el método de la Ciencia (verbo), al masificarse por la presión que existe por obtener de la Ciencia (sustantivo) beneficios tecnológicos y económicos, quedó relativamente atrapada en una trampa que llamo “La tragedia de los pares”.

[37] BS del inglés Bull Shit

Este término hace referencia a la tragedia de los comunes, donde un recurso es común si tenemos acceso irrestricto a él y cuando un usuario hace uso de él esa porción del recurso queda inaccesible a otros usuarios. La tragedia emerge del efecto colectivo de muchos usuarios todos usando el recurso de forma egoísta para obtener las ganancias generadas de su uso, hasta agotarlo.

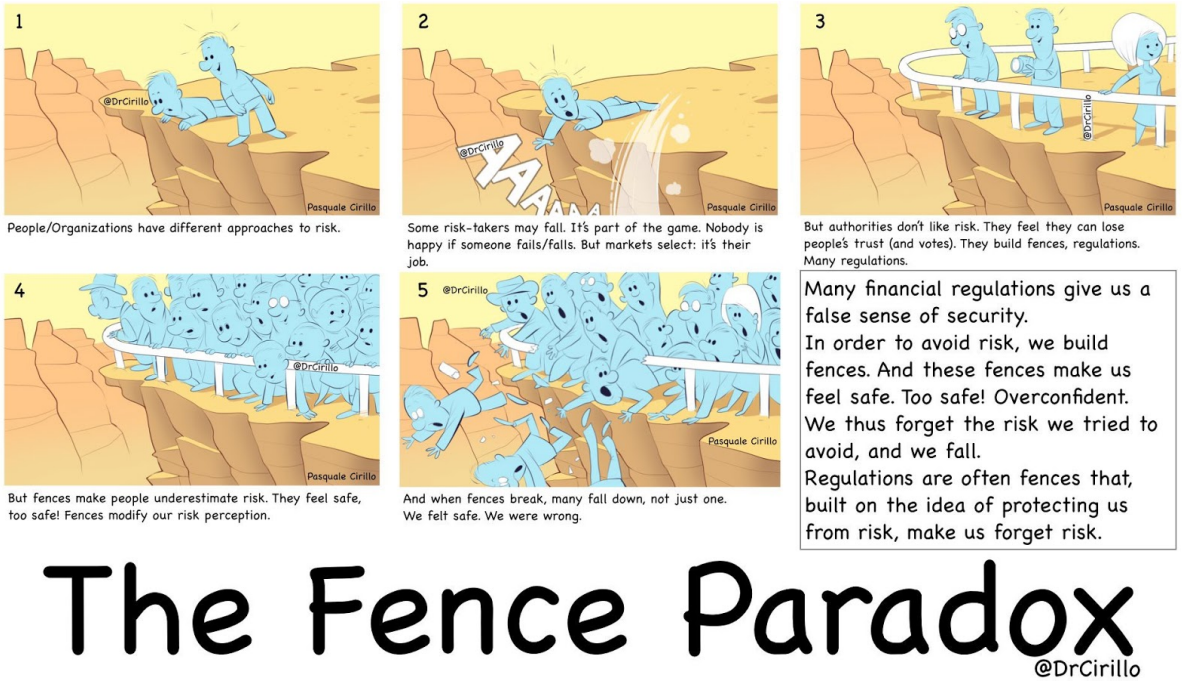
¿Cómo escapar del dilema en el que muchos individuos actuando racionalmente en su propio interés, pueden en última instancia destruir un recurso compartido y limitado, incluso cuando es evidente que esto no beneficia a nadie a largo plazo? […] Nos enfrentamos ahora a la tragedia de los comunes globales. Hay una Tierra, una atmósfera, una fuente de agua y seis mil millones de personas compartiéndolas. Deficientemente. Los ricos están sobreconsumiendo y los pobres esperan impacientes a unírseles. Barry Schwartz

En el caso de la ciencia (profesión) la forma de articular masivamente los esfuerzos de múltiples usuarios fue mediante la revisión por pares que tiene por principio el que cuando un usuario (todavía no quiere poner una etiqueta pero es lo que la mayoría entendería por científico) propone un producto, este es revisado y validado por un conjunto de usuarios, los pares. El problema está en que el producto es un elemento **nuevo** de Ciencia (sustantivo) codificado esencialmente en forma de un artículo publicado. Así pues generamos un juego de suma cero (cuando gana un jugador otro pierde) en el que la forma de ganar es obtener la validación de los pares.

Sobre esto Nassim Nicholas Taleb ha hablado extensamente en su obra de “El Incerto” resaltando que es una forma de evadir el tener la piel en el juego, al final del día ya no se trata sobre verdaderamente expandir a la Ciencia (sustantivo) mediante el método de la Ciencia (verbo) sino de vender a un grupo específico de personas, los pares, el producto propuesto para obtener los beneficios que de ellos se pueden obtener, como prestigio académico, estimulos económicos, promociones laborales, etc. Esto tiene múltiples repercusiones desde baja calidad de los productos “científicos” que podrían caer incluso en pseudociencia, problemas de repetibilidad, problemas de plagio o falseamiento de datos, entre otros. Otro perjuicio de “La tragedia de los pares” es que generamos sistemáticamente riesgos ocultos como muestra Harry Crane en su artículo “In peer review we (don’t) trust: How peer review’s filtering poses a systemic risk to science” en el portal researchersone que pretende contribuir a eliminar “La tragedia de los pares”.

En su articulo, Harry Crane describe cómo el papel de filtro desempeñado por la revisión por pares puede ser realmente perjudicial en lugar de ser útil para la calidad de la literatura científica. El autor argumenta que, en lugar de tratar de filtrar la

investigación de baja calidad, como lo hacen las revistas tradicionales, una mejor estrategia es dejar pasar todo, pero con un reconocimiento de la calidad incierta de lo que se publica, como se hace en researchersone, en una especie de“mithridatism académico”. Cuando los investigadores enfocan lo que leen con una confianza incierta en lugar de confianza ciega, es más probable que identifiquen errores, lo que protege a la comunidad científica de los efectos peligrosos de la propagación de los mismos. De cierta forma los pares generan un “paradoja de la barda” como la describe @DrCirillo,



Ante un riesgo visible como un precipicio, un individuo se acerca con el máximo de cautela, mientras que la mayoría incluso opta por mantenerse alejado. De esta forma si un accidente pasa este típicamente es local, no escala. Sin embargo si un administrador ante ese accidente ocasional decide poner una barda para hacer el sistema más seguro, entonces más gente se acerca con cada vez menos precaución. De esta manera si la barda se rompe, ahora tenemos un accidente mucho más serio pues ha escalado.

Sin la revisión por pares cada lector asume el riesgo de creer en lo que se propone en un artículo o no (que de hecho es la aproximación que tenía Landau). Con revisión por pares pueden ocurrir catástrofes como la idea de que las vacunas están relacionadas con el autismo. Idea que se propagó por que inicialmente fue publicada en un artículo fraudulento en la prestigiosa revista The Lancet, escrito por Andrew Wakefield en 1998 en el cual se afirmaba (falsamente)que existía un vínculo entre la vacuna MMA (que después se generalizó a todas las vacunas) y los trastornos del espectro autista. Aunque el artículo fue retirado al comprobarse su

origen fraudulento y conclusiones falsas, el daño ya estaba hecho y hoy tenemos un movimiento anti-vacunas mundial. Por supuesto aquí tuvieron mucho que ver los medios masivos y las redes sociales. Imaginemos que somos usuarios ingenuos de las redes sociales y un amigo nos dice — Hey, ya viste que salio en las noticias que hay un estudio que liga el vacunar a los niños con el autismo? — No, como crees? eso no puede ser cierto — De verdad, mira lo he investigado y sale en una revista científica de mucho prestigio. A partir de ahí, todo es propagación de ideas al estilo del modelo de Axelrod siendo muy fácil que se genere una “regla de las minorías”, término acuñado por Taleb para explicar el triunfo de minorías intolerantes.

Ahora si quisiera poner algunas etiquetas por que resulta ser importante en el contexto de la política de mi país México donde los “científicos” han estado bajo continua desacreditación y ataque. Siguiendo un tanto la forma de clasificación de Taleb, uno debería entender como científico a aquella persona que busca hacer avanzar a la Ciencia (sustantivo) mediante el método de la Ciencia (verbo) lo haga dentro de la estructura formal de la ciencia (profesión) o no. En contrapartida, aquellos que sí están en la institución de la ciencia (profesión) pero que sólo buscan generar productos científicos (artículos), a esos hay que llamarlos académicos. Así pues los científicos son eruditos mientras que los académicos son expertos. Aunque diferente tipo de experto que digamos un cirujano, un dentista, un programador o un plomero, pues todos ellos son evaluados no por pares sino por la realidad. Así las cosas pueden haber incluso académicos no expertos.

Inicialmente no lo habia considerado pero me hicieron ver que es necesario escribir sobre esa otra cosa que son las “ciencias sociales” y hago la diferencia no por un sesgo de hacerlas menos sino porque el nivel de complejidad de su objeto de estudio es mucho mayor que por ejemplo el objeto de estudio de la Física. La diferencia fundamental es probabilística. Mientras que los sistemas físicos están en la gran mayoría de los casos bien modelados por distribuciones normales, es decir que viven en Mediacristán (término de Taleb), la gran mayoria, sino es que todos los fenómenos sociales viven en extremistán o requieren distribuciones de colas largas.

How Much Data Do You Need? A Pre-asymptotic Metric for Fat-tailedness

Nassim Nicholas Taleb
Tandon School of Engineering, New York University
November 2018
Forthcoming, *International Journal of Forecasting*

We mentioned earlier that a Pareto distribution close to the "80/20" requires up to 10^9 more observations than a Gaussian; consider that the risk of a portfolio under such a distribution would be underestimated by at least 8 orders of magnitudes if one uses modern portfolio criteria. Following such a reasoning, one simply needs broader portfolios.

Si por ejemplo pensamos en una distribución Pareto (80/20) (una distribución de colas largas)se ha demostrado que se requeriría 10^9 (mil millones) más observaciones que las requeridas si el fenómeno fuera Gaussiano (Mediacristán). Esencialmente eso nos dice que para tener rigor estadístico en un estudio social se podría llegar a requerir el muestrear al menos a 1 de cada 7 personas de la humanidad. Así pues (dejando de lado la crisis de reproducibilidad u otros problemas) la gran mayoría de trabajos cuantitativos por ejemplo en psicología, carecen de rigor en el método de la Ciencia(como verbo).

Finalmente tenemos otra cosa diferente en lo que respecta a la administración de la ciencia (como profesión) realizada por académicos.

La academia es a la Ciencia lo que la prostitución es al amor, para el ingenuo pueden verse igual, pero no son la misma cosa. Taleb

Enfrentando a lo perverso

Las secciones anteriores creo que nos han preparado intelectualmente para poder entender qué es la complejidad, hemos visto algunos detalles técnicos, no demasiados espero, pero tratamos el tema desde una perspectiva más bien científica.

Sin embargo la toma de decisiones no es un tema de académicos sino de practicantes. Entonces para poder ir reconociendo cuales son mis principios de toma de decisiones en contextos de complejidad e incertidumbre profundas, lo haré desde mi práctica en la toma de riesgos, sobre todo en lo referente a mis años de montañista y explorador.

Para no ser un pavo uno debe ser capaz de comprender las causas fundamentales de los problemas complejos, por ejemplo, identificando las diversas interacciones entre las causas y los efectos. De la misma manera, necesitamos reconocer las acciones y los motivos detrás de las acciones considerando a diferentes actores, tratando de de comprender la dinámica, los efectos a distancia y en cascada, así como las reacciones e inercias que aparecen en el problema.

La importancia de esta competencia la aprendí de forma trágica durante una expedición a la Sierra de los Remedios en la Zona del Silencia en Coahuila en el a casi un año de la expedición en la que subimos por primera vez la cara norte del Picacho del diablo en Baja California[38].

[38] Lo que escribo a continuación está basado casi íntegramente en el reporte de accidente original, modificando los nombres de los participantes a excepción mía y de Carlos.

Zona del silencio

Esta expedición era la parte final de un curso técnico (el esquema era básico, técnico y superior) en la asociación de montañismo y exploración a la que pertenecía. Este tipo de salidas estaban pensadas para encaminar a que los estudiantes conozcan partes de nuestro país que pocas personas o nadie antes ha recorrido. El esquema de enseñanza que llevaba mi mentor Carlos, había sido probado por unos 20 años. En el curso técnico de exploración de 2001, el objetivo era el desierto que se extiende desde la Sierra Los Remedios, Coahuila, hasta la Zona del Silencio, Durango, con un recorrido aproximado de 120 kilómetros.

Se tenían experiencias previas en la zona (1986-87) y se seleccionó la semana por la conveniencia de temperaturas. Las personas que asistieron a esta exploración eran alumnos aprobados del curso técnico de exploración o aquellos exalumnos de la misma especialidad que habían cursado en años anteriores como era mi caso y que asistíamos en calidad de ayudantes con el fin de perfeccionar nuestras capacidades técnicas y ayudar al buen desarrollo de la exploración. En total éramos 12 participantes sin contar a Carlos que era el instructor a cargo.

Como solíamos hacer para un viaje así, la planeación del recorrido tomó varias semanas e incluyó nociones de supervivencia en el desierto, fisiología del hombre en temperaturas elevadas y diversas técnicas de orientación. Por diferentes razones de logística y avance, se decidió dividir al total del grupo en dos equipos de trabajo que se desplazarán de manera independiente. Uno de ellos estaría a cargo mío que en ese momento era uno de los deportistas más avanzados y que participé durante todo el curso como ayudante, y el segundo por Carlos que iba como responsable.

El plan inicial era entrar en la zona usando como punto de acceso el Valle del Sobaco para luego subir la Sierra de los Remedios, cruzarla hasta llegar al Valle de Acatita y luego cruzar la Sierra de Tlahualilo para llegar a la Zona del Silencio, en Durango. Por supuesto que la primera parte del recorrido implicaba explorar la parte alta de la Sierra de los Remedios antes de decidirse a cruzar, para por un lado aclimatarse al calor, pero también para evaluar las dificultades y necesidades de agua.

Comenzamos a caminar el domingo 8 de abril muy temprano, saliendo del poblado de Margarita del Norte donde los pobladores nos comunicaron que el cañón del río Buenavista que pretendíamos seguir estaba seco completamente. Anticipando esta contingencia, tomamos la precaución de cargar mucha más agua de la planeada llevando en promedio seis litros por persona, lo que por experiencia estábamos seguros sería suficiente para dos días y medio de caminar en el desierto, que debería ser menos tiempo del que se requeriría par ala primera sección del recorrido.

El primer equipo salió con rumbo al cañón del Río Buenavista y el grupo dos partió quince minutos después. La distancia desde Margarita del Norte hasta la entrada del cañón es no mayor de siete kilómetros por un camino para vehículos bastante bien marcado. Alrededor de las 9:15, el grupo dos con Carlos alcanzó al grupo uno, que estaba descansando a la sombra ya en la entrada de la cañada. Como equipo autónomo, el grupo dos se adelantó unos metros más hasta una sombra todavía más fresca donde nos esperarían a los del grupo 1 en el que iba yo. Sin darle mayor importancia los miembros del grupo 2 vieron pasar pasar a Gonzalo y Arturo (nombres inventados) que habían comenzado la marcha un poco delante de nosotros debido a que yo tuve que ir al baño y les dije “Adelantense tantito” (para tener un poco de privacidad), “y nos esperan”. Esto marcaría el inicio de la cascada de eventos que descenlazarían en la muerte de Arturo.

Por el fondo de la cañada, había una brecha bastante amplia que en ocasiones se confundía con el lecho seco del arroyo aunque con una ligera revisión, se descubría el verdadero camino porque tenía marcadas llantas de camioneta que en algún tiempo había pasado por ahí. De esta manera, era muy evidente el camino que se tenía que seguir y todos estábamos capacitados por para reconocerlo sin equivocación.

En la segunda parada a una sombra del equipo 2, ya se habían percatado que el 1 estaba incompleto pues faltaban precisamente Arturo y Gonzalo, a quienes todos suponíamos delante a no más de unos cuantos metros.

Un tanto molestos porque los dos compañeros que se adelantaron no habían seguido la indicación de esperarnos más adelante, apretamos el paso al pasar junto al equipo 1 al que le comunicamos lo que había ocurrido y que en ese momento no era algo de preocupación, sin embargo el sol estaba subiendo rápidamente por su recorrido en el cielo y el calor empezaba a ser muy intenso y el tener que dar alcance a Arturo y Gonzalo nos exigía esforzarnos ya un poco más de lo que nos hubiera gustado. Alrededor de las 11 del día el calor nos obligó a parar buscando sombra sin haber podido alcanzar a nuestros amigos, lo cual ya era un tema de preocupación pero teníamos que ser cautos y pensar también la seguridad de los restantes miembros del grupo. En esa sombra nos alcanzo Carlos y su grupo quienes igualmente necesitaban resguardo del calor. Debido a que el camino seguía siendo muy claro y a que iba por el fondo de una cañada, Carlos asumió con toda razón que era imposible que quienes iban delante se perdieran.

A las 3:30 de la tarde, habiendo pasado las horas de mayor calor (estábamos a una temperatura cercana de los 40ºC), el grupo 1 comenzamos a caminar nuevamente. Esta vez llevábamos la orden de caminar lo más rápido posible hasta alcanzar a sus otros compañeros o, si se daba el caso de que no sucediera esto, detenerse una hora antes de oscurecer para esperar al segundo grupo, que iría rastreando posibles caminos que pudieran haber tomado como equivocados. Debo hacer notar que Carlos era un experto rastreador capaz de seguir las huellas de quien fuera en terrenos mucho más complicados que este. Además, el cañón del Río Buenavista

estaba por terminar para dar paso al Valle Buenavista, donde sería más probable que Arturo y Gonzalo pudieran tomar otro camino.

Los dos grupos nos encontramos poco antes de oscurecer sin haber encontrado rastro de los dos compañeros, así que incorporados en uno solo, seguimos caminando de noche hasta aproximadamente las 22:00 horas, siguiendo la vereda que estaba muy marcada y de la cual era casi imposible salirse por equivocación. A esa hora encontramos un lugar para colocar las tiendas de campaña y pese a que la situación de no encontrar a dos de nuestros compañeros era extraordinaria, en los más de 20 años de expediciones esta era la primera vez que le ocurría algo similar, Carlos estaba relativamente seguro de que ellos no estaban perdidos (sino sólo más adelante por el mismo camino que nosotros no habían rastros má que sobre el camino), que permanecían juntos (lo cual también indicaban los rastros) y si bien se habían adelantado equivocadamente sin seguir las indicaciones dadas y contrariamente a todo lo visto en términos de compañerismo y comportamiento en el curso; al caer la noche deberían haber montado como nosotros un campamento en el que nos esperarían. Por supuesto que no entendíamos por quá no se habían detenido antes pero todos los indicios, evidencias y experiencias previas nos permitían inducir con mucha seguridad que no había una situación de emergencia.

Comenzamos a caminar a las 7:30 de la mañana buscando nuevamente señales de Gonzalo y Arturo. El equipo uno nuevamente fue delante mientras el segundo buscaba otras pistas. Alrededor de las 9:30 de la mañana encontramos a Arturo pero sólo. Nos relató que el día anterior había caminado detrás de Gonzalo prácticamente sin detenerse y sin protegerse del rayo del sol. Que Gonzalo iba muy rápido que que cuando él quiso esperarnos le dió miedo quedarse solo pues Gonzalo no daba indicios de detenerse, así que decidió seguirlo hasta que no pudo más y se detuvo a pasar la noche debajo de una enramada, viendo como gonzalo seguía sin él hasta perderse de vista. Por la mañana Arturo había salido a buscar a gonzalo siguiendo sus huellas pero le dolían mucho los pies, pues por el esfuerzo continuado le habían salido ampollas en los pies (cosa que no supimos en ese momento sino hasta después) y al perder su rastro en un terreno rocoso, decidió regresar a su campamento improvisado.

El enojo inicial de Carlos se había transformado en preocupación al ver signos claros de deshidratación en Arturo y al ver que delante de nosotros contrariamente a lo que había pasado el día anterior se habrían diferentes posibilidades de caminos que Gonzalo podría haber tomado y que los mapas no marcaban. Carlos reunió todas las provisiones que consistían en unos 26 litros y medio de agua, que deberían ser suficientes para 12 personas, en el desierto en lo que se había convertido en una misión de búsqueda y rescate. La estrategia de Carlos fue seguir todos juntos hasta el mediodía, si a esa hora no había noticia de Gonzalo, entonces nos dividiremos en dos equipos: los más fuertes en un equipo de avanzada para buscar a Gonzalo y el resto regresaría sobre nuestros pasos hasta la comunidad de MArgarita del Norte para recuperarse y pedir ayuda.

A las 11 de la mañana encontré junto con un compañero una camper abandonada donde Gonzalo había pasado la noche y en la cual había dejado una nota diciendo lo siguiente:

Lunes, 9 de abril 2001
6:30 a.m. aprox.
Se duerme bien en estos restos. No se saquen de onda por los compas del sótano.
Ahora me dirijo al camino grande.
Le agradezco a la gente que dejó estos restos y a mi grupo, por aguantar esto.
Al grupo les digo que no me odien por las patatas y las varillas.
Bueno pues, nos vemos en la carretera o en "Buenavista" o "Bellavista"
Gonzalo

La traducción de su nota iba más o menos así:

- Los "restos" eran el camper abandonado donde había pasado la noche.
- Los "compas del sótano" fueron seguramente las ratas.
- Gonzalo llevaba las papas para hacer una comida completa y las varillas con que se levanta una tienda de campaña.
- En la carretera había un lugar al que nos dirigíamos originalmente: el poblado Lindavista y es seguramente al que Gonzalo se refiere en su nota como "Buenavista" o "Bellavista".

Durante todo el curso técnico que duró unos tres meses Gonzalo siempre se había mostrado como un buen compañero, con mucha capacidad física pues era triatlonista, era un estudiante destacado y en términos generales no había ningún tipo de antecedente para su comportamiento. Mucho tiempo después sabríamos que muy probablemente él padecía de esquizofrenia no diagnosticada ni atendida.

Nos enfrentábamos ante un dilema ético importante: podíamos regresar por donde habíamos entrado siendo esta la opción más sencilla y segura pues sabíamos lo que había y nos esperaba (aunque ya estaba bastante lejos), pero abandonamos a Gonzalo a su suerte; o bien seguíamos adelante hacia lo desconocido, por el camino más obvio que podría haber tomado que implicaba cruzar la sierra pero que nos llevaba a mucho menos distancia a un poblado.

Esto es sin duda lo que se conoce como un problema perverso. Un problema perverso (wicked en inglés) es difícil o imposible de resolver debido a que implica requerimientos e información incompletos, contradictorios y cambiantes que a menudo son difíciles de reconocer. Entre sus características están:

- La no existencia de soluciones óptimas globales, es decir que no hay una única solución que satisfaga todos los requerimientos del problema. Si decides una acción ganas en algún sentido pero pierdes en otro.
- Cada uno de estos problemas son únicos por que lo que no se puede usar información o experiencias previas

- Incluso es difícil formular adecuadamente cual es el problema en cuestión.
- Son problemas multicausales, de múltiples escalas y con procesos altamente interconectados.
- Hay múltiples actores con objetivos diferentes y típicamente encontrados.
- No existe una métrica clara para contrastar posibles soluciones, es decir que no hay soluciones verdaderamente correctas o incorrectas.
- La evaluación de una posible solución solo se puede hacerse ex post nunca ex ante, es decir sólo puedes saber que tan buena fue una propuesta de solución cuando ésta se ha llevado a cabo y se han observado las consecuencias.

Considerando toda la información que teníamos a la mano, intentamos evaluar el mejor curso de acción y decidimos seguir adelante esperando encontrar a Gonzalo. Nunca sabremos lo que habría pasado de haber seguido la alternativa y tendremos que vivir el resto de nuestras vidas con las consecuencias de esa decisión que implicó la muerte de Arturo un día después debido a la deshidratación y efectos del calor. Este tipo de dilemas éticos han mantenido ocupados a los filósofos desde que fue introducido como el problema del trolebús por Philippa Foot en 1967, que plantea la decisión que una persona debe tomar cuando teniendo a su alcance una palanca de redireccionamiento de trolebús puede controlar la dirección del mismo a derecha o izquierda, donde morirían cinco personas o una, correspondientemente. Este dilema que no tiene solución formal sigue vigente ahora en el contexto de cómo debería una inteligencia artificial decidir qué hacer en caso de accidente donde cualquier curso de acción involucra la muerte de un ser humano[39]. Deberíamos dejar que un conjunto de programadores codifican este tipo de decisiones en un algoritmo usado por la IA? o deberían ser decisiones al azar?

Finalmente Gonzalo apareció al otro lado de la sierra, habiendo seguido un camino impensable. Con honestidad se que di todo lo mejor de mi para salir con vida y ayudar a mis compañeros. Tomé muchos, quizá incluso más riesgos de los que me correspondian, y estuve a punto de morir a causa de ello. Sin embargo no fué suficiente. Para Carlos este accidente fué también lo que se conoce como un Cisne Negro: un evento que vive en extremistán, de muy baja frecuencia de ocurrencia e impredecible, pero de muy alto impacto o consecuencias, y que generalmente tiene solo explicación a posteriori. Como en nuestro caso, los Cisnes Negros ponen en manifiesto los límites de la inferencia. A veces incluso con muchísimos datos (en este caso experiencia), un solo evento extremo lo modifica todo. Y ese evento extremo (proveniente de extremistán) es completamente inesperado, generalmente si ningún antecedente histórico.

[39] https://www.ted.com/talks/patrick_lin_the_ethical_dilemma_of_self_driving_cars?language=es

Nanga Parbat

Para mi es claro que el montañismo y la exploración al no tener tantos filtros tecnológicos y sociales que disminuyen los riesgos naturales, es sin duda dominio de los problemas perversos y Cisnes Negros. Un famoso caso fue la primera expedición en el Himalaya de Reinhold Messner[40] en 1970, en la cual si bien se logró subir por primera vez la cara del Rupal en el Nanga Parbat (uno de los 14 ochomiles), su hermano Günter murió y él sufrió severas congelaciones que llevaron a múltiples amputaciones. El relato de los hechos en su libro "Sólo" y la película del 2010 de Joseph Vilsmaier "Nanga Parbat", muestran cómo en nuestro caso, la manera en que múltiples pequeños eventos interaccionan unos con otros, generando un efecto cascada de consecuencias catastróficas. En su caso todo comenzó con una confusión entre el color del cuerpo de una bengala, el color del fuego con la misma y la orden por parte del jefe de expedición Heiligkreuzkofel sobre quién haría el intento de hacer cima considerando las condiciones del tiempo atmosférico. El plan original era que si había mal tiempo Reinhold haría una scenso solitario desde el campamento avanzado a la cima. En la confusión de las bengalas el siguió ese curso de acción pero su hermano lo alcanzó cerca de la cima a la cual llegaron juntos, pero con Günter en muy malas condiciones.Como Reinhold había considerado ascender solo, no había empacado consigo más equipo que el indispensable para moverse con la mayor velocidad posible, de tal manera que no contaban con el equipo necesario para descender de forma segura con un Günter diezmado.

En ese contexto hubo otro momento de inflexión cuando los hermanos Messner se cruzaron con otra cordada de la expedición quien les preguntó si estaban bien. Los Messner respondieron que si, en el sentido de que estaban sin lesiones pero necesitaban ayuda, petición que no entendida por la otra cordada que siguió su camino sin asistir a los hermanos. Así pues los Messner estaban ante el problema perverso de intentar bajar por donde subieron (una ruta muy técnica y riesgosa) sin equipo de descenso; Bajar Reinhold a pedir ayuda pero dejando a un Günter exhausto solo en la intemperie; o cruzar al otro lado de la montaña (el Diamir) en un descenso mucho más largo pero sencillo. Los hermanos decidieron por lo último y comenzó así una de las más famosas gestas de sobrevivencia del montañismo. Trágicamente Günter murió aplastado por un alud de hielo en la parte final del descenso. Durante años hubo una controversia entre Heiligkreuzkofel y Reinhold Messner porque el primero culpaba a Messner y su ambición de hacer la travesía de una cara a otra como la razón de la tragedia y de que él había abandonado a su hermano cerca de la cumbre. En junio de 2005, después de una inusual ola de calor en la montaña, el cuerpo de su hermano fue recuperado en la Cara Diamir, de forma consistente con el relato de Messner acerca de su muerte.

[40] En ese momento Reinhold Messner era ya el mejor escalador alpino con múltiples ascensos de extrema dificultad y en solitario, reseñados en el ahora libro clásico "Las grandes paredes" de 1977.



Pared del rupal en el Nanga Parbat con sus casi 3,800 verticales de desnivel, imagen tomada con licencia GLP de la wikipedia.

En esa misma montaña años después, un Messner que busca cerrarle paso a sus demonios (Reinhold realizó varias campañas buscando el cuerpo de su hermano) subió en solitario (primer ascensión de este tipo en el Himalaya) la cara del Diamir por donde pretendía también descender. Sin embargo, un Cisne Negro se cruzó en su camino, una avalancha muy grande cayó precisamente por su ruta de descenso dejándola muy insegura e inestable. Todavía por arriba todavía de la zona de muerte [41] y sin una ruta de descenso, Messner se vio envuelto por una terrible tormenta. Ahora de nueva cuenta el Nanga Parbat lo sometía a prueba, se enfrentaba a esperar en su tiendo sin agua o comida, en la zona de la muerta a que pasara la tormenta (podrían ser días) o intentar un descenso insólito hacia lo desconocido. Messner cuenta que la sola idea de iniciar el descenso por el rupal lo llenaba de tal temor que le parecía impensable. Sin embargo, él sabía en su interior que la relativa calma y seguridad del interior de su tienda de campaña diminuta eran nada menos que una forma de esconder el verdadero riesgo de morir. En “Solo” relata que enfrentado ante este terrible problema perverso tomo su mochila con la casa de campaña (guardando sólo el equipo de escalada consigo) y los aventó al abismo para entonces no tener más opción que descender. Este es un mecanismo clásico de ruptura de simetría para poder salir de la paradoja del Burro de Buridán que trata sobre un burro que está a una distancia completamente simetría entre (cambian las versiones) una dos fuentes de comida, por lo que el burro al poner decirse a cual acudir, muere eventualmente de hambre.

A raíz de su trágica experiencia en el expedición del 70, Messner decidido nunca más participar en este tipo de grandes expediciones tipo asedio. De esta manera el resto de sus expediciones en el Himalaya[42] fueron siempre en estilo alpino y sin oxígeno en en lo que después llamaría “montañismo de renuncia”. En su filosofía

[41] Se le llama así a la zona por arriba de los 8,000m de altitud donde el cuerpo humano ya no es capaz realmente de adaptarse y se va deteriorando rápidamente.
[42] Debido a sus amputaciones nunco volvio a escalar como antes del accidente, por lo cual volcó su atención en el Himalayismo de gran altitud.

(equivalente a la vía negativa de Taleb) es necesario renunciar a cierto tipo de ayudas y tecnologías para mantener la experiencia del montañismo como una experiencia humana de aventura. Desde esta perspectiva es una tradición no considerar como válido (en un sentido del “fair play”) un ascenso que se haya realizado con ayuda de oxígeno suplementario. Yo creo que que tampoco debería considerarse ascenso realizadas en expediciones comerciales donde los problemas técnicos y riesgos mayores son asumidos por los sherpas y guías. Si no puedes subir por tus propios medios, no vayas! Se honesto contigo mismo y busca un desafío acorde a tus capacidades. No hay honor en dejar que otro asuma los riesgos de cruzar un glaciar agrietado y equiparlo para ti. La renuncia voluntaria o vía negativa, es sin duda un mecanismo muy poderoso para construirse uno mismo una vida de estilo Lindy. Es decir un estilo de vida clásico y que sea compatible por tiempo indefinido en un contexto ecosistémico. Buscar un estilo de vida Lindy es en buena medida una declaración de nuestra propia humanidad, tomando partido del lado de los Homo Sapiens Clásicos (HSP) en su lucha por el planeta en contra de los tecnobiontes.

¿Solo?[43]

En noviembre de 1974 mi mentor Carlos Rangel y su compañero de cordada de esa época Iseo Noyola, se acercaban lentamente caminando por sobre el glaciar del Volcán Iztaccihuatl (del náhuatl “mujer blanca” por la forma de mujer del volcán) hacia el promontorio rocoso que se llama “La Cabeza”, su objetivo era una ruta de roca vertical de poco más de 100 m de desnivel pero con muchos problemas técnicos e igual cantidad de riesgos por caídas de rocas. De nombre “Las inescalables”, esta era una ruta muy prestigiosa en la comunidad escaladora de la época. Según un artículo de Marcos Antonio G.de la “Revista Alud” (1959) La pared fue ascendida por primera vez por elementos del Club Halcones de Real del Monte del Estado de Hidalgo siendo el primero en subir el escalador Santos Castro. La segunda escalada fue hecha por Juan Medina, Mario Gómez y Manuel García del Club Exploraciones de México. El autor del artículo junto con sus compañeros realizaron el tercer ascenso.

Paso tras paso se acercaban a ese objetivo por el cual se habían estado preparando por casi dos años. A pesar de llevar el único par de crampones, Iseo iba detrás de Carlos. Hay que señalar que esta era una época en la que existía muy poca literatura de montañismo en español, el equipo especializado era muy difícil de conseguir y muy caro, por lo cual los escaladores muchas veces confeccionaban sus propias botas, tejían sus calcetas, guantes e incluso fabricaban sus piolets, crampones o empotradores[44]. El año anterior la cordada había realizado un primer intento tras medio año de preparativos y entrenamiento. En esa ocasión subieron hasta la mitad de la base para dormir en una preciosa cueva de hielo que ya no existe. Al día siguiente, amaneció nublado y al poco rato comenzó a nevar. A iseo que no le gustaba esperar en la motaña le parecía mejor bajar siguiendo su lema de siempre de "la montaña no se irá". En ese primer intento habían contado con un grupo de apoyo de doce personas que les ayudarían en cualquier situación comprometida. Después de ese primer abandono, en este nuevo intento nadie les acompañaba. Por coincidencia, Manuel Casanova y dos compañeros más estaban haciendo en esos mismos días el recorrido del volcán desde los Pies y esperaban acampar esa misma noche allá arriba para esperarlos.

—No subo.

Carlos se queda helado ante la declaración del compañero. "No subo", repite y la idea no cabe en su mente. "¿Porqué?" Carlos conoce muy bien a su compañero e intuye la respuesta: no desea hacerlo. En principio no es un problema de capacidad, Iseo es de esos espíritus que viven por el momento y en ese momento simplemente no se le antoja.

---

[43] Basado en la crónica de Carlos sobre la escalada en cuestión.

[44] es un elemento que se puede fijar a una pared de roca para asegurar el ascenso, los más sencillos pueden pensarse como clavos, pero existen versiones modernas a base de juego de levas (secciones semicirculares como engranes) que mediante un mecanismo sencillo pueden variar su anchura. Los escaladores clásicos podrían usar cuñas de madera e incluso arpones.

El día es precioso y no hay seguridad de cuándo tendrían otra oportunidad como ésa. Iseo también conoce bien a Carlos y con una voz invitadora dice:

—"Sin embargo... una solitaria..."

Aunque muy joven, con sólo 18 años de edad, Carlos era ya famoso por escalar en solitario tanto en roca como hielo, habiendo abierto incluso rutas nuevas en la Coconetla (en la zona de los dinamos cerca de la Ciudad de México), una pared de roca volcánica con muchos prismas basálticos que se asciende típicamente usando escalada interior. La primera vez que yo conocí a Carlos fue justo en la base de esa pared a los pies de una de las rutas que él abrió (yo no lo sabía en ese entonces). Yo estoy lejos de haber sido un buen escalador, pero ese día subí esa ruta protegido y era dura, bastante dura.

Después de acompañar a Iseo fuera de la zona nevada (Carlos tenía muy claras sus prioridades desde entonces y nunca habría dejado bajar solo a su compañero) ya en la seguridad del refugio del Teyotl, este voltea con y vuelve a preguntar

—¿Siempre sí?

—Los crampones están a la medida de tus botas y a mí no me quedan.

Hombre práctico, los arregla con un abrelatas mientras Carlos selecciona el equipo que va a usar y, una hora después, esta nuevamente en la pendiente nevada.

A las dos de la tarde, tras haber escalado una pequeña pared de hielo, llega a la base de la pared. Como el año anterior se refugia una pequeña cueva para comer y beber agua. En alta montaña (ya aqui esta escalando por arriba de los 5,000m mientras que el Mont Blanc mide 4,810) es indispensable mantenerse hidratado porque debido a la baja presión atmosférica, el cuerpo compensa la disminución en la cantidad de oxígeno que puede obtener por cada respiración, generando más glóbulos rojos, lo cual hace más densa la sangre y es la fuente del conocido mal de altura y edemas tanto pulmonares como cerebrales. Mantenerse bien hidratado previene un poco esto.

El año anterior, después que ambos bajaron al refugio en medio de la nevada, el tiempo mejoró y otra cordada subió en su lugar. Sin preparación, sin equipo de apoyo. Mientras los demás regresaban a México, Carlos los esperaba en el refugio. Pero como no podía estarse quieto por la incertidumbre, ascendio nuevamente hacia la pared, para saber qué estaban haciendo. Hacia las tres, las nubes anunciaban una tormenta poco común y sibió este mismo primer tramo sin cuerda para ayudarles a bajar todas las cosas que llevaban.

De esa experiencia, sin tenerlo claro conscientemente y sin contar con un marco filosófico que le diera nombre, Carlos entendió de forma muy práctica que si bien las expediciones con apoyo y logística parecen aportar mayores posibilidades de éxito, en la práctica resultan ser demasiado rígidas para adaptarse al volátil entorno de la montaña. Carlos estaba perfilando ya su estilo de hacer montañismo y exploración, un estilo que los escaladores clásicos terminaron llamando “estilo alpino” pero que nosotros podríamos llamar antifragil. Como conocía ese tramo ya, ascendió con facilidad pero apartir de ese punto tenía que resolver ¿Cómo avanzar rápidamente

y con seguridad?. Es decir como lograr suficiente robustez pero mantener un nivel adecuado de adaptabilidad. O dicho en los términos de este libro ¿Cómo alcanzar la criticalidad en la escalada?

Después de librar un tramo complicado de escalada artificial y de acarrear su pesada mochila, alcanza un sitio lo suficientemente seguro y cómodo para descansar. Pero el descanso del solitario puede ser una trampa. Hace horas que todo está nublado y a veces escucha voces[45]. Otro aprendizaje que aplicaríamos en la expedición del 99 al Picacho del Diablo donde íbamos extremadamente ligeros para una expedición de muchos días. No llevábamos casa de campaña así que dormiriamos siempre en vivac (así se le llama en la jerga de la escalada a dormir al aire libre); no llevábamos hornillo o combustible, por lo que dependeremos de nuestra habilidad para hacer fuego; de la misma manera cargamos con sólo lo más indispensable para escalar y la gran mayoría de las veces lo hicimos sin instalar protecciones; llevábamos también lo mínimo de ropa y el frío lo combatimos mediante intensa actividad física en el día y fuego en la noche; y finalmente sabíamos que pasaríamos hambre y sed.

Sin encontrar donde hacer un vivac, Carlos continúa escalado entre tramos libres y artificiales. A la salida de un desplome, coloca dos anclajes que le permiten recuperar la mochila que se pone a la espalda para poder alcanzar una repisa que finalmente resulta no es lo suficientemente grande. Más arriba logra distinguir que hay otra mayor en la que cabrían seis personas cómodamente instaladas, pero tiene un grave inconveniente: una estalactita de hielo de proporciones gigantescas (de unos diez metros) que le ha inquietado desde el inicio de la escalada. Parece que toda la ruta se hubiera trazado con el objetivo de alcanzarla. La presencia de gran cantidad de rocas pequeñas y medianas es evidencia más que suficiente para estar en este lugar sólo el tiempo estrictamente necesario. Así que continúa.



A veces nuestra única esperanza ante la inmensidad de lo desconocido y la volatilidad del entorno es seguir moviéndose, como al andar en bicicleta, a veces en la aventura la seguridad (aunque mínima) está en moverse. Así nos pasó a Elvia Ramírez y ami en nuestra expedición al Desierto

[45] muchos escaladores reportan escuchar voces e incluso tener alucinaciones visuales, por ejemplo Messner en uno de sus libros cuenta sobre alucinaciones que le decían por dónde ir. En la parte final de nuestra expedición del 2002 a Altar yo escuchaba tambores y Carlos me contó que en la expedición al Desierto de Coahuila el vio la imágenes de los apaches que alguna vez ahí vivieron y le mostraron una repisa sombreada que nos salvó la vida el último día antes de salir de la sierra.

de Altar en 2002 donde intuitivamente y sin haberlo planeado realmente así decidimos simplemente no parar, cruzando la zona más amplia de dunas gigantes de Norte a Sur en unas 34 horas continuas de caminata donde esencialmente no paramos. La inmensidad de altar era simplemente tan avasalladora que no pudimos dejar de movernos.

Oscurece en las Inescalables en una repisa pequeña pero cómoda protegida de la caída de rocas por un desplome donde Carlos finalmente encuentra forma de armar un vivac. Mientras las estrellas empiezan a salir en el firmamento cena admirando el paisaje. El ha estado también solo, ahí enfrente, en el Abanico del Popocateptl (Crerro humeante) y aunque la pared es más grande, más impresionante, el espectáculo escénico es mucho mejor en las Inescalables. Inmerso en si miemso se le dificulta creer lo que esta viviendo, hace cuatro años vio esta pared y en su inquieta imaginación se vio a mí mismo subiendo solo por ahí. Pues bien, ahora lo eata haciendo yt no puede sino preguntarse: —¿Quiere decir esto que me puedo fijar una meta más alta aún? Seguro, pero, ¿cuál? ¿El Abanico? ¿El Capitán?, ¿El Everest?

Este jovencito de 18 años que estaba viviendo sus sueños de aventura en las altas montañas de su país, lograría muchos otros sueños más. Carlos Rangel (21 de Enero de 1956, CDMX - 29 de Mayo de 2014, CDMX), fue un biólogo, explorador y escritor mexicano, que en 1971 fué miembro fundador de la Asociación de Montañismo de la UNAM. En 1979 realizó la primera escalada mexicana a la ruta Salathé, El Capitán; así como la primera escalada mexicana al Gran Trono Blanco en Baja California. Un año después abriría una nueva ruta de escalada mixta (roca y hielo) en El Abanico del Popocatépetl. Recorrió a pie los aproximadamente 2,500Km de la Península de baja California; exploró durante 23 años la sierra de San Pedro Mártir, especialmente La Encantada cumbre de la península subiendo 1999 su pared Noreste de más de mil metros; fue un explorador muy reconocido de la sierra Madre Occidental descubriendo en Durango las máscaras de madera más antiguas del mundo; navegó el mar de Cortés en un velero primitivo y comenzó en el año 2000 el Proyecto Mares de México, que quedaría inconcluso. En este proyecto terminó la navegación de la costa oriental (Mar Caribe y Golfo de México) en mayo del 2006 con un recorrido en solitario de 500 kilómetros desde Tampico (Tamaulipas) hasta el puerto de Veracruz. Fué escritor proclive con más de 300 artículos, 4 libros y participio en un documental del Discovery Channel sobre el primer descenso del sótano del Barro en Querétaro. En sus 35 años años como universitario formó a varias generaciones de montañistas y exploradores, entre muchos otros yo.

Como él hizo en su vivac de las inescalables,cuando estábamos ya en la parte final de la expedición de El Escudo, Carlos me preguntó a la luz de la fogata que quería hacer ahora. Él sabía que el alimento de un explorador son los sueños, las cumbres y los récords no significan realmente demasiado. Lo que hace a la aventura una actividad tan atractiva es su carácter creativo. Un día estás viendo desde la cumbre del Picacho del diablo ese desierto vasto que apenas se puede distinguir del otro lado del Mar de Cortés y dos años años después estas caminando por sus arenas,

remontando esas colosales dunas. Pero entre el nacimiento del sueño y la consecución hay un camino de creatividad, planeación, aprendizaje, lucha contra los miedos propios y de los demás. Tienes además que hacerte de los recursos financieros, tramitar permisos, buscar información pertinente, hablar con quien haya tenido experiencias similares… tienes en pocas palabras que hacerte un emprendedor en el sentido amplio de la palabra. Creo que eso, es un entrenamiento natural de antifragilidad.

Después de una noche de insomnio entre lo incomodo del harness, la belleza de la noche y los sueños del futuro, finalmente sale el sol que comienza a calentar a un Carlos que había decidido no salir de su capullo hasta no ver al astro rey. No hay espacio, tiempo ni energía para acomodar con precisión el equipo en la mochila y termina por meterlo en desorden. Se toma con ganas los ultimos cinco tragos de té y observa el ultimo y probablemente más dificil problema de la escalada, una grieta que parece estar en desplome. Inexplicablemente, al volver a observar con detalle la roca y los problemas que presenta, el cansancio se ha desvanecido o, mejor dicho, no lo recuerda. Carlos ve a su alrededor, hacia abajo el vacío de la vertical y se sorprende de no tener miedo. De subito se recuerda asimismo a extremar precauciones: no tener miedo es más peligroso que llevarlo consigo. Tener miedo, dice Taleb en su último libro “Skin in the Game”, despierta un segundo cerebro en nosotros que nos hace ser capaces de responder a estos ambientes de alta complejidad e incertidumbre profunda con mucho mayor velocidad y precisión de lo que haríamos en condiciones donde no nos estamos jugando el pellejo.

Terminada la escalada en roca, solo resta remontar un último tramo caminando sobre la nieve de la cabeza, pero el cansancio invade a Carlos quien no puede evitar pensar que si efectivamente estuvieran por ahí Manuel y su equipo, un solo grito pidiendo ayuda acabaría con su penuria. Pero desiste a hacerlo, quiere terminar lo que inició sólo de la misma manera, se trata ya no de un logro sino de un asunto de honor.

Finalmente la cumbre de la montaña se le presenta a Carlos como todas las cumbres de la vida, así de repente. en sus palabras se trata de “..el espectáculo más grandioso que haya podido imaginar. Todas mis escaladas en solitario se unen a esta porque me han sido de gran utilidad. El Pecho luce brillante, tan brillante que parece difícil creer que exista la noche”.

Terminada la aventura Carlos siente “... algo que no puedo describir: alegría, victoria y felicidad mezcladas con derrota, tristeza y una sensación de vacío muy grande. Todas juntas y de golpe.”

Allá en la parte plana de la cabeza una diminuta casa de campaña de la que salen Manuel y compañeros a recibir a Carlos. Como esperaban ver una cordada sus ojos se abren mucho y con tono preocupado pregunta, —¿Dónde está Iseo?

—Se quedó en el Teyotl.

Tiene que repetirle la pregunta y Carlos la respuesta.

Incrédulo pregunta
—Te la echaste…¿Solo?

Las características de los Cisnes Negros implican que son eventos muy poco frecuentes pero de alto impacto o consecuencias (viven en extremistán). Pero esas consecuencias no tienen porqué ser siempre negativas. Cómo pasa en tantas cosas lo que es un Cisne Negro negativo para unos puede ser muy positivo para otros.

"Me detengo y resumo el triplete: rareza, impacto extremo y retrospectiva (aunque no prospectiva). Una pequeña cantidad de Cisnes Negros explica casi todo en nuestro mundo, desde el éxito de las ideas y las religiones, a la dinámica de los acontecimientos históricos, hasta los elementos de nuestra vida personal." Taleb, El Cisne Negro

Piensa en el la bolsa durante una crisis, para la mayoría de los Pavos será el día de acción de gracias pero para aquellos que siguen una filosofía y práctica de la antifragilidad puede ser el momento donde resuelvan su libertad financiera[46]. Una estrategia de inversión consistente con la ideas de Antifragilidad de Taleb, está descrita en su libro de mismo nombre y se le conoce como la estrategia Barbell. Ésta consiste en generar un esquema de asimetría que genere una función de pagos cóncava, es decir antifragil. Para lograr esto uno puede usar el principio de criticalidad para encontrar una combinación óptima de robustez y adaptabilidad que estaría representada por un número grande (80-90%) de inversión en instrumento extremadamente seguros (bonos del tesoro de los EU), en paralelo con inversión en instrumentos muy volátiles (10-20%) que tengan un gran potencial de ganancia. Esto te expone por supuesto a Cisnes Negros de pérdida, pero solo en una fracción de tu inversión por lo que nunca estás en riesgo de quiebra. Pero de forma simétrica te expone a los Cisnes Negros de ganancias que pueden ser órdenes de magnitud más grandes que tu media de ingreso.

Desde otra perspectiva más abstracta, si pensamos en el mercado financiero como un dominio de forrajeo, entonces la estrategia barbell implicaría un patrón de búsqueda de vuelos de Lévy. La inversión en instrumentos seguros es como los pasos aleatorios no correlacionados tipo movimiento browniano, y la inversión en instrumentos volátiles son los vuelos. Lo interesante es que uno puede pensar en la estrategia barbell o de vuelos de Lévy como la estrategia más antifragil (crítica) para tomar la mejor decisión en un espacio de posibles soluciones a problemas complejo. Recuerden que los vuelos de Lévy en patrones de forrajeo reales, emergen de la interacción del caminante (el tomador de decisiones) con un medio de recursos complejo.

Podríamos llamar **Estrategia Complectere para decisiones en contexto de complejidad e incertidumbre profunda**, a esta versión abstracta de barbell como vuelos de Lévy en el espacio de posibles soluciones.

[46] piensa en la libertad financiara como el número de meses que podrías mantener el estilo de vida que quieres sin tener que trabajar, si eso para ti es un tiempo indefinido, tienes libertad financiera.

Si bien el maestro Taleb nos recuerda continuamente que “... son los que toman riesgos y el mecanismo de toma de riesgos lo que sacó a más de mil millones de personas de la pobreza, no el diseño de alguna ONG, funcionario o algún otro acroparásito[47] con un salario estable.
Gabish?” Taleb

Es poco probable que la visión de los emprendedores lograra realmente algo de impacto sino fuera también por trabajadores comprometidos con esa visión, que escogen voluntariamente el trabajar (servir). Creo que la diferencia entre un acroparácito que solo está a la casa de rentas, y lo que yo llamaría los “logradores” como complemento de los “emprendedores” tiene que ver con escoger libre y conscientemente el servir con honor por una causa. Los acroparásitos son esclavos [48], mientras que los logradores son como samurais. Los emprendedores y logradores son una especie de simbiosis que dotan a la sociedad de las propiedades de los vuelos de Lévy. Dados los problemas perversos (complejos) que enfrentamos como sociedad, los emprendedores exploran el espacio de posibles soluciones dando grandes vuelos visionarios, mientras que los logradores realizan la exploración local de soluciones que permiten efectivamente implementar la visión.



Esta unión virtuosa la experimente junto con Elvia Ramírez en nuestra expedición al Gran desierto de Altar en Sonora en diciembre del 2002. La idea de explorar Altar nació de esa fogata en el Picacho del Diablo con Carlos. En principio la expedición a Coahuila era una salida de preparación para Altar, pero después de su trágico desenlace, Carlos se mostraba dudoso de continuar con el plan. En esa época conocí a Elvia, quien participó de la expedición en bicicleta a la península ibérica, en la que junto a mi hermano Pavel (miembro de la expedición al Picacho del Diablo). Durante ese viaje en el que recorrimos el camino de Santiago saliendo de Madrid a Rocenvalles[49] a Santiago de Compostela, finalmente terminamos recorriendo poco más de 2,000 Km bajando de Compostela por el camino de Portugal.

[47] Acroparácito es un término acuñado por Taleb para designar las personas que solo buscan vivir de las rentas sin aportar realmente a la sociedad, sin tomar riesgos, sin jugarse el pellejo en el juego.
[48] https://medium.com/incerto/how-to-legally-own-another-person-4145a1802bf6
[49] Punto tradicional de inicio del Camino de Santiago en España. La primera parte del recorrido la hicimos siguiendo solamente las veredas del camino pero esto era demasiado pesado para bici, así que después combinamos veredas y carreteras.

Después de esa excelente expedición, Elvia se convirtió en el motor principal del sueño de Altar, no tengo la menor duda de que sin su empuje y perseverancia todo se habría quedado en una intención. Cruzar el desierto de Altar no fueron las 34h que duró la expedición, en realidad implica mucho más:

- Entrenamientos 4 veces por semana de 3-5h de duración, incluyendo carrera y pesas
- Entrenamientos los fines de semana con salidas continuas al volcán Iztaccihuatl para caminar en sus arenales con mochilas de 20-30Kg
- Investigación bibliográfica sobre historia de Altar, historia de expediciones anteriores, fisiología del cuerpo humano en el calor, expediciones a otros desiertos, aspectos geográficos de la región, etc
- Entrevistas con expertos en exploración desértica y en la región
- Pruebas de sistemas de cargas, equipo a usar, calzado, etc.

En todo eso Elvia fue la logradora del equipo sin duda alguna.

El hermano mayor

Avanzar el bastón, dar un paso, avanzar un bastón, dar un paso; me repito incesamente, pues sólo así puedo enfrentar a este vasto océano de arena, viento y silencio llamado Altar.
El desierto de Altar en Sonora es el México profundo y desconocido. En la antigüedad la región fue el hogar de los Hohokam, una sociedad que ya había desaparecido (quizá por no haber sido antifragil, el tiempo es el mejor filtro, para él nada que no sea antifragil perdura) para la llegada de los españoles. Sin embargo la cultura hohokam sobrevivió en los Pápagos, un pueblo de HSC que subsistía de la caza y recolección.

De naturaleza nómada los Pápagos solían recorrer las arenas de Altar, sobre todo en invierno. Unos 400 de ellos siguen viviendo dispersos entre Arizona y México. Un pueblo fuertemente unido a la naturaleza, creen en “El hermano mayor”, un espíritu que los guía hacia el buen camino en la vida y que cuida de la naturaleza.

En 1540 se dice que Francisco Vázquez Coronado cruzó una parte de Altar, hacia 1700 el padre Kino se sabe había hecho varias incursiones, pero se podría considerar que la primera travesía completa documentada fue en 1977 por cuatro alpinistas de la UNAM bajo la dirección de Armando Altamira con quien conversamos extensamente y quien nos dió mucho consejos útiles. Desde entonces han habido varias expediciones pero todas ellas concentradas en la parte oriente de la reserva y ninguna, al menos hasta donde nosotros investigamos en su momento, se había internado en el laberinto de dunas gigantes tipo erg (de árabe que significa mar), una de las más grandes y continuas del planeta.

El encuentro con Altar fué algo sobrecogedor. iniciamos por la carretera 2, internándonos hacia el sur a unos 10 Km de la frontera con Arizona. El viento tormentoso nos forzó a ponernos de inmediato los googles. Nos alejamos de la carretera para sacar el equipo de la mochila: bastones, polainas, brújula, etc. Hay que tener en cuenta que es zona de paso de indocumentados y tráfico de drogas, lo que implica la presencia de la delincuencia organizada, de la policía y el ejército. En México uno sabría bien a bien cual de los tres es más peligroso. En nuestra calidad de estudiantes de la UNAM[50] que el crimen organizado suele ser claro, simplemente te dice -- por aquí no puedes pasar -- y si te vas pues en general no hay problema, o eso era cierto en aquellos años. Por el contrario la policía y el ejército implican siempre mucha incertidumbre respecto a lo que van a hacer, así que lo mejor es pasar inadvertidos.

Comenzamos a acercarnos a los colosos de arena y el viento nos comienza a hablar, gritar rugir. Nos paramos un momento a sacar fotos pero la arena se le ha metido a la cámara. A la postre el no haber podido sacar fotos fue un punto

[50] Todavía en aquellos tiempos esto era una carta de presentación que abría muchas puertas e implicaba cierto respeto.

controversias con algunos que pensaban que no habíamos realmente hecho la travesía. Un poco por eso (en esa época todavía me importaba recibir reconocimiento por mis expediciones) y por que queríamos regresar a ese mundo extraño que acababamos de descubrir, es que al año siguiente regresamos.

-- ¿Quieres descansar?
Le pregunto a Elvia, quien me responde, -- No, mejor seguimos, y así comenzó una travesía de 34h sin parar.

Aún cuando caminábamos a muy buen paso, avanzábamos mucho más lento de que habíamos pensado por lo difícil del terreno arenoso. En un principio, mi diálogo interno estaba muy activo. Mi voz interior reproducía las advertencia, “consejos” y reproches de muchas personas:
“Les falta experiencia”
“No están preparados”
“Es muy peligroso”
“Hay narcos”
“Hay víboras”
“¿Cómo vas a ir con un amujer?”

Volteo a ver a Elvia para adivinar si ella tiene las mismas dudas, pero en la sonrisa que me devuelve, puedo leer claramente que confía en sí misma. Poco a poco, en el silencio de Altar mi mente va quedando en calma. Una vez que deje de escuchar esas otras voces, comencé a escuchar la mía propia y la de Altar.

Un mar detenido en el tiempo, así parece la zona interior de Altar que nos recibe con uno de los atardeceres más dulces que haya visto. Era como si el poderoso altar nos diera la bienvenida y nos dijera “soy su hermano mayor”. De repente vemos a un pequeño escarabajo con el que entablamos amistad. Es un pinacate que deja sus diminutas huellas detrás de nosotros.

La noche cae pronto, demasiado pronto. Terminamos de cruzar la zona de dunas gigantes bajo una luna llena muy brillante enmarcada de un cielo lleno de estrellas. Creo que las personas de verdad no entienden la pérdida espiritual que implica la contaminación lumínica[51] y el no poder ver estrellas en el cielo nocturno de las ciudades.

Si de día el desierto nos parece un mundo diferente, de noche es algo indescriptible. El paisaje literalmente se transforma con cada paso que damos como si se fuera creando a sí mismo conforme plantamos el pie. Esto combinado con el cansancio y la falta de sueño, hace que mis pensamientos sean un poco extraños. Tengo frío. La noche parece interminable, todo lo que veo a mi alrededor parece estar vivo, en movimiento. comenzamos a temer que mientras sigamos caminando el sol nunca

[51] Afortunadamente hay algunas iniciativas al respecto: http://leydelcielo.astrosen.unam.mx/index.php/en/

saldrá. El aurora nos canta y llena de energía. Faltan solo 20 Km pero eso nos tomaría el resto del día y todas nuestras fuerzas.

¡La carretera! Después de un esfuerzo de 34h de deambular por el desierto, súbitamente todo se ha acabado, bueno no tanto. Inicialmente habíamos planeado llegar hasta el Golfo de Santa Clara, pero el cansancio nos hace salir a la carretera antes. Todavía hace falta ver cómo llegamos al poblado. Afortunadamente una pareja que iba de paso se detiene, nos pregunta qué hacemos… les contamos que somos estudiantes haciendo una exploración, ven en nosotros con claridad que estamos ya en lo último de nuestras fuerzas y nos llevan de vuelta a San Luis Río Colorado. Curiosamente cuando un año después volvemos a intentar completar la ruta hasta el golfo de Santa Clara, nos volvemos a encontrar con el hombre. Cómo queríamos conocer el delta del Río Colorado, salimos la reserva para cruzar la carretera y ver donde alguna vez habían flamingos y un oasis de vida. Encontramos solo tierra yerma a causa del cambio en el caudal del río producto del uso del agua en tierras Norteamericanas. De pronto vemos a una troca (asi le dicen a las camionetas en el norte) que sale de la carretera y se acerca a toda velocidad hacia nosotros. Instintivamente pongo a a Elvia detrás mío y me preparo a todo. Del vehículo bajan dos vatos (otro modismo de allá) de pantalones vaqueros, botas de piel de víbora, cinturón ancho con hebilla de escorpión, camisa de seda, cadenas y reloj de oro… narcos.

-- ¡Qué pasó muchachos!, ¿Cómo están?... ja! No me reconocen, ¿verdad?
Consciente de la pesada broma que nos había gastado, se trataba del amigo que nos llevó el año anterior. Ya pasado el susto, nos saludamos, nos dice que el tramo que nos falta para el pueblo está muy peligroso por que anda mucho bandido por ahí (hay un asentamiento irregular) y que mejor nos lleva en su troca.

En un mundo hipercomplejo que no terminamos de entender y en el cual no sabemos cómo evaluar los riesgos, a veces la mejor decisión que podemos tener es la que tomamos en relación a nuestros ideales, principios y siguiendo nuestros sueños.

Cuando en 1978 Reinhold Messner y Peter Habeler se proponían subir el Everest sin oxígeno, todos pensaban que estaban locos, que se iban a matar. Incluso los médicos decían que el cuerpo humano no podría sobrevivir sin oxígeno artificial a esa altura. Cuando alcanzaron la cumbre, sólo tomaron un par de todos de evidencia y se apresuraron a bajar por el miedo que les daba el tener daño cerebral.

Cuando un reportero después de la hazaña le preguntó “¿Por qué subiste allí sabiendo que podrías haber muerto? ¿Por qué subiste allí a morir? " Él respondió: "No subí allí a morir. Subí para vivir. A veces el riesgo (no computable) de morir persiguiendo un sueño es menor a la seguridad de no vivir. Para el ser humano algunas cosas tienen que ver más con lo inconmensurable. O como indica la sabiduría antigua, “... no solo de pan vive el Hombre”. Lo vivido en Altar, nuestro hermano mayor, ha sido una fuente de sabiduría que me ha acompañado desde

entonces y me ha ayudado en mi búsqueda del buen vivir. La aventura es para algunos un alimento indispensable para el alma, y sin riesgo la aventura no es tal.

Cartas a Odin

—Con calma compañero. Es grande, pero ten calma.

Después de haber sobrevivido a una tormenta con olas de varios metros de alto, a fuerza de girar sobre sí mismo y resistir toneladas enteras de agua de un solo golpe, su velero se había estropeado mucho. Habían perdido una gran cantidad de equipo y aunque estaban a solo unos sesenta o setenta millas de Cabo San Lucas, no podían regresar porque tenían la corriente y los vientos en contra. Lo último que habían visto de la costa fue el resplandor de las luces de la ciudad. Al amanecer, ni siquiera eso. Sólo una aleta de tiburón y, a lo lejos, el chorro de una ballena que sale a respirar.

Una ola de cuatro metros se acercaba por la popa, el tiburón había dejado de ser la mayor preocupación. Carlos estaba al timón, de un pequeño velero artesanal de 17 pies, construido con el tronco de un huanacastle ahuecado. Quizá la forma más antigua de hacer embarcaciones. Hasta hace un par de décadas, el mar de Cortés era el sustento de varias familias que se transportaban de un lugar a otro en pequeñas canoas hechas en un solo tronco de madera de huanacastle. Eran básicamente pescadores que se dedicaban a vender o intercambiar su pesca de tiburón por los objetos que más necesitaban. La canoa era su vivienda y su modus vivendi. Las canoas eran hechas en algún lugar de la costa de Jalisco llamado Cruz de Huanacastle y se llevaban a La Paz para venderlas. Esos "vagabundos del mar" ya no existen ahora y de ellos quedan sólo unas cuantas canoas dispersas y generalmente abandonadas a las que nadie presta atención. Los modernos veleros de fibra de vidrio las han desplazado. Así fue como desapareció la más auténtica tradición marinera de México.

Se escuchaba su fuerte bramar acercarse y no había tiempo para cambiar de puesto. Entonces Carlos se acordeó de lo que su compañero “El Capitan” Carlos Alvarado le había dicho como un comentario, pero ahora tendría que funcionar. Volteeó hacia atrás para vel a ola que amenazaba con volver a voltearles. Comnezó a dar pequeños y rápidos movimientos al timón. La ola se acercó lo más que pudo y en el último momento se volvió una pequeña colina de agua por la que subieron y bajaron sin ninguna dificultad. ¡Funcionaba! Tal como había dicho El Capitan, el mar podía escuchar.

Apenas unas horas de esto los dos marineros habían luchado sin descanso por su sobrevivencia, pero de esa lucha habían salido muy mal trechos, ya no se trataba de completar la expedición sino de regresar a Tierra. El cuarto día reiniciaron la navegación sin saber con certeza la distancia que habían avanzado durante los tres días que estuvieron a la deriva en la tormenta y debido a que iban en “estilo alpino” que en la mar sería navegación estilo polinesio. No llevaban ningún instrumento de orientación más que sus ojos y las estrellas. De cualquier manera, seguíamos en la ancha boca del Mar de Cortés y su ruta sería para todo fin práctico al oriente, hacia

tierra firme, y lo deberían lograr en menos de cinco días antes de que se acabara su agua.

Al decimo día El Rascal, velero de 42 pies, loos interceptó a las nueve de la mañanay les remolcó hasta Bahía de Careyes. En menos de cinco metros cuadrados, El Capitan y Carlos habían navegado 450 millas en una situación crítica capaz de convertir a los hombres en enemigos mortales o en hermanos. Ellos terminaron siendo hermanos.

Estando a salvo, Carlos se preguntaría ¿Para qué regresar a la civilización si todo se resumía a mantenerse con vida a bordo de una canoa de cinco metros? ¿Para qué, si el mar era mucho más impresionante que la vida que pudiéramos llevar en tierra? La respuesta era sencilla: necesitaban llegar a puerto para volver a zarpar. La próxima vez sería algo más grande. Habían practicado la navegación estilo polinesio y había resultado un éxito.

Varios años después, el 15 de Junio del 2002, Carlos estaría llegando al puerto de Veracruz después de navegar en kayak de mar los 1,400 Km del mar caribe (solo) y el Golfo de México (con un equipo de tres), en su proyecto “Mares de México” con el que quería recorrer los 11,000 Km de costas mexicanas.

Después de su expedición por el Mar de Cortés, El Capitán comenzó escribirle cartas a su hijo Odín en ese entonces de 3 años. El Capitán decía que la vida era como una feria llena de juegos y sus cartas[52] giraban entorno a esa idea y enseñanzas que quería transmitir a su hijo. Un amigo de Twitter (https://twitter.com/GuruAnaerobic) dice que más nos vale lavarle el cerebro a nuestros hijos antes de que alguien más lo hago. Estoy deacuerdo y es una de las razones que yo tengo para escribir este libro.

“En todo juego existen ciertos riesgos. En la capacidad de cada quien está el mayor o menor dominio de estos riesgos.

Si después de analizar los riesgos de un juego a conciencia te encuentras con un reducidísimo porcentaje de incógnitas (pero al fin y al cabo incógnitas que, de resultar positivas te pueden costar tremendamente caras) con toda seguridad que estarás ante un juego muy peligroso y si quieres jugar este juego tendrás que ser un jugador poderoso y bien preparado.”

“...Este tipo de juegos son muy intensos. Muy pocos son los que los juegan y mucho menos son los que los ganan. Para estos jugadores no hay imposibles y si al fin se pierde siempre queda la satisfacción íntima de haber luchado al máximo, lo cual es en sí ya un triunfo. A veces este triunfo es más valioso que el objetivo buscado, con la gran ventaja de que depende solamente del jugador y nada ni nadie le puede impedir lograrlo.

[52] http://montanismo.org/2005/cartas_a_odin/

Como verás, quién realmente así juegue no puede perder.”

Para estos marinos, cuando uno se enfrenta con la incertidumbre y se está jugando el pellejo en el juego, a veces no queda más que decir:

—Con calma compañero. Es grande, pero ten calma.

No te encordes con pendejos



Cuando uno va al pueblo alpino de Chamonix uno de los atractivos turísticos para los montañistas es la tumba de Edward Whymper, quien se hizo famoso por hacer el primer ascenso al Cervino y también por los acontecimientos trágicos de dicha escalada.

Colosal y bella montaña que se levanta solitaria en la frontera de Italia con Suiza, este macizo de 4,478 metros de altitud se formó hace unos 50 millones de años y es para muchos escaladores es “La montaña perfecta”. Ésta que es la más famosa y espectacular de los Alpes, fue el escenario donde probablemente el alpinismo cambio de rumbo entrando en la modernidad.

El cervino ha ejercido una especie de fascinación en la mente de las personas al menos quizá desde que las expediciones romanas y celtas cruzaban el paso Theudul para entrar a Helvetia entre los años 100 a.C. y 400 a.C. Aunque se tiene registro de estos acontecimientos, el Cervino aparece por primera vez en varios escritos medievales bajo el nombre de Monte Silvus o Servin que podría provenir del latin silva (bosque) o de las palabras italiana cervo o francesa cenvin para ciervo. El primer mapa de la región y de la montaña en particular, data de 1495 donde se le denomina con las palabras Matt y Matter, que le darían su otro nombre común Matterhorn, nombre alemán que aparecería por primera vez en 1682.



Cara este del Cervino, por Juan Rubiano, con licencia CC.

Yo me familiarice con la historia del primer ascenso de Whymper en 1865 porque Carlos Rangel, mi mentor de montañismo y

exploración me dio a leer el libro donde se relataba este ascenso.
Considerada para la mayoría como inaccesible en el tiempo de Whymper, era sin duda “el último” gran pico por conquistar, quizá más por la carga emocional que su apariencia vertical inspira desde el valle que por las verdaderas dificultades para su ascenso. Hoy nos parece ridículo que una montaña inspire terror, pero para la gente de los valles aledaños se suponía que aquel macizo de roca, hielo y nieve era el hogar de espíritus y genios invisibles, incluso se creía que no sólo era la montaña más alta de los alpes sino del mundo entero y que en su cima existía una ciudad en ruinas donde habitaban los espíritus de la montaña.

Para poner este pensamiento místico-supersticioso en contexto quizá valga recordar que no fue sino hasta los artículos del *Annus Maravilis* (del latín annus mīrābilis, “año extraordinario”) de Albert Einstein publicados en la revista científica Annalen der Physik en 1905, que se comenzaron a forjar nuestras ideas modernas del espacio, tiempo, masa y energía. En particular, su artículo sobre el movimiento Browniano demostró más allá de toda duda la existencia del átomo. El movimiento browniano recibe su nombre en honor al escocés Robert Brown, biólogo y botánico que en 1827 mirando a través de un microscopio se percató que las partículas atrapadas en las cavidades interiores de un grano de polen en el agua se movían de forma errática. En este visionario artículo que le podría haber valido otro premio Nobel, Einstein derivó expresiones para el desplazamiento cuadrático medio de las partículas. Utilizando la teoría cinética de los gases, que en ese momento era controvertida, el artículo proporcionó evidencia empírica de la realidad del átomo, dando a los físicos experimentales una forma de contar el número de átomos en una muestra usando un microscopio ordinario. Es importante hacer notar en este punto que ni en aquel entonces ni ahora hemos tenido una observación directa de un átomo, sin embargo el análisis de Einstein hace evidente que las propiedades estadísticas del movimiento browniano sólo son posibles si uno asume la existencia del átomo. Y es que la idea atómica es tan fundamental para el pensamiento moderno que Richard Feynman uno de los más famosos premios Nobel de Física, solía decir que si la civilización colapsara pero se pudiera conservar la idea del átomo, esa sóla idea haría que nos hiciéramos todas las preguntas importantes para reconstruir la ciencia moderna.

Según el propio Whymper, su época pre científica-moderna habitada por seres fantásticos y miedos sin fundamento hacían que: “…todos los hombres más o menos capaces mostraban una fuerte reticencia o simplemente se negaban (la reticencia era proporcional a su capacidad), o pedían un precio prohibitivo. Hasta, digámoslo de una vez, era la razón por la que se habían dado tantos fracasos en los intentos de ascender el Cervino. Los guías de primera eran conducidos uno tras otro hasta la ladera y se les intentaba animar, pero declinaron la aventura. Los que la aceptaban no ponían corazón en la empresa y volvían la espalda a la primera ocasión.” (p. 24–25).

Whymper conoció a esta montaña que “tenía fama de ser la montaña más absolutamente inaccesible, incluso entre los montañeros más experimentados.” (p. 12) durante su trabajo como dibujante para una publicación en 1860. Desde ese año

y hasta el 14 de julio de 1865 Whymper se enfrascó tanto en una continua exploración de la montaña como en una feroz competencia contra la única otra persona que consideraba la empresa posible, el afamado guia de montaña Jean-Antoine Carrel, “el único hombre que se negaba persistentemente a aceptar la derrota y que continuaba creyendo, a pesar de todas las adversidades, que la gran montaña no era inexpugnable y que podía accederse desde el lado de su valle natural.” (p. 26)

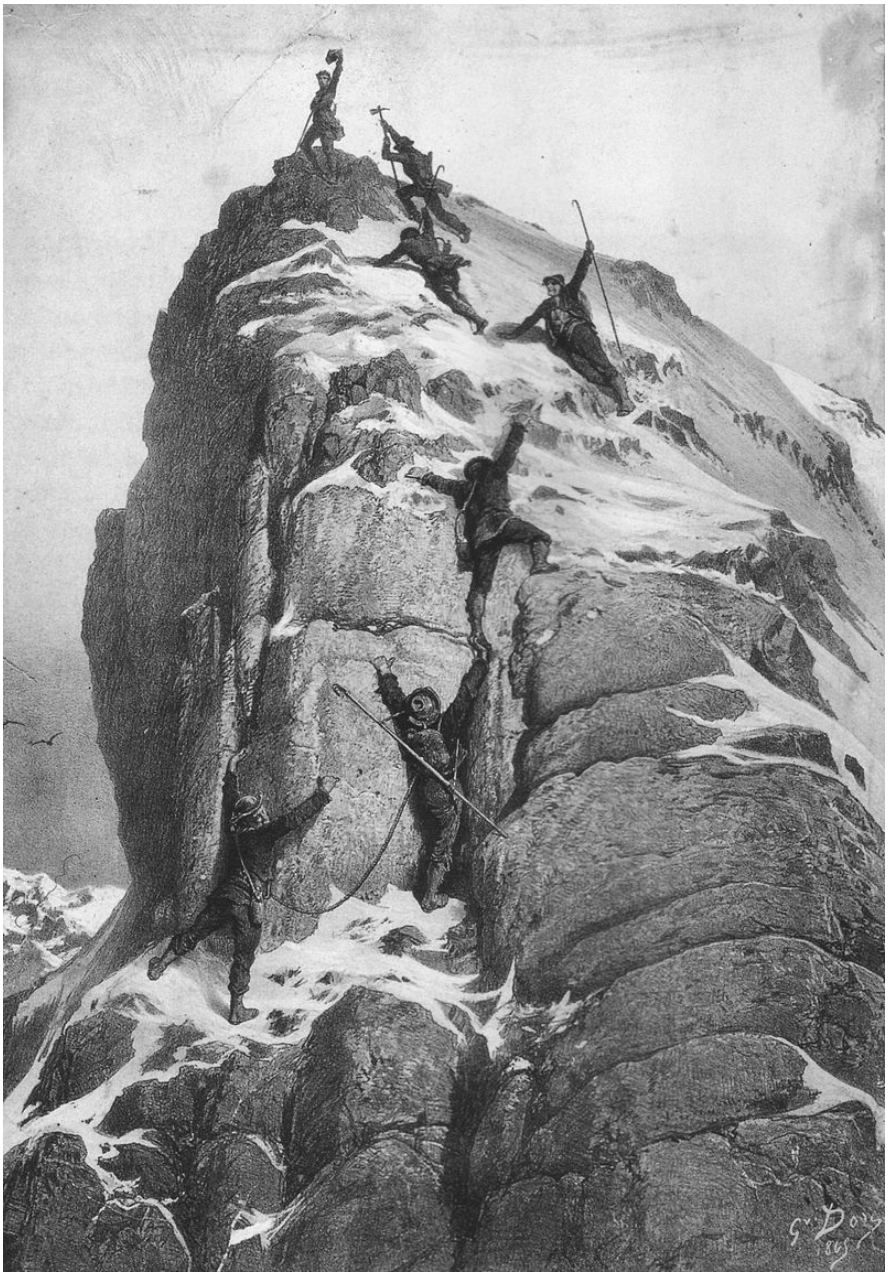


Ilustración de Gustave Doré del primer ascenso del cervino por Edward Whymper y su equipo en 1865. Escaneada de A Brief History of British Mountaineering by Colin Wells, ISBN 978–0903908627, de dominio público.

Durante estos años, Whymper realizaría diversas travesías, cruzó glaciares y escaló intensamente en los Alpes, consiguiendo numerosas primeras ascensiones a cumbres tan emblemáticas como la Pointe des Écrins, Dent Blanche o Aiguille Verte.

Whymper se convirtió así, en uno de los mejores alpinistas de su época, alcanzando fama internacional. Por su parte, Carrel estaba obsesionado con conseguir el ascenso desde la vertiente de la montaña que daba a su valle natal. Sin embargo, el éxito sólo vendría cuando Whymper tras varios años de intentos exploró la parte oriental de El Cervino descubriendo que lo que parecía vertical desde el valle de Carrel no era más que una ilusión óptica, encontrando así una ruta viable. Como Whymper siempre había considerado, incluso después de lograr la cima, que Carrel era “de cuantos intentaron subir al Cervino, él era el más merecedor de ser el primero en la cumbre. Fue el primero en dudar de su inaccesibilidad y fue el único hombre que siguió creyendo que el ascenso se conseguiría.” (p. 162), lo invitó a realizar un intento por la nueva ruta descubierta. Sin embargo, Carrel insistió en su visión original por lo que Whymper consiguió compañeros de cordada y equipo en “su lado de la montaña” y comenzó así una carrera por la cima. Para su sorpresa el ascenso final se realizó en sólo dos días sin grandes dificultades. Pero la tragedia marcaría funestamente este pasaje de la historia del alpinismo cuando uno de los integrantes de la cordada perdiera pie cayendo sobre el guía que iba delante, arrastrándolo en su caída junto con otros dos detrás de él: “Oí una sobresaltada exclamación de Croz y luego le vi cayendo con Hadow. Un momento después, Hudson fue arrastrado tras ellos y lord Douglas los siguió inmediatamente. Todo ocurrió en un instante. En cuanto oímos la exclamación de Croz, Peter el Viejo y yo nos aferramos tan firmemente como permitían las rocas. La cuerda entre nosotros estaba tensa, y notamos el tirón al mismo tiempo. Lo aguantamos, pero la cuerda entre Taugwalder y lord Francis Douglas se rompió.” (p. 169–171)

Abajo, ilustración de Gustave Doré del accidente mortal ocurrido en el primer ascenso del Cervino por Edward Whymper y su equipo en 1865. Escaneada de A Brief History of British Mountaineering by Colin Wells, ISBN 978–0903908627, de dominio público.



Este accidente es uno de los más famosos en la historia del montañismo y puso en la mesa una discusión que se ha mantenido hasta le fecha, quizá por una general falta de cultura montañista y su masificación en tiempos más recientes. Quizá por la muerte de lord Francis Douglas, quien aguarda desde hace un siglo y medio a que el glaciar lo devuelva, el eco de la catástrofe se escuchó por toda Europa. Particularmente en Inglaterra la indignación fue tal que incluso la reina Victoria preguntó a lord Chamberlain si no se podía declarar fuera de la ley la práctica del alpinismo debido a su peligrosidad.

El hecho de que se encontrara la cuerda rota (que se expone en el museo del Matterhorn en Zermatt) contribuyó a que Whymper fuera eximido de toda culpa.

Ya entonces Whymper decía de forma muy clara que: “No hay ninguna buena razón para usar una cuerda en rocas fáciles, y creo que su uso innecesario puede aumentar la negligencia. En rocas difíciles y pendientes de nieve (que impropiamente suelen llamarse pendientes de hielo) es una gran ventaja estar encordado, siempre que la cuerda se maneje adecuadamente, pero en verdaderas pendientes de hielo… o en pendientes donde el hielo se mezcla con piedras pequeñas y sueltas… es casi inútil, porque el resbalón de una sola persona puede desequilibrar a todo el grupo. No quiero decir que no haya que encordarse en pendientes así. Estar atado da confianza normalmente, y la confianza ayuda al equilibrio. La cuestión es si los hombres deben estar en un lugar así. Si un hombre sabe mantenerse sobre los escalones cortados en una pendiente de hielo, no veo por qué privarle de que use esa forma particular de escalada. Si no sabe, que no se acerque a esos lugares.” (p. 143)

En relato de Whymper se pueden leer varios elementos muy importantes de reflexión. Para empezar reconoce que existe un alto nivel de responsabilidad y co-responsabilidad en la actividad de subir montañas, a esto más adelante en el libro le llamaremos *tener la piel en el juego* (TPG) usando el término que Taleb adoptó para hablar acerca de estas situaciones. En segundo lugar hace notar que en algunas circunstancias estar encordado de hecho incrementa el riesgo de un accidente. Abajo, ejemplo de equipo de cordada en la cima del Großvenediger; en la nieve dura y helada, existe un mayor riesgo de caer incluso en las laderas de solo 30 ° de pendiente. Tomada de wikimedia con licencia CC



Para entender esto, el lector que nunca ha practicado esta actividad tiene que hacerse una imagen mental de lo que significa encordarse. La idea básica es utilizar una pieza de equipo textil que se acomoda a nuestra cintura y piernas llamado harnes, el cual es unido a una cuerda por un anillo metálico llamado mosquetón y a través de la cuerda el primer montañista se une al siguiente. Típicamente entre montañistas de deja una distancia variable de algunos metros por ejemplo 3m y a veces se suele llevar un par de vueltas de cuerda en una mano. Normalmente se hacen cordadas de dos a cuatro personas, aunque pueden ser más grandes. El propósito principal de esta técnica de avance es ofrecer seguridad al equipo durante su avance en un glaciar con grietas o pendientes de nieve o hielo. En principio si un miembro de la cordada cae, debe gritar -caigo!- ante lo cual el resto de los miembros del equipo reaccionan soltando la cuerda que tienen en la mano (esto se ha ido dejando de lado por razones que quedarán claras adelante); acto seguido se avientan a la pendiente clavando firmemente su piolet y crampones. Abajo Ejemplo de harnes, mosquetón, piolet y crampones. Imágenes tomadas de la wikimedia con licencia CC.









Esto en principio pareciera ser un mecanismo adecuado para detener una caída y lo es normalmente si la cordada es de dos personas y la que va en punta durante el ascenso, o de retaguardia en el descenso, es un montañista experimentado. Cuando éste es el caso el compañero experimentado mantiene la cuerda tensa y más que detener una verdadera caída, la mayoría de las veces evita que esta se de mediante pequeños jalones de cuerda. Sin embargo, si consideramos cordadas más grandes por ejemplo de cuatro personas, las cosas se vuelven mucho más complicadas y de hecho complejas (aquí uso el término relacionado con sistemas complejos que desarrollaremos más adelante). Si uno deja caer un balín de unos veinte centímetros sin duda podrá atraparlo con seguridad. Sin embargo si se deja caer desde la ventana de un edificio de cuatro pisos, ese mismo balín se convierte en un arma mortal. De la misma manera si los que van de punta en una cordada de cuatro miembros caen, la energía acumulada de la caída es a todas luces demasiado grande para ser absorbida por un individuo y la probabilidad de que toda la cordada caiga, como en el accidente del Cervino, es muy grande.

Paradójicamente la gesta de Whymper con la que se da por concluida la era dorada del alpinismo, incluyendo la tragedia del ascenso al Cervino, catapultaron al valle de Zermatt para convertirse en una de las poblaciones más modernas del sur de Suiza y quizá también dió inicio al turismo de montaña. En una publicación de la revista Nature del 2018 se estima que el impacto global del turismo es de hecho cuatro veces de lo que se había calculado previamente. Los autores destacan que pareciera haber una creencia popular que asume que “el turismo es una opción de desarrollo de bajo impacto y no de consumo”. Esta creencia ha obligado a los países a realizar proyectos de desarrollo turístico rápidos y de gran escala, en algunos casos intentando duplicar el volumen de visitantes en un período de tiempo

corto. Los autores aseguran haber demostrado que tal búsqueda de crecimiento económico conlleva una importante carga de carbono, ya que el turismo consume mucho más carbono que otras áreas potenciales de desarrollo económico. Por lo tanto, el desarrollo del turismo ha sido, al menos en promedio, no instrumental en la reducción de los inventarios nacionales de gases de efecto invernaderos. Creo que si estudios como estos se hicieran a detalle para diferentes tipos de turismo, el de montaña sería uno de los más impactantes en términos ambientales.

La frase que le da nombre a esta sección la tomé prestada de un amigo escalador, Israel Correa, quien fuera entrenador de alta montaña en la Escuela de montañismo y exploración de la UNAM.

STOP

Una de las mayores enseñanzas que nos deja el leer literatura de montaña es mejorar nuestro sentido común en sobrevivencia. Esto es central por que el primer filtro de acción es evitar decisiones que lleven a la posibilidad de catástrofe, entendida como un daño muy severo o la muerte. Probablemente la mejor fuente de este tipo de enseñanzas es el fabuloso libro de Laurence Gonzales: “Quién vive, quién muere y por qué”. En el, Gonzales recorre una multitud de historias de accidentes y sobrevivencia. A partir de estas, Gonzalez construye una serie de recomendaciones.

Para poder sobrevivir se requiere de una combinación entre aprendizaje y entrenamiento previos, que nos permitan hacer inferencias sobre el entorno. En este sentido es necesario planificar qué equipo llevar, la ruta a seguir, hospitales cercanos, llevar botiquín de primeros auxilios y saber darlos, prever el estado del tiempo atmosférico, etc. Es bueno, muy bueno tener un plan e incluso un plan de reserva. La mayoría de las veces nuestra experiencia y entrenamiento nos permitirán predecir posibles riesgos y cómo evitarlos. Sin embargo, ya en situación de crisis resulta más importante tener una gran capacidad de entender un entorno muy dinámico y poder adaptarse a él. Así pues, un sobreviviente es una persona “compleja” en el sentido de que combina, en una especie de estrategia barbell, la robustez y la adaptabilidad, dotándolo de cualidades de Antifragilidad

En su libro “Normal Accidents” Perrow define las partes que componen a un sistema,en cuatro generales:

Parte: es el elemento más pequeño de un sistema que puede ser identificado de otros en el análisis de un accidente (una válvula)

Unidad: es un conjunto funcional de partes (generador de vapor)

Subsistema: arreglo funcional de unidades (sistema de refrigeración)

Sistema: unión de todos los subsistemas que contiene (planta generadora de electricidad)

En el caso del montañismo, podemos pensar en una parte como el arnés, un mosquetón, el descensor y un cordino cada uno por separado, mientras que la unidad correspondiente sería la unión de todas estas partes para formar el dispositivo de rapel y el subsistema consistiría de esa unidad interaccionando con la cuerda y la técnica empleada para dar lugar al subsistema de descenso. Con esto en mente queda claro que el sistema montañismo no es único sino que tendrá más o menos subsistemas dependiendo de la actividad particular que se realice.

No obstante creo que podríamos hacer una generalización útil. Pensemos que todo subsistema esta constituido por tres tipos de unidades: una unidad de medio, que sería aquella en la que entra la interacción con el medio, como la dificultad del terreno; una unidad tecnológica que estaría formada por el equipo técnico que se este usando; y una unidad de usuario que englobaría la técnica del montanista, su

experiencia, atención, etc. De esta forma podríamos pensar también en varios subsistemas generales.

- Subsistema Ascenso
- Subsistema Descenso
- Subsistema Orientación
- Subsistema Pernocta
- Subsistema Abastecimiento
- Subsistema Emergencia
- Subsistema Clima
- Subsistema Medio físico
- Subsistema Medio social
- Subsistema Montanista.

Dado que este esquema pretende ser lo más general posible, podría llegar a ser demasiado ambiguo, por lo que vale la pena hacer algunas aclaraciones. A pesar de que en cada Subsistema incluimos una unidad Medio, es importante entender que esa unidad toma en cuenta las interacciones del medio con otras unidades, por lo que solo considera las condiciones actuales del medio; sin embargo éste tiene una dinámica propia que hará cambiar esas condiciones en diferentes escalas de tiempo, por lo que debemos además considerarlo como un subsistema en si mismo. Más aún hemos dividido a ese Medio en tres partes: Clima, Medio físico y Medio social. Donde entenderemos por Medio Físico, la roca, nieve hielo así como su estado actual y futuro, la dificultad que presentan, peligros objetivos que presentan, etc. Por el Medio social entenderemos a las poblaciones por las que pasamos, sus costumbres, el fenómeno de la aculturación, el peligro social (asaltos). En el Subsistema Abastecimiento estamos considerando la cocineta, el combustible, utensilios de cocina, bidones, alforjas de agua, la comida, el agua, la posibilidad de reabastecimiento, etc. Por último tal vez llame la atención que el montañista como el medio, además de jugar un papel dentro de las unidades de usuario, sea considerado como un Subsistema, pero esto quedará claro cuando veamos la definición de accidente.

Ahora necesitamos dar una definición de accidente que nos permita trabajar bajo este marco conceptual. Entenderemos por incidente a una falla que afecta a un grupo de partes o a lo más a lo más a una unidad, ya sea que afecte o no a todo el sistema. Y **un accidente sería entonces una falla en uno o más subsistemas que interrumpe por completo el funcionamiento actual o futuro del sistema.** Entonces, para nosotros un accidente será aquel que provoque que nuestra expedición no tenga éxito y cuando decimos éxito nos referimos a alcanzar el objetivo planeado sin que en su transcurso haya víctimas severas o fatales. En ese mismo sentido una catástrofe sería la muerte de una o más víctimas. Conviene también hacer una clasificación de las víctimas:

- Víctimas de primer orden: Son los montañistas involucrados directamente en el accidente.

- Víctimas de segundo orden: Son aquellas que están vinculadas al sistema pero no tienen influencia en él, como podrían ser los compañeros de las víctimas de primer orden pero que no estuvieron directamente en el accidente.
- Víctimas de tercer orden: son las presenciales, como una cordada que se ve arrastrada por otra.
- Víctimas de cuarto orden: Son aquellas que sin haber estado ni presenciado el accidente son afectadas por el, como los familiares, un equipo de rescate, etc.

Ahora y esta es la parte que más nos interesa del análisis de Perrow, es que debemos diferenciar entre dos tipos de accidentes, los de componente y los de sistema.

Los accidentes por falla de componente son aquellos que ocurren en uno o mas componentes (partes, unidades, subsistemas) del sistema pero cuya interacción entre ellos y los demás componentes es clara y anticipable. En estos accidentes la causa suele ser única, existe una buena posibilidad de recuperación del sistema durante la falla para evitar una catástrofe y por lo general pueden evitarse mediante medidas más o menos simples, como comprar mejor equipo, reemplazarlo, tener cuidado en su uso, adquirir una mejor técnica, etc. Aquí estamos lidiando con eventos que viven en Mediacristán y para los cuales la estrategia para lidiar con ellos es entrenar, estudiar, planear… ser robustos.

Por su parte, los accidentes de sistema involucran la falla múltiple de varios componentes, cuya interacción es compleja e imprevisible. Una vez que el accidente ha comenzado, su evolución es incontenible, no pueden evitarse y por lo general tratar de incorpora una medida de recuperación tecnológica (aumenta la complejidad del sistema) suele agravar la situación, como sucedió en caso de Chernobil, donde la prueba de un nuevo sistema de seguridad promovio la catástrofe. Por supuesto aquí estamos hablando de eventos que viven en extremistán, para los cuales no hay aprendizaje, experiencia o planeación que sirva.

Ante estos Cisnes Negros, lo que requerimos es ser muy adaptables nos dice González. Esto es algo que cualquier instructor en técnicas de sobrevivencia sabe y existe un acrónimo que se enseña como heurístico para actuar ante la presencia de un Cisne Negro: STOP < Stop; Think; Observe; Plan>. En ese contexto si bien no no sirve ser muy robustos, las experiencias anteriores, conocimientos y entrenamiento, nos servirán para: tener en espacio de pensamiento más amplio; observar más cosas[53] ; y tener un espacio de igual manera un espacio de posibles soluciones más amplio. Nos platica Gonzáles que los practicantes de técnicas de lucha tradicionales como Kum Do de origen coreano hablan de “Los cuatro venenos de la mente” que evitan que la mente esté en el estado necesario para enfrentar el combate: el miedo, la confusión, vacilación y la sorpresa. Se entrenan para eliminar estos cuatro venenos y de esta manera tener una mente capaz de adaptarse en fracciones de segundo a contextos de muy alta complejidad e incertidumbre que además tienen potenciales consecuencias catastróficas. Todo practicante de la antifragilidad debería practicar una de estas disciplinas. En mi caso yo he probado varias artes

[53] Recordar que uno no entiende lo que ve, uno ve lo que entiende

marciales y todas me han parecido un poco un aperdida de tiempo para este objetivo. Buenas como forma de acondicionamiento físico pero demasiado rígidas para realmente servir como una práctica de antifragilidad. El Kum Do moderno ya no se practica con espadas de acero sino de bamboo, pero muchos de los movimientos que se efectúan por ejemplo al guardar el arma eran encaminados a eliminar el exceso de sangre y con ello evitar que ésta coagule y al secarse evitará que la espada saliera libremente de su funda. Entonces uno debería buscar esos pequeños gestos que muestran que esa disciplina es Lindy. Yo no he practicado Kum Do pero si Bujinkan, en la cual encontré muchos de estos gestos. Lo que me pareció más interesante del Bujinkan es que tiene como núcleo el adaptarse al contrincante y medio usando todo lo que esté a nuestro alcance como un arma (física o psicológica). Se estudia el uso de diferentes armas y contrario a otras artes marciales que se practican sobre un piso acolchado para amortiguar las proyecciones y caídas, aquí se hace sobre suelo de madera. Otro detalle muy revelador para mi es que los maestros tienen prohibido vivir exclusivamente de enseñar el arte. La indicación de Soke[54] Masaaki Hatsumi es que uno “no debe hacer negocio del arte, sino usar el arte para los negocios”. De esta manera todo maestro debe ser un profesional que se gane la vida de su trabajo. Soke Hatsumi, considerado en Japón como tesoro nacional viviente, estudió medicina en la Universidad de Meiji en Tokio, donde se graduó en medicina con la especialidad de Osteopatía; también se graduó en artes teatrales y más adelante abrió su propia clínica quiropráctica en la ciudad de Noda. A los 26 años Soke Hatsumi conoció a Soke Toshitsugu Takamatsu quien lo probó mediante el Sakki Jutsu(técnica de percepción de peligro). Cuando Soke Hatsumi superó la prueba, Soke Takamatsu le entregó los pergaminos correspondientes a nueve artes marciales antiguas practicadas tanto por los shinobi/ ninja como por los guerreros samurai, lo cuales son a su vez la base del Bujinkan. La Sakki Jutsu consiste en ponerse en el suelo dando la espalda al maestro quien tiene una “espada” en la mano. La prueba se considera superada si el estudiante evade el ataque “justo a tiempo”. Si se mueve antes de que el ataque inicie, ha fallado la prueba. Si no se mueve lo suficientemente rápido, entonces será alcanzado por el arma (que ahora es simbólica y no de acero) y evidentemente habrá fallado también. La Sakki Jutsu es una gran metáfora de un Cisne Negro y lo necesario para responder a él.

Perrow también descubrió que para que los accidentes sistémicos ocurran no solo es necesario que el sistema sea complejo, además se requiere de un alto grado de interconexión. Para ejemplificar la aplicación al montañismo, una conexión de nodos múltiples serían dos cordadas usando la misma reunión. Subsistemas interconectados es el muy común y muchas veces inevitable encordamiento, donde varios subsistemas montañistas están conectados vía otra unidad altamente compleja, la cuerda. Pensando en el mismo ejemplo del encordamiento, si uno de los sistemas montanista falla (cae) y el siguiente sistema es incapaz de corregir la falla (detener la caída), todo el sistema sufrirá una retroalimentación en la falla haciendo mas probable que el siguiente subsistema también falle y finalmente ocurra una catástrofe en la cual todo el sistema caiga ladera abajo. La imposibilidad de sustituir un componente es muy simple de ejemplificar, si estas en la cara técnica de un ocho mil y pierdes tu pioles, probablemente la falla tenga como desenlace una

[54] Del japonés para “gran maestro” o “jefe de familia”

catástrofe. Estando en un ocho mil, no es posible realizar retrasos en la expedición una vez que hemos pasado a la zona de la muerte, por lo tanto una expedición a una de estas montaña implica un sistema mucho as acoplado que una realizada en los Alpes, donde el mal de montaña no nos imposibilita esperar a que pase una tormenta por ejemplo. Una expedición comercial pesada en la que solo podemos ascender por la ruta equipada es mas acoplada que una en tipo alpino donde si una sección de la ruta presenta momentáneamente peligros objetivos mayores se puede evitar tomando rutas alternas.

SISTEMA COMPLEJO	*SISTEMA LINEAL*
conexiones con nodos comunes	segregación espacial de los componentes
subsistemas interconectados	subsistemas aislados
presencia de muchas retroalimentaciones	posible sustitución de componentes
imposibilidad de sustituir componentes	poca retroalimentación
controles múltiples e interactuantes	controles aislados y dedicados

SISTEMA ACOPLADO	*SISTEMA NO ACOPLADO*
retrasos en el proceso no son posibles	es posible realizar retrasos en el proceso
secuencias invariantes	una secuencia especifica de procesos puede alterarse sin causar fallas
solo un camino para generar la salida deseada	existen métodos alternativos para obtener la salida deseada.
poca capacidad de asimilar fallas de otros componentes, propagándose así las fallas.	hay capacidad de asimilar fallas de otros componentes sin que se propaguen las fallas.

Por ultimo, debido a que los Cisnes Negros son eventos muy poco frecuentes, un elemento muy importante a considerar Esto lo que nos quiere decir es que los sistemas complejos y altamente acoplados requieren de un tiempo suficiente para mostrar su capacidad catastrófica.

No importa si vas a una montaña de las que llamamos de entrenamiento, o si estas escalando en la Torre de Trango, las catástrofes ocurrirán en la dos. El montañismo no es ni podrá ser nunca seguro, pues su naturaleza compleja no lo permite, sin embargo lo que si podemos hacer es disminuir la frecuencia de las tragedias.
Algunas medidas que podemos adoptar entre otras son:

- Hacer expediciones de pocas personas altamente autónomas.
- Depender lo menos posible de otras expediciones, montañistas y de sus materiales técnicos.
- Prescindir lo mas posible de equipo tecnológicamente complejo.
- Propiciar de que nuestros materiales sean altamente polivalentes y fácilmente sustituibles.
- Trazar itinerarios con diferentes posibilidades de modificación y dentro de lo posible que

- nos permitan realizar retrasos.
- Tener rutas alternas de ascenso y descenso.
- Desarrollar la capacidad de improvisación y adaptación a situaciones altamente cambiantes.
- Disminuir al mínimo los accidentes de componentes.

Este punto es de gran importancia por que se refiere a todo un conjunto de situaciones en las que tenemos casi siempre el control y que podemos evitar mediante una serie de medidas muy sencillas como: entrenar a consciencia, tener una capacitación técnica continua, escoger adecuadamente los materiales que usamos, darle el uso y mantenimiento correcto al equipo, preparar nuestras salidas, desde las de un día hasta las grandes expediciones, etc. De esta forma puede ser que no podamos evitar morir en una expedicion, pero por lo menos deberíamos poder evitar que sea por que hicimos mal un nudo. O dicho desde la tradición de la Toltecayotl debemos ser impecables[55]. Según Miguel León Portilla, la toltecáyotl era un conocimiento que se extendió a lo largo y ancho del continente a partir de la ciudad de Teotihuacan. La toltecáyotl es entonces, una reconstrucción de las tradiciones culturales que compartieron los pueblos del Anahuac a partir de varias fuentes históricas, pero no se cuenta con un registro específico de ella ni consta la manera en que esta filosofía se traducía en la vida cotidiana de los antiguos nahuas.

En esta tradición uno de los principios pilares es ser impecables, con nuestros pensamientos, nuestras palabras y actos. En esos términos, si uno va caminando por un sendero cerca de una pared y tienes que amarrar tus agujetas, no tiene sentido preocuparse demasiado en si nos caerá una roca de la pared por pararnos a amarrarlas, lo único que tiene sentido es amarrarlas impecablemente.

El lector se habrá dado cuenta que la idea general de complectere como el balance adecuado entre procesos complementarios de orden/robustez y aleatoriedad/adaptabilidad que traen como resultado una dinámica de criticalidad o capacidad de antifragilidad, está codificada ya sea de manera formal o informal tanto en el conocimiento científico, la experiencia empírica en la toma de riesgos, o las tradiciones filosóficas de diversas culturas. Este es un marco conceptual que parece ser realmente universal y ahí está la genialidad de Taleb.

Adicionalmente a esta combinación de planeación y capacidad adaptativa que González identifica como clave para evitar y sobrevivir a las catástrofes hay otras complementarias:

- Se un experto en lo que necesitas saber. Hay sitios que contienen peligros objetivos bien documentados y año con año la gente muera en ellos sólo por no saberlo. Los fabricantes de equipo de montaña como Petzl producen unos catálogos maravillosos[56] con muchísima información técnica que de hecho durante mucho tiempo era usada por los montañistas inteligentes para suplir la escasez de documentos técnicos o a un precio asequible. No hay pretextos, quien no sabe usar perfectamente su equipo es un flojo o un pendejo, nunca te encordes con quien no sepa el uso experto de su equipo.

[55] Hacer lo mejor que podamos, tanto como podamos, dadas las restricciones en las que nos encontremos.
[56] Ver por ejmplo: https://www.petzl.com/sfc/servlet.shepherd/version/download/0681r0000070II2AAI

Otro ejemplo es hacer nudos, uno debe saber para qué sirve cada uno, cuando se ocupan, cuando no; debes poder hacerlos con una tus dos manos, con una (cualquiera), con guantes, sin ver, ertc.

- Se humilde y reconoce el problema de la dependencia de dominio como lo llama Taleb. Si eres el papas fritas en tu trabajo el que sea, recuerda que eso no te hace experto en otros dominios. Creer que porque eres un físico de gravitación y teoría de campos ya en automático sabes cómo dirigirte en la naturaleza, te puede llevar a morir, a poner a tus compañeros en riesgo, etc.
- Este es un punto especialmente difícil de alcanzar y requiere de una actitud muy estoica (control de las emociones y aceptación de la pérdida). Imagínate que te has preparado por varios años, vendiste tu carro para juntar el dinero de la expedición, es un sueño que has albergado durante mucho tiempo… estas al pie de la montaña pero tienes dudas: entiéndase que registras múltiples señales diversas de cada unos de los subsistemas y tu cerebro al hacer un complicado proceso de inferencia tomando cn cuenta todo tu entrenamiento y experiencia, saca una bandera de alerta a accidente sistémico. Ese resultado de inferencia no es claro, no puedes comprender bien a bien por que tienes esas dudas. bueno pues el heurístico es que si “Si hay duda, entonces no hay duda”. Da la vuelta y vete a pasear, disfruta del bosque, conoce los alrededores y regresa a casa. A nosotros nos pasó así una vez cuando fuimos a Chamonix a subir el Mont Blanc. Estaba con elvia al pie de la montaña pero simplemente no, así como en Altar supimos que no debíamos parar, acá supimos que no debíamos comenzar. Messner mismo pasó esto un par de veces, antes de la expedición definitiva solo en el Nanga Parbat.
- Ya estando en la situación de crisis entonces resulta clave volver al principio STOP. Los momentos iniciales de la crisis proveen de información vital. En ese mismo sentido el natural sentimiento de miedo (con toda su cascada fisiológica y psicológica) activa los procesos de hormesis y sobre compensación de nuestro cuerpo y mente, de tal forma que podemos echar mano de cantidades cuantiosas de fuerza, resistencia o concentración[57]. Pero no debemos dejar el miedo a rienda suelta, eso podría bloquearnos completamente. Como en una crisis la situación es muy dinámica (tiene una velocidad de cambio muy alta), lo que se ha visto es que los sobrevivientes si bien generan un plan general de acción, la descomponen en un conjunto mucho más manejable de pequeñas labores y rutinas. Esto no sólo es importante como mecanismo psicológico para enfrentar la inmensidad de la incertidumbre, también tiene sentido desde una perspectiva de toma de riesgos. De cierta manera se trata de una estrategia 1/n donde la falla de una tarea no implica el colapso del plan general, de tal suerte que uno se hace menos frágil. Adicionalmente esto posibilita la retroalimentación y corrección de errores, es decir que permite expresar nuestra capacidad adaptativa.

[57] yo he puesto a prueba la recomendación de Taleb en “Antifragil” donde dice que para que un público realmente ponga atención y recuerde lo que uno dice, debemos ser malos oradores. Hablar por ejemplo en voz más baja (en lugar de elevarla como sería lo que inocentemente pensaríamos) provoca que la audiencia sobre compense y ponga inconscientemente más atención.

Vive en estilo alpino

La vida en estilo alpino es una gran metáfora para la práctica de la antifragilidad en la búsqueda de una vida Lindy por varias razones: el estilo implica aceptar los riesgos de la aventura y al mismo tiempo evita transferirlos a otros[58]; el estilo alpino usa de forma predominante la vía negativa para aligerar pesos; esto permite ser más rápidos en reconocimientos del efecto de la no ergodicidad en la toma de riesgos; en ese mismo sentido para poder moverse rápidamente se requiere de una gran preparación física; requiere de una predisposición mental a aceptar y manejar la incertidumbre y las fallas; implica una estética y ética de “juego limpio”.

No existe aventura (vida) sin riesgo de muerte, Nietzche decía que uno puede morir de ser inmortal. En la filosofía de la Toltecayotl, se habla de que la muerte es nuestra mejor amiga, una consejera, nos hace de cierta manera tener una hormesis filosófica, a través de sobre compensar filosóficamente quizás seamos capaces de enfocarnos en las cosas importantes de la vida. La declaración del Tirol de la cual escribo con más detalle en el Apéndice A, es en buena medida una solicitud para aceptar los riesgos del deporte y asumir la responsabilidad bajo una máxima la aventura que establece el reconocimiento de el manejo de los riesgos a través del juicio, habilidades y auto responsabilidad, es un factor esencial en la práctica de los deportes de montaña. Así mismo, debido a la gran diversidad en los deportes de montaña, cada individuo está en capacidad de establecer lo que para él es aventura, donde sus habilidades y los peligros asumidos están en balance.

En términos de juego limpio y estilo, el ascenso del 2012 de Kennedy y Kurk por la vía del Compresor del Cerro Torre, originó una polémica impresionante el retirar cerca de 125 bolts haciendo el primer ascenso limpio de la arista sureste del Cerro Torre en sólo 13 horas. Esta ruta es famosa no sólo por lo impresionante del Cerro Torre y su dificultad intrínseca sino principalmente porque en en 1970, el alpinista Cesare Maestri la subió en un esfuerzo de dos temporadas, en las que usó un compresor de gasolina que pesaba aproximadamente 135 kg (300 libras) y miles de metros de cuerdas fijas para perforar pernos en la roca, unos 400 en total. La ruta resultante se conoció como la Ruta del Compresor. Entre las múltiples críticas, la revista Mountain publicó una historia titulada "Cerro Torre: una montaña profanada", e incluso Messner escribió un ensayo al respecto, "El asesinato de lo imposible". La razón detrás de este salvajismo por parte de Maestri se debió a su expedición previa al Cerro Torre. En 1959, Maestri, junto con Cesarino Fava y el famoso Toni Egger, realizaron un ascenso por la cresta noreste del Cerro Torre sin escalar en ese entonces. En uno de los momentos finales del ascenso Fava se se dio la vuelta

[58] El estilo alpino obliga a tener la piel en el juego y limita el tener la piel de otros en el juego propio.

dejando a Maestri y Egger dirigiéndose a la cima. Seis días después, Fava encontró a Maestri acostada boca abajo y casi enterrado en la nieve. De regreso en el campo base, Maestri afirmó que él y Egger habían llegado a la cima, pero que Egger había sido barrido hasta su muerte por una avalancha mientras descendían. Múltiples dudas surgieron respecto del relato de Maestri sobre haber hecho cumbre e incluso sobre la muerte de Egger. Por eso Maestri regreso en 1970 para subir la montaña sin un dejo de duda. Que lo haya hecho de manera tan vandálica es para muchos la confirmación de que nunca tuvo la capacidad de ascender por medios propios como afirma haber logrado y que su relato de lo ocurrido en 1959 es falso.

El primer ascenso no cuestionado fue realizado por Casimiro Ferrari, Daniele Chiappa, Mario Conti y Pino Negri en 1974. Llegaron a la cumbre real, incluida la mítica cima de hielo somital, su punto máximo de altura. Días más tarde del ascenso de Kennedy y Kurk, el 21 de enero de 2012, los escaladores austriacos David Lama y Peter Ortner hicieron el primer ascenso libre de la misma cresta, demostrando que la cara se puede escalar usando la ética purista, sin el uso de ningún tornillo. Lama describió su ascenso como la aventura más grande de su vida. En 2015, Rolando Garibotti y Kelly Cordes demostraron que la foto que Maestri afirma que se tomó en Cerro Torre se tomó en realidad desde otra montaña, el Perfil de Indio. En un documento escrito por Kennedy y Kurk (que es base de esta reseña), los escaladores plantean:
“La pregunta que queda, es ¿por qué? Las acciones de Maestri fueron una completa atrocidad. Su uso de bolts y maquinaria pesada fue escandaloso, incluso para la época. La Arista Sureste era alcanzable por medios lícitos en los años 70, [Maestri] robó, esa escalada al futuro.”
Afirman que la montaña es tan majestuosamente vertical por todas sus aristas que “No debería haber un camino fácil a la cumbre”.

Sin riesgo no hay aventura y la vida debería vivirse como una aventura

Adicionalmente a la componente ética y de juego limpio, otro problema que evidencia la historia del Cerro Torre es la tendencia de la modernidad a eliminar la aleatoriedad, la volatilidad, el riesgo de nuestras vidas, en aras de “alcanzar los objetivos”.

Concuerdo con el maestro Taleb que la fuente de la mayoría de nuestras enfermedades físicas, mentales y espirituales tienen al menos como una fuente de origen la falta de aleatoriedad y estresores. Sin duda tiene razón cuando afirma que somos mucho mejores para gestionar la escasez que la abundancia. Pero, ¿Cómo salir de esta situación?

Messner lo hizo en su actividad mediante lo que después llamó el alpinismo de renuncia. Usando el principio de vía negativa él, renunciaba voluntariamente a tecnologías, ayudas, con tal de vivir una experiencia de aventura, una experiencia humana. ¿Cómo lo podría hacer una persona normal? o dicho de otra manera ¿Cómo podemos dejar de ser technobioentes y volver a ser humanos clásicos? Aquí algunas ideas iniciales.

A lo largo del tiempo he practicado muchos deportes, pero creo haber tenido suerte de haber empezado muy chico en el remo en la pista de remo y canotaje de la Ciudad de México. Al ser un deporte olímpico, el entrenamiento que recibí fue muy sistemático y me generó bases sólidas para mantener una vida cercana al deporte en general. Ahí además empecé a practicar tres actividades físicas que me han acompañado casi toda mi vida, las pesas, correr y el basketball.

Más grande practique Kung Fu y por varios años, desde la secundaria hasta mi segundo o tercer año de licenciatura, el basketball. Como basquetbolista alcance a entrar al equipo oficial de mi universidad (La UNAM), aunque no fui titular. Después de eso practique buceo y posteriormente entre al montañismo.

Como montañista y todavía un par de años después corría mucho, terminando tres maratones y un medio maratón. En esa misma época de universitario practique también Aikido, Kempo y Kendo. Más recientemente practique Danza tradicional africana, Muay-Tai, Capoeira, de nuevo Kung Fu y Bujinkan. Así pues, en los 32 años, desde los ocho en que comencé a remar, a los cuarenta que tengo mientras escribo estas líneas, he probado todo tipo de entrenamientos.

De igual manera he sido deportista por gusto y de alto rendimiento. Con base en esa experiencia diversa y acumulada, quiero presentar aquí algunos principios fundamentales del entrenamiento físico y mental para alcanzar un estilo de vida Lindy. Esto es importante, no se puede alcanzar un estilo de vida Lindy si no se trabaja de forma coordinada, mente y cuerpo.

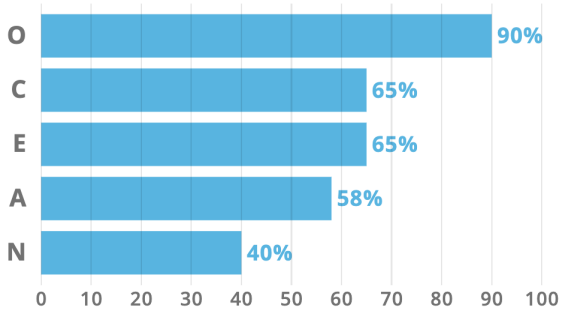
El sobrevivir e incluso prosperar en contextos de complejidad e incertidumbre profundas es ante todo un juego mental que implica conocerse a uno mismo a profundidad. En estos contextos, tanto nuestra actitud como emociones se comportan como aliados o enemigos cuando nos enfrentamos a lo desconocido, la aleatoriedad, a la incertidumbre. Es necesario hacerse maestro de uno mismo para adaptarse y reinventarse. Esto por supuesto también implica el reconocer que tipo de personalidad tenemos, queremos y podemos construir. Tomándolo con muchísimo escepticismo (recuerden las lecciones del IQ), recientemente Gerlach y

colaboradores (2018)[59] revisaron más de 1.5 millones de encuestas auto-reportadas sobre personalidad y encontraron que existen al menos cuatro grupos distintos de tipos de personalidad: promedio, reservado, egocéntrico y modelo a seguir. Estos grupos de personalidad se basan en cinco rasgos básicos de personalidad ampliamente aceptados: neuroticismo, extraversión, franqueza, amabilidad y conciencia.

Los cinco rasgos de personalidad conocidos en inglés como los Big Five, el modelo de cinco factores (FFM) o el modelo **OCEAN**; son una taxonomía para los rasgos de personalidad que usa la técnica estadística de análisis factorial sobre datos de encuestas de personalidad que buscan identificar algunas palabras clave que el encuestado sua para describirse a si mismo. Por ejemplo, alguien que se describiera así mismo como concienzudo es más probable que se use términos como "siempre preparado" en lugar de "desordenado". Esta teoría se basa, por lo tanto, en la asociación entre palabras no en experimentos neuropsicológicos. Lo cual nos debe dar pauta a ser cautos con creer demasiado en los resultados.

Los cinco factores básicos de la personalidad según esta aproximación son:

Apertura --**O**peness-- a la experiencia (inventivo / curioso Vs consistente / cauteloso)
Conciencia --**C**onscientiousness-- (eficiente / organizado Vs a fácil / descuidado)
Extraversión --**E**xtraversion-- (saliente / energética Vs solitaria / reservada)
Amabilidad --**A**greeableness-- (amigable Vs desafiante / desapegado)
Neuroticismo --**N**euroticism-- (sensible / nervioso Vs seguro)



La apertura (**O**) está asociado con personas que tienden a pensar de manera abstracta y compleja. Este tipo de personas en general tienden a ser creativos, aventureros e intelectuales. Disfrutan jugando con ideas y descubriendo experiencias novedosas. En contrapartida personas con puntajes bajos en esta dimensión tienden a ser en general prácticos, convencionales y enfocados en el concreto. Tienden a evitar lo desconocido y siguen los caminos tradicionales.

[59] https://www.nature.com/articles/s41562-018-0419-z

Usando una herramienta sencilla[60] yo obtuve por ejemplo que me identifico en un 90% con las palabras clave que corresponden a O; 65% con C; 65% con E; 58% para A y 40% para N. Según la interpretación estándar implica que yo soy esencialmente un Idealista empático, es decir un tipo de persona que utiliza la intuición y la creatividad para ayudar a los demás. Como segunda componente de mi personalidad sería un pensador analítico, o una persona que tiende a resolver problemas lógicos con análisis racional complejo. En bastante menor medida soy del tipo cuidador práctico, o alguién que ayuda a otras personas de forma práctica y cotidiana. Y en último lugar tengo componentes de lógica mecánica, que sería una característica orientada a asegurar precisión y eficiencia en sistemas lógicos. Conjuntando estas cuatro componentes, según está aproximación psicológica, yo sería una persona que “piensa en formas innovadoras de mejorar los sistemas para hacer del mundo un lugar mejor; utilizando a las instituciones establecidas y métodos probados para mantener la estabilidad, la seguridad y alcanzar objetivos bien definidos”.

Siguiendo la metáfora que hemos estado usando recurrentemente a lo largo del libro, pensemos de nuevo en un espacio de posibles decisiones que se pueden tomar a lo largo de la vida como si fuera un espacio físico que queremos explorar. ¿Cómo queremos explorarlo? La respuesta que hemos encontrado es que queremos hacerlo haciendo vuelos de Lévy, que representan una estrategia Complectere o de Barebell que tiene por características el balancear procesos de orden y aleatoriedad. Es decir que no queremos vivir ni sólo en Mediacristán ni sólo en extremistán.

Entonces por un lado queremos cultivar características de la personalidad que nos permitan sentirnos cómodos bajo la incertidumbre, lo nuevo y el miedo. Dice Mark Twight en “Alpinismo extremo” (Ed Desnivel) que es la mente la que produce el miedo y por tanto éste está bajo la influencia de la mente. Al ser una de los escaladores extremos más exitosos de su generación, Mark Twight nos asegura que nadie controla una situación de montaña, que pensarlo es sólo vanidad. En lugar de buscar el control él nos sugiere acostumbrarnos a ceder el control y actuar en situaciones de caos e incertidumbre. Afirma que uno puede domar al miedo para ocuparlo como fuente de energía, enfocándonos en lo que está más adelante, más allá de la neblina de la aleatoriedad. Ese destino lejano es el vuelo de Lévy, son nuestros sueños de vida o planes a largo plazo. Pero claro que para podar librar la neblina de aleatoriedad, además de esa visión que nos permite mantener la fuerza de voluntad, tenemos también que enfocar ese deseo en forma disciplinada para hacer un movimiento a la vez resolviendo cada reto específico de la escalada, hasta

[60] https://www.truity.com

terminar el largo y llegar a una reunión segura. Esto último es la búsqueda aleatoria local en los vuelos de Lévy.

Sufrir voluntariamente permite ejercitar la voluntad y nos da acceso al lujo real, el que reside dentro de nosotros.

Escribe Twight en su libro que cuando Hermann Buhl era joven, lo que más le gustaba era salir a la montaña en el peor clima posible, y que incluso entonces solía hacer pequeñas bolas de nieve que llevaba en las manos para desarrollar aguante psicológico y capacidad física. Escalaba las vías cercanas a su casa todo el invierno, incluso bajo la tormenta. Solía trasladarse a la montaña en bicicleta, pedaleando muchas veces cientos de kilómetros. Esta aproximación alpina y de renuncia le rindió frutos a Hermann Buhl cuando realizó el primer ascenso en solitario al Nanga Parbat en una saga que es legendaria.

Hoy la mayoría de los “montañistas” que suben el Iztaccihuatl llegan en carro al pie de la montaña, van ataviados con lo último en tecnología en, nunca pasan frío, no se mojan, llevan GPS (no necesitan orientarse y no se pierden), escalan con crampones y piolets de última tecnología.

Cuando yo entrenaba con Carlos teníamos algunas prácticas donde a pesar de llevar comida y agua no la consumimos justo para experimentar en un contexto relativamente controlado (una salida conocida y sencilla) la sed y el hambre. De la misma manera podíamos caminar toda la noche o pernoctar sin usar ni tiendas de campaña, refugios o bolsas de dormir. En general él subía al Iztaccihuatl en pantalones cortos y playera, se tapaba solo en la noche o cuando el clima de verdad había empeorado; nos enseñó a usar mapas y brújula, a orientarnos con las estrellas, con el sol; a prender fuego con materiales del lugar; a construir refugios; a cerrar una herida usando tela de araña; a construir un iglú en el Pico de Orizaba; a tallar escalones con el piolet para no usar crampones; buscar agua de los escurrimientos de la roca o cuevas para refugiarnos; nos enseñó a vivir en la naturaleza en buena medida como lo habría hecho un humano cazador recolector.

Recuerdo muy bien una práctica así de vivac en el Iztaccihuatl con Eduardo Tovar, un rudo escalador de la vieja escuela que realizó algunas expediciones realmente difíciles en sudamérica. En ese vivac, nos llovió e hizo un frío intenso en la noche. Los minutos pasaban dolorosamente lento hasta que por fín el sol se asomó. Que placer, que lujo sentir el sol en la cara. Sufrir voluntariamente permite ejercitar la voluntad y nos da acceso al lujo real, el que reside dentro de nosotros[61]. En mi experiencia no hay mayor placer que tomar agua cuando estás muy deshidratado,

[61] Una idea que maneja https://twitter.com/PaulSkallas

comer cuando de verdad tienes hambre, recostarte cuando has caminado muchas horas. A veces pasamos por alto el lujo extremo que constituye por ejemplo el tener agua corriente en nuestras casas. Así pues, hay un conjunto de pequeñas estrategias personales que uno puede hacer para vivir una vida de lujos:

¿Quieres degustar una comida gourmet? ayuna
¿Quieres disfrutar el contacto humano? private de él, guarda silencio un día, desconectate de todas las redes sociales.
¿Quieres emociones? deja tu seguridad, toma un riesgo.

Contrariamente a lo que uno podría pensar, usar la vía negativa y una cultura de renuncia voluntaria para construir un estilo de vida Lindy, en lugar de llevarnos a una existencia de austeridad, nos da acceso al verdadero lujo.

Muy bien dirás pero cómo empieza uno esa construcción de una vida en estilo alpino, de un estilo Lindy. Poquito a poquito. No fue a las Grandes Jorases donde Messner realizó sus primeros ascensos sino en las montañas cercanas a su casa en su valle natal del tirol por rutas muy fáciles siendo un niño pequeño. Es necesario embarcarse en esta construcción como una empresa de largo alcance, hay que darse el tiempo necesario para probar muchas alternativas diferentes y fallar. Al igual que en la escalada, mucha gente se confunde y piensa que la vida es una actividad orientada a conseguir metas, en lugar de entender que su fin es tener experiencias. En ese sentido resultaría interesante tener un plan acerca de cómo ir cultivando las cualidades de personalidad compatibles con una vida en estilo alpino; cómo adquirir la filosofía que nos permita ser felices incluso en medio del caos. Para mi es claro que el punto de inicio son los libros por un lado y las experiencias por otro.

Esto es muy interesante porque en un trabajo reciente de Evans y colaboradores (2014)[62] se muestra que el predictor más importante del futuro éxito académico es cuántos libros hay en el hogar. Este fenómeno el maestro Taleb en el segundo volumen del Incerto, El cisne negro, describe la relación entre libros y conocimientos utilizando a legendario escritor Umberto Eco:

“El escritor Umberto Eco pertenece a esa pequeña clase de académicos que son enciclopédicos, perspicaces y no-nulos. Es el propietario de una gran biblioteca personal (que contiene treinta mil libros) y separa a los visitantes en dos categorías: los que reaccionan con "¡Guau! Signore professore dottore Eco, qué biblioteca tiene. ¿Cuántos de estos libros has leído? "Y los otros, una minoría muy pequeña, que entienden que una biblioteca privada no es un apéndice que fomente el ego sino

[62] Evans, M. D. R., Kelley, J., & Sikora, J. (2014). Scholarly Culture and Academic Performance in 42 Nations. Social Forces, 92(4), 1573–1605. doi:10.1093/sf/sou030

una herramienta de investigación. La biblioteca debe contener tanto de lo que no sabe cómo sus medios financieros pueda permitirle poner allí. Acumulará más conocimientos y más libros a medida que envejezca, y el número creciente de libros no leídos en los estantes lo mirará amenazadoramente. De hecho, cuanto más sepa, más grandes serán las filas de libros sin leer. Llamemos a esta colección de libros no leídos una anti-biblioteca."

Un punto de partida para armar una anti-biblioteca podrían ser las recomendaciones del mismo Taleb en:
http://web.archive.org/web/20100726061952/http://www.fooledbyrandomness.com/favbooks.html

o sus revisiones en Amazon:
https://www.amazon.com/gp/profile/amzn1.account.AHMHNR4MRTDLMBOOT6Q7LX2WP5YA/ref=cm_cr_srp_d_gw_btm?ie=UTF8

Por supuesto yo recomendaría cualquiera de Messner, pero especialmente "Solo", también "mi vida al límite" o "Everest sin oxígeno" y algunos clásicos en la formación de explorador como:

- El país de las sombras largas, Hans Ruesch
- Walden - La Vida en los Bosques, Henry David Thoreau
- Puente en la selva, Bruno Traven
- Las enseñanzas de Don Juan (y los otros tres tomos de su trabajo), Carlos Castaneda
- Kon-Tiki, Thor Heyerdahl
- Los siete pilares de la sabiduría, Thomas Edward Lawrence
- Los conquistadores de lo inutil, Lionel Terray
- Tocando el vacio, Joe Simpson
- Annapurna primer ochomil, Maurice Herzog
- El río Congo, Peter Forbath
- Tuareg, Alberto Vázquez Figueroa
- Que mi gente vaya a hacer surf, Yvon Chouinard

Antitrabajo

La primera vez que yo leí al maestro Taleb no fue a través de su obra principal del Incerto sino por consejo de un querido amigo en una publicación de Medium: "How To Legally Own Another Person".[63] Cuando lo leí yo tenía lo que en principio había

[63] https://medium.com/incerto/how-to-legally-own-another-person-4145a1802bf6

estado buscando un trabajo académico de tiempo completo con opción a definitividad.[64] En mi caso estaba en una universidad privada muy reconocida con muy buen sueldo en un tema muy interesante, la interacción entre el medio ambiente y a pobreza. Sólo había un problema, mi jefa inmediata quería ejercer ese papel de forma muy jerarquía, es decir, quería que yo trabajara para ella más que con ella. En ese sentido ella plantearía los objetivos y proyectos a desarrollar y entonces yo tendría la “libertad” de encontrar la mejor manera de llevarlos a buen puerto. Adicionalmente quería que yo cumpliera en forma un esquema de sub-alterno, en términos de pedir permisos, horarios de trabajo, etc. Esto fue un choque cultural, esa no es ni mi personalidad ni estaba acostumbrado a ello.

Desde muy chico trabajé intermitentemente con mi papá y hermano en un negocio familiar de ingeniería eléctrica. Como debe ser empecé como ayudante general y poco a poco empecé a aprender más sobre el negocio, Sin embargo mi mente era demasiado inquieta y ese trabajo no lograba satisfacer mi curiosidad intelectual innata. Eventualmente eso combinado con una huelga estudiantil (que duró un año de 1999-2000) que luchaba por conservar a la UNAM como una institución pública y gratuita, que me alejo de mi carrera en Ingeniería y me acerco al mundo de la aventura del montañismo, me llevó a cambiar de carrera a física.

La aventura y la libertad tienen dos aspecto muy problemáticos, una vez que las pruebas no quieres vivir sin ellas, y te hacen tener la piel en el juego. El tener la piel en el juego además de activar un segundo cerebro (el de la sobrevivencia), parece también ayudarnos a ver con claridad nuestras perspectivas de vida. Decidí cambiar de carrera a Física y empecé a luchar por alcanzar mi sueño de ser científico. Afortunadamente tuve la suerte o el tino de trabajar con asesores maravillosos que me dieron siempre tanto libertad intelectual como física para realizar mi trabajo de maestría y doctorado como yo quisiera hacerlo[65]. Saliendo del doctorado trabajé una corta temporada en el Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad que estudiaba temas super interesantes y relevantes para la sociedad pero que tenía una estructura muy jerárquica con muy poca libertad. Así que cuando tuve la oportunidad de hacer una estancia posdoctroal con un gran amigo de montañismo y mentor académico durante toda mi licenciatura, no lo dudé. Con él volví a disfrutar de la libertad intelectual y física que me es indispensable trabajando en temas de frontera sobre teorías alternas de gravedad. Lamentablemente los dos años de posdoc pasaron demasiado rápido y conseguí lo que parecía un muy buen trabajo en una universidad pública, pero que resultó ser una pesadilla laboral y académica. Tras poco más de un año conseguí dejar ese trabajo y llegué al que tenía cuando leí

[64] la definitivad es una especie de estado permanente de contratación donde uno muy difícilmente puede ser removido de su puesto.
[65] Sin esta libertad no habría terminado mi doctorado porque me convertí en papá durante él y en general la cultura de la academia es muy adversa a la paternidad.

por primera vez a Taleb. Me enfrentaba entonces a un dilema ético y personal: ¿intercambiaria mi libertad por un trabajo que parecía idóneo para lo que había venido buscando?

Continuamente en la vida me ha pasado que el maestro llega cuando el alumno está preparado.[66]

El maestro Taleb dice en el escrito que en términos generales, todas las organizaciones quieren que un cierto número de asociados se vean privados de cierta parte de su libertad. ¿Cómo puedes hacerte el dueño de estas personas? Primero, por el condicionamiento y la manipulación psicológica; segundo promueves que tengan algo de piel en el juego, obligándolos a tener algo importante que perder si desobedecieran la autoridad, por ejemplo perder su ingreso mensual asegurado, que les permite pagar su hipotecas, el préstamo del carro y las colegiaturas de los niños. Se dice que el mercado inmobiliario vio su despegue en los Estados Unidos impulsado por el gobierno en conjunto con los bancos para promover la cultura de la casa propia (vía créditos hipotecarios). Pero, ¿por qué? ¿para qué podría querer un estado una población endeudada de forma sistemática? Si pueden mandar al diablo a tu jefe cuando quieras sin caer en la ruina, eres mucho más propenso a ser una persona autónoma, a entrar en sindicatos, luchar por tus derechos laborales, etc. Si por el contrario tienes mucho que perder si no tuvieras empleo, entonces efectivamente has perdido tu libertad. Irónicamente, podría ser mejor tener un empleado que un esclavo, y esto se mantuvo incluso en tiempos antiguos cuando la esclavitud estaba presente.

Las personas que se encuentran en un régimen de empleo formal aman la regularidad de la nómina (casi es una adicción), con el sobre especial en su escritorio el último día del mes y sin el cual podrían actuar como bebés privados de la leche materna, dice el maestro Taleb. Alguien que ha estado empleado por un tiempo exhibe claras evidencias de sometimiento. La evidencia de la sumisión se muestra como producto de haber pasado por años el ritual de privarse de su libertad personal durante nueve horas todos los días, llegada puntual a una oficina, negándose a sí mismo su propio horario y no haber golpeado a nadie. Para Teleb, tener un empleado es tener un perro obediente, de casa.

[66] Se que esta frase se la escuche a alguien pero con sinceridad puedo decir que no recuerdo a quién, así que no puedo darle crédito

El maestro dice que si bien los empleados son caros debido a que tienes que pagarles incluso cuando no tienes nada que hacer por ellos (pierdes tu flexibilidad) y en efecto “talento por talento”, cuestan mucho más que un profesional libre. E incluso los amantes de los cheques de pago tienden a ser perezosos, tienen un aspecto importante en el juego, el riesgo se comparte con ellos; riesgo suficiente para que sea un elemento disuasivo y una multa por actos de poca confiabilidad, como no presentarse a tiempo. Así pues cuando uno contrata un empleado lo que se está comprando en realidad es la confiabilidad de contar con su mano de obra cuando se necesite. Es verdad que la confiabilidad es un gran lubricante de las transacciones comerciales, muchas personas deciden tener una casa de campo, que es ineficiente en comparación con los hoteles o los alquileres, porque quieren asegurarse de que esté disponible si deciden que quieren usarla a su antojo. De esta forma el empleado-esclavo se manifiesta de diversas formas en una compañía, la más común en las grandes corporaciones es pagarle de más a un empleado y dejar que lo sepa, induciendo así un miedo constante a perder su estatus (no merecido).

Entonces, en términos de construir un estilo de vida lindy, ¿qué hacer respecto del trabajo?

Desde mi perspectiva lo mejor sería ser un tomador activo de riesgos, ser un empresario, un emprendedor. Claro que hay que saber que en general 9 de cada 10 empresas quiebran antes del primer año, de las que sobreviven 9 de cada 10 quiebran en los siguientes 10 años. Entonces tienes que saber que emprender es un juego riesgoso y que probablemente fallarás más de una vez antes de encontrar un negocio estable. cuando lo hayas encontrado, entonces descubrirás que tienes que evolucionar y adaptarse a los cambios de tu contexto. Emprender es fallar, aprender, adaptarse, fallar, aprender.. en un bucle continuo.

En segundo lugar, yo pondría la opción de ser un profesional libre, artista o artesano. Una persona libre que puede escoger sus clientes, establecer sus horarios y lugar de trabajo. Este también es un tomador de riesgos activo, una persona con la piel y el alma en el juego, entonces ¿por qué lo pongo en segundo lugar? Porque un empresario puede apalancarse de sus empleados y por lo tanto tiene un perfil de pagos sin límite superior, no está intercambiando su tiempo por dinero, sino el tiempo de sus esclavos, quiero decir empleados, por dinero. Un artesano necesariamente está limitado en su perfil de pagos porque no puede hacer más productos de los que son físicamente posibles para él, incluso menos… B. Traven tiene un cuento que ejemplifica muy bien esto, “Canastitas en serie”, incluido en la selección “Canasta de cuentos mexicanos”.

El cuento nos relata el encuentro entre un turista americano y un “indio” que hacía canastitas de paja y otras fibras recogidas en los campos tropicales que rodeaban a su pueblo. Como un buen artesano con el alma en el juego, el material que empleaba no sólo estaba bien preparado, sino ricamente coloreado con tintes que el artesano extraía de diversas plantas e insectos por procedimientos conocidos únicamente por los miembros de su familia.

Aunque en realidad el artesano vivía de lo que producía su milpa, él seguía haciendo estas canastas como complemento pero sobre todo porque era parte de su identidad familiar. En cada una se admiraban los más bellos diseños de flores, mariposas, pájaros, ardillas, antílopes, tigres y una veintena más de animales habitantes de la selva. Lo admirable era que aquella sinfonía de colores no estaba pintada sobre la canasta, era parte de ella, pues las fibras teñidas de diferentes tonalidades estaban entretejidas tan hábil y artísticamente, que los dibujos podían admirarse igual en el interior que en el exterior de la cesta. Y aquellos adornos eran producidos sin consultar ni seguir previamente dibujo alguno. Iban apareciendo de su imaginación como por arte de magia, y mientras la pieza no estuviera acabada nadie podía saber cómo quedaría.

De gran belleza, estas canastitas también tenían un valor práctico en el hogar de quien las compraba al ser utilizadas como recipientes de materiales de costura, joyeritos, centros de mesa, etc.

Los fines de semana el artesano iba al pueblo a vender su arte, recorriendo un largo trecho para el cual salía de su casa a medianoche. Cada canasta representaba para él alrededor de quince o veinte horas de trabajo constante, sin incluir el tiempo que empleaba para recoger el bejuco y las otras fibras, prepararlas, extraer los colorantes y teñirlas. Sin embargo, era muy raro que los clientes pagarán el precio pedido por el artesano y regatearan con él, al fin y al cabo era sólo un inidito.

Un día llegó Mr. Winthrop a comprar canastitas que vendía a ochenta centavos:

“—Amigo, si yo comprar diez canastas, ¿qué precio usted dar a mí?

El indio vaciló durante algunos momentos, como si calculara, y finalmente dijo:

—Si compra usted diez se las daré a setenta centavos cada una, caballero.

—Muy bien, amigo. Ahora, si yo comprar un ciento, ¿cuánto costar?

El indio, sin mirar de lleno en ninguna ocasión al americano, y desprendiendo la vista sólo de vez en cuando de su trabajo, dijo cortésmente y sin el menor destello de entusiasmo:

—En tal caso se las vendería por sesenta y cinco centavitos cada una.

Mr. Winthrop compró dieciséis canastitas, todas las que el indio tenía en existencia."

Pasó el tiempo y cuando Mr. Winthrop vio el éxito que en su casa tuvieron las hermosas artesanías del indio, decidió regresar y montar una pequeña operación de importación.

En su nuevo encuentro Mr. Winthrop comenzó a decir

"—Usted decir si yo llevar cien canastas, usted dar por sesenta y cinco centavos. ¿Cierto, amigo? —Es lo cierto, jefecito.

—Bien, si yo querer mil, ¿cuánto costará cada una? Aquello era más de lo que el indio podía calcular. Se confundió y, por primera vez desde que Mr. Winthrop llegara, interrumpió su trabajo y reflexionó. Varias veces movió la cabeza y miró en rededor como en demanda de ayuda. Finalmente dijo:

—Perdóneme, jefecito, pero eso es demasiado; necesito pensar en ello toda la noche. Mañana, si puede usted honrarme, vuelva y le daré mi respuesta, patroncito."

Al día siguiente el americano fue a recibir la propuesta económica:

"—El precio, bien calculado y sin equivocaciones de mi parte, es el siguiente: Si tengo que hacer mil canastitas, cada una costará cuatro pesos; si tengo que hacer cinco mil, cada una costará nueve pesos, y si tengo que hacer diez mil, entonces no podrán valer menos de quince pesos cada una. Y repito que no me he equivocado."

Cuando el comprador sorprendido cuestionó la enigmática propuesta del indio, recibió una aún más incomprensible explicación:

"—Bueno, patroncito, ¿qué es lo que usted no comprende? La cosa es bien sencilla. Mil canastitas me cuestan cien veces más trabajo que una docena y doce mil toman tanto tiempo y trabajo que no podría terminarlas ni en un siglo. Cualquier persona sensata y honesta puede verlo claramente. Claro

que, si la persona no es ni sensata ni honesta, no podrá comprender las cosas en la misma forma en que nosotros aquí las entendemos. Para mil canastitas se necesita mucho más petate que para cien, así como mayor cantidad de plantas, raíces, cortezas y cochinillas para pintarlas. No es nada más meterse en la maleza y recoger las cosas necesarias. Una raíz con el buen tinte violeta, puede costar cuatro o cinco días de búsqueda en la selva. Y, posiblemente, usted no tiene idea del tiempo necesario para preparar las fibras. Pero hay algo más importante: Si yo me dedico a hacer todas esas canastas, ¿quién cuidará de la milpa y de mis cabras?, ¿quién cazará los conejitos para tener carne el domingo? Si no cosecho maíz, no tendré tortillas; si no cuido mis tierritas, no tendré frijoles, y entonces ¿qué comeremos?”

La labor artesanal es hermosa pero tiene este efecto de escalamiento que es imposible de librar. Así pues, desde una perspectiva de generación de riqueza, efectivamente el profesional libre o artesano es menos conveniente. No obstante creo que esta limitación tiene cierta belleza intrínseca e inclusive introduce ciertos mecanismos de control en la economía que tienden a mantenerla en un “buen estado de salud”. Creo sinceramente que hay que preocuparse cuando se vea que disminuyen los artesanos y profesionales libres. Ahora que hay algunos artesanos/artistas que pueden generar un perfil de pagos sin tope, por ejemplo escritores que se convierten en best sellers.

Si por oportunidad, talento, suerte o personalidad uno termina siendo empleado entonces habrá que intentar buscar un trabajo que se alinee lo más posible con nuestros valores y necesidades; que nos de cierto margen de libertad y creatividad (uno puede ser un artesano bajo sueldo); mantener siempre una actitud de “a la mierda tu dinero”; evitar la deuda para no ser tan frágil a la pérdida de empleo; de ser posible establecer una relación simbiótica con el empleador (mejor si es un emprendedor visionario);reconocer y agradecer el papel vital que juegan los tomadores de riesgo, especialmente los emprendedores; y nunca convertirse en un parásito (cazador de rentas) o fragilista (adquirir antifragilidad a costa de la fragilidad de los demás).

¿intercambiaria mi libertad por un trabajo que parecía idóneo para lo que había venido buscando?

Después de leer estas ideas de Taleb que me resonaron con mi pasado de practicante tomador de riesgos, me llevó a cambiar de trabajo al que tengo ahora mientras escribo estas líneas, en el que tengo un esquema basado en la libertad, auto-determinación de las labores y donde tengo oportunidad de ser un artesano de la ciencia. Sin embargo, en el contexto de austeridad en el gobierno federal (del cual depende mi posición) pues me ha resultado cada vez más evidente que requiere generar mayor opcionalidad mediante la generación de proyectos propios.

Cuerpo antifragil en mente antifragil

En cuanto a la parte física, primero les voy a compartir un resumen del entrenamiento propuesto por Mark Twight en “Alpinismo Extremo” que tendría por objetivo “hacerte todo lo indestructible que sea posible” y después les voy a compartir mi propuesta de un entrenamiento tipo Lindy muy sencillo para la vida cotidiana.

El entrenamiento completo tiene una duración aproximada de unas 22 semanas que en principio te podría poner al punto para enfrentar un reto personal. El nivel de dificultad y aventura de ese reto personal dependería enteramente de tus antecedentes físicos y objetivos. Para alguién que nunca ha hecho deporte en su vida o de forma muy esporádica ese reto personal podría ser subir una pequeña montaña muy sencilla de de casa que no implique nada técnico; o hacer una caminata de un par de días. También podría ser nadar un lago, pedalear una ruta de montaña. O simplemente romper la marca personal en algún deporte específico que nos guste.

El plan tiene 6 etapas diferentes que se enfocan en desarrollar diferentes cualidades necesarias para enfrentar cualquier cosa que se nos ponga enfrente. Como cualquier deportista sabe, el principio básico del desarrollo físico es el de la hormesis o el procesos de sobrecompensación que el cuerpo realiza cuando lo enfrentamos a estresores. Para poder generar más masa corporal uno tiene que generar micro desgarres que según como se produzcan promueven que el cuerpo haga crecer más fibras musculares o bien que engrose las existentes. Por su puesto si nos excedemos, entonces si generamos un daño real que sobrepasa el proceso de hormesis y nos lesionamos[67]. Desde esa perspectiva el dicho de “Sin dolor no hay ganancia” es cierto. Resulta por demás interesante que este fenómeno de hormesis (sobrecompensación) es igualmente cierto en cuanto a habilidades

[67] una regla de dedo: si te duele más de tres días, te has lastimado!

cognitivas. En ese sentido, Taleb en “Antifragil” aconseja anti-intuitivamente el ser un orador no tan bueno. Si hablas un poco bajo, el público sobre-compensará extrayendo más recursos cognitivos lo que hará que entiendan y retengan más información. Existe también lo contrario al síndrome por estrés postraumático, que podría llamarse síndrome de ganancia postraumática. Así pues, para mantener de forma constante el proceso de hormesis, es necesario presentarle al cuerpo y la mente múltiples estresores de tipos, frecuencia e intensidad variable. Eso explota nuestra capacidad evolutiva de antifragilidad, nos hacemos mejores con la volatilidad.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Cimientos	x	x	x	x	x																	
Potencia						x	x	x	x	x												
Fuerza y resistencia cardiovascular									x	x	x	x	x									
Resistencia cardiovascular prolongada														x	x	x	x					
Resistencia muscular														x	x	x	x					
Bajar el ritmo																		x	x			
Descanso																				x		
Periodo de forma óptima																					x	x

Cimientos

En esta etapa el énfasis debe estar en ejercicios cardiovasculares generales como caminar o correr cuesta arriba, correr, andar en bicicleta, natación o máquina de remo. Esta es una etapa que requiere dedicar tiempo, haciendo diferentes ejercicios uno detrás del otro. Por ejemplo, puedes correr de 40-60 min en un terreno plano y después entrar a una sesión general de pesas a un 50% de tu peso máximo haciendo una gran variedad de ejercicios. Quienes no estén familiarizados con el trabajo de gimnasio, les serviría tener a la mano “La enciclopedia del culturismo” de Arnold Schwarzenegger.

También sería conveniente hacer una prueba de Cooper. La prueba de Cooper mide la resistencia aeróbica, es decir: la capacidad del cuerpo para hacer esfuerzos de larga duración. La prueba tiene unas características determinadas: Tiene una duración de de 12 minutos de ejercicio efectivo medible en este caso una carrera ininterrumpida con la intención de recorrer la mayor distancia posible en ese tiempo en un terreno completamente plano, sin obstáculos. Antes de la prueba es recomendable registre su frecuencia cardiaca en un minuto completo (no en fracciones); hacer trote de 5 a 10 minutos y realice ejercicios de calistenia. Al finalizar la prueba, deje que transcurran de 5 minutos en los que camina (no se

detenga) hasta alcanzar su respiración normal; cinco minutos después de haber terminado de correr, tómese nuevamente la frecuencia cardiaca en un minuto completo, esto se repite nuevamente a los 10 minutos. Evalúe su nivel de condición usando la tabla de la izquierda.

NIVEL	SEXO	13-19	20-29	30-39	40-49	50-59	>60
Muy malo	H	<2,100	<1,950	<1,900	<1,850	<1,650	<1,400
	M	<1,600	<1,550	<1,500	<1,400	<1,350	<1,250
Malo	H	2,100	1950	1,900	1,850	1,650	1,400
		2,200	2,100	2,100	2,000	1,850	1,650
	M	1,600	1,550	1,500	1,400	1,350	1,250
		1,900	1,800	1,700	1,600	1,500	1,400
Medio	H	2,200	2,100	2,100	2,000	1,850	1,650
		2,500	2,400	2,350	2,250	2,100	1,950
	M	1,900	1,800	1,700	1,600	1,500	1,400
		2,100	1,950	1,900	1,800	1,700	1,600
Bueno	H	2,500	2,400	2,350	2,250	2,100	1,950
		2,750	2,650	2,500	2,500	2,300	2,150
	M	2,100	1,950	1,900	1,800	1,700	1,600
		2,300	2,150	2,100	2,000	1,900	1,750
Muy bueno	H	2,750	2,650	2,500	2,500	2,300	2,150
		3,000	2,850	2,700	2,650	2,550	2,500
	M	2,300	2,150	2,100	2,000	1,900	1,750
		2,450	2,350	2,250	2,150	2,100	1,900
Excelente	H	>3,000	>2,850	>2,700	>2,650	>2,550	>2,500
	M	>2,450	>2,350	>2,250	>2,150	>2,100	>1,900

En cuanto a fuerza, la prueba más común es un test de cargas progresivas, que se realiza tanto con ejercicios de empuje como el press de pecho o sentadillas; así como con ejercicios de tracción como dominadas con lastre o con ejercicios olímpicos. En todos estos ejercicios se comienza con un peso liviano, generalmente, el de la barra y se termina con la carga de una repetición máxima (1 RM). Para fijar ideas uno debería conocer su 1RM para peso muerto; sentadilla; dominadas; remos; press militar de hombro y press de pecho.

De forma complementaria para estimar nuestro nivel de resistencia muscular se suele usar el test de las lagartijas, que consiste en hacer el mayor número de lagartijas que se pueda en un minuto. Por supuesto que antes de iniciar la prueba debemos realizar algunos ejercicios de calistenia y calentamiento.

Skimble's Workout Challenge: 1-Min Max Push-Up Test					
Ratings for Men, Based on Age (full push-ups)					
Rating	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Excellent	> 54	> 44	> 39	> 34	> 29
Good	45-54	35-44	30-39	25-34	20-29
Average	35-44	24-34	20-29	15-24	10-19
Poor	20-34	15-24	12-19	8-14	5-9
Very Poor	< 20	< 15	< 12	< 8	< 5
Ratings for Women, Based on Age (kneeling push-ups)					
Rating	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Excellent	> 54	> 44	> 39	> 34	> 29
Good	45-54	35-44	30-39	25-34	20-29
Average	35-44	24-34	20-29	15-24	10-19
Poor	20-34	15-24	12-19	8-14	5-9
Very Poor	< 20	< 15	< 12	< 8	< 5
* source: American College of Sports Medicine (ACSM)					

Potencia

En el entrenamiento de potencia que se realiza esencialmente en el gimnasio es bueno tener en mente la relación entre peso y número de repeticiones con los efectos que generan en el cuerpo. En ese sentido hay que recordar que el número de repeticiones en una serie siempre están pensadas a que se llegue a la falla muscular. Es decir, en la última repetición de tu serie deberías apenas poder terminar el movimiento. Si no logras terminar el movimiento con la técnica adecuada, entonces debes bajar de peso. Si por el contrario, lo terminas muy fácilmente, debes aumentar de peso.

De 1-4 repeticiones, se aumenta la fuerza pura pero no la masa muscular. Las fibras musculares tienden a hacerse más gruesas y se obtiene una apariencia física de densidad muscular.

De 4-9 repeticiones se logran mejoras tanto en fuerza como en masa muscular. Es decir que se engruesan las fibras musculares existentes y se forman nuevas.

De 9-15 repeticiones se logra una mejoría balanceada entre fuerza, resistencia muscular y masa corporal.

Después de eso no hay aumento de fuerza o masa corporal y en realidad ya no corresponde a un trabajo de gimnasio.

En esta etapa de potencia, después de haber hecho calistenia y calentado los músculos, busca hacer seis series de 2-4 repeticiones. Un punto importante de

seguridad es que debes evitar llegar al agotamiento negativo (la parte negativa del movimiento, si se está haciendo curls de bíceps, esto corresponde a no poder bajar el peso uno mismo) pues esto provoca un daño tremendo al tejido muscular que requiere en el mejor de los casos mucho más tiempo de recuperación, con una muy alta probabilidad de lesión. Hay que tener en mente que la regeneración muscular toma entre 48 a 72h y uno no recuperara la capacidad de máxima potencia en un ejercicio específico sino hasta después de 5-9 días. De forma más específica lo recomendado por Twight es mantenerse en un 85-95% del peso de 1RM.

Los ejercicios a desarrollar en esta etapa son: peso muerto; sentadillas; press militar de hombro; remos o dominadas. Para complementar los esfuerzos musculares uno puede hacer como parte del calentamiento ejercicios como curls de bíceps, extensiones de tríceps, press de pecho, entre otros. De esta manera te puedes enfocar en uno de los 4 ejercicios primarios por día dejando un intervalo de 5-9 días antes de repetir una sesión de uno de ellos.

Fuerza-resistencia cardiovascular

El entrenamiento cardiovascular es esencial para tener la capacidad necesaria de llevar suficiente oxígeno a los músculos. Una de las adecuaciones fisiológicas que se busca con este tipo de entrenamiento es aumentar el número y elasticidad de los capilares. En ese sentido el entrenamiento con pesas funciona muy bien debido a que grandes esfuerzos anaeróbicos constriñen los vasos sanguíneos aumentando la presión arterial en la parte positiva del ejercicio y al liberarse el esfuerzo, la restitución del flujo sanguíneo estira las paredes vasculares. Por eso la combinación de entrenamiento de fuerza con resistencia cardiovascular.

En la parte cardiovascular cualquier tipo de ejercicio servirá siempre y cuando alcances a trabajar por encima de tu umbral anaeróbico (UA) que se calcula aproximadamente como el 90% de tu frecuencia cardiaca máxima (FCM) que se estima como FCmax = 220 – edad. Para lograr esto necesitas hacer por ejemplo unas cinco carreras de velocidad (previo calentamiento y posterior afloje) que te lleven a un 105% de tu UA en unos 30 a 45 segundos y mantenerlo ahí por unos 60 segundos, posterior a lo cual se descansa unos 4 minutos. El calentamiento y afloje deben hacerse a un 30-40% de tu UA o como regla de dedo a un ritmo que te permitiera mantener una conversación por unos 15-20 minutos.

Otra forma de lograr el entrenamiento es mediante sesiones de resistencia de alta intensidad donde el objetivo es trabajar a un 97% del UA por un lapso de unos 60-120 minutos, después de un calentamiento adecuado de 10-30 minutos.

Como regla de dedo y para no depender de un reloj con pulsómetro, al igual que con la falla muscular uno puede pensar en el UA como la falla anaeróbica, es decir un paso de carrera que sólo pudieras sostener un minuto. Con el tiempo la experiencia te dirá fácilmente que paso requieres para calentar, para hacer carreras de velocidad o resistencia de alta intensidad.

Tanto en el bloque de fuerza como en el de fuerza-resistencia cardiovascular, organiza las sesiones de entrenamiento en bloques de tres días de trabajo por uno de descanso, haciendo la carga más pesada el primer día después del descanso.

Resistencia cardiovascular prolongada

Este es un tipo de entrenamiento donde se trabaja integralmente cuerpo y mente debido a que nos obliga a lidiar con un entrenamiento a niveles moderados (80% del UA, para aprovechar el metabolismo quema grasa) de esfuerzo por tiempo prolongados entre 2-4 horas. Estos entrenamientos son oportunidades para ejercitar habilidades psicológicas necesarias cuando nos enfrentamos a desafíos continuados. También son oportunidades para aprender a "entrar en la zona" o hacer meditación activa.

Resistencia muscular

Es el equivalente de la resistencia cardiovascular prolongada y se logra al disminuir el peso y aumentar las repeticiones por arriba de 16. En esta etapa podrías experimentar un poco de pérdida muscular, pero resulta indispensable para soportar retos que implican escalar, levantar pesos pequeños muchas veces, cargar una mochila pesada, etc.

En cualquiera de los bloques requieres poner mucha atención a la recuperación. Lo mejor es ducharse acabando de entrenar empezando por no más de 5 minutos de agua caliente y después unos 3 minutos de agua fría sobretodo en la parte de atrás de la nuca (ahí tenemos un centro de detección de la temperatura) y sobre los músculos trabajados. Repite el ciclo caliente frío al menos dos veces, acabando con agua fría.

Finalmente el periodo de bajar ritmo es algo que debes ir haciendo poco a poco y el descanso no implica no hacer absolutamente nada sino sesiones de caminata por ejemplo al 60-70% del AU durante unos 30 min diarios.

Ahora bien, el plan de entrenamiento descrito arriba es algo ideal. Es lo que quisieras hacer para ir a la guerra, a la montaña, para sobrevivir a un maldito apocalipsis zombie. Pero si como yo tienes más responsabilidades tanto profesionales, intelectuales como familiares que no te permitirían hacer

esto, vale la pena recordar la "ley de pareto", el 80% del resultado se obtiene en general con el 20% del esfuerzo. Es decir que no es necesario completar todo este plan para forjarse una vida al estilo Lindy.

Estoy convencido que es suficiente trabajar en el bloque de fuerza-resistencia cardiovascular de 3-4 sesiones por semana, tratando de tener un par de sesiones de resistencia cardiopulmonar prolongada al mes, preferentemente en alguna actividad al aire libre. También resultaría muy conveniente generar al menos un día de agotamiento cada trimestre. Estos días de agotamiento deberían involucrar todas las capacidades que implica el plan de entrenamiento en una sesión de al menos 6h de trabajo continuado.

Menos es mejor

En un estilo de vida Linda, tenemos que pensar en el contexto de alimentación en el que se desarrollaban nuestros ancestros Homo Sapiens Clásicos:

- Esencialmente evolucionamos para sobrevivir en la escasez. Eso quiere decir que tener hábitos demasiado homogéneos de alimentación (tres comidas o como muchas dietas modernas proponen 5 comidas al día) no son lo óptimo, sobretodo una vez que hemos acabado de desarrollarnos. De la misma manera nuestro organismo se beneficia de ayunos intermitentes de al menos 18h una vez por semana, lo cual es muy fácil de lograr si se salta uno una cena y el desayuno. De la misma manera resulta muy plausible que sea en extremo beneficioso hacer un ayuno de 3-5 días una vez al trimestre.
- Había un suministro limitado de ciertos tipos de alimentos y por lo tanto era imposible comer demasiado de ellos. Esta debería ser una verdadera bandera de alerta para consumir azúcares, sal y comida alta en carbohidratos, por ejemplo.
- Las frutas y vegetales se consumían frescos. Esto parece no ser importante pero podría ser clave. El maestro tiene la hipótesis de que los beneficios que obtenemos de comer frutas y verduras no vienen de las vitaminas sino de un conjunto de compuestos químicos tóxicos que las plantas generan como respuesta a la agresión y que desencadenan la hormesis en nuestro organismo.
- El consumo de proteína fue esencial para el desarrollo del cerebro y sigue siéndolo a edades tempranas incluyendo carnes rojas y huevo. Mi impresión es que nadie tiene certeza de la cantidad adecuada de ingesta de proteína, desde 1943 los valores recomendados por el gobierno de los Estados Unidos han sido modificados una decena de veces. De forma aproximada se podría tomar 0.8 gr por cada Kg de masa corporal al día para una persona normal,

pero si se está entrenando de forma Lindy podría requerir hasta dos veces esa cantidad.

- La leche materna es absolutamente esencial[68] para el desarrollo de los niños y su consumo tiene implicaciones en la salud hasta la edad adulta. La leche materna se recomienda como alimento exclusivo para el lactante hasta 1 año de edad, y con alimentación complementaria hasta los 2 años de edad, ya que contiene todos los nutrientes necesarios para su correcto crecimiento y desarrollo. Además contiene inmunoglobulinas y otras sustancias que protegen al bebé frente a infecciones y contribuye a estrechar el vínculo madre-hijo, favoreciendo un adecuado desarrollo psicomotor. Además se recomienda extender la lactancia hasta los dos años o más según recomendaciones de la OMS. Las infecciones y alergias son más raras en los niños criados a pecho que en los alimentados con biberón. Si bien es cierto que el niño viene al mundo protegido con anticuerpos, esta protección desaparece al nacer y las inmunoglobulinas o anticuerpos presentes en la leche materna ocupan su lugar y le protegen hasta que su propio cuerpo los genera. El bebé recibe la primera leche durante los primeros días de vida, esta leche, también llamada calostro es muy nutritiva, espesa y amarillenta, proporciona anticuerpos importantes que fortalecen su sistema inmunológico y revisten la pared intestinal. Ahora hay incluso evidencia sobre la importancia de la transferencia de microbioma del pecho de la madre durante la lactancia.

Bajo todas estas consideraciones iniciales, podríamos concluir cuál podría ser una dieta Lindy. De una (poco o nada de entrenamiento) a tres comidas (entrenamiento intenso) al día, basadas esencialmente en el consumo de proteína, eliminando la mayoría de carbohidratos, azúcar y sal. Tomar esencialmente sólo agua complementando con vino, café o infusiones. Evitar lo más posible todo producto (que no se si se les pueda decir comida) industrializado. Hacer ayunos intermitentes como se describió: una vez por semana de 18-24h; una vez por trimestre de 3-5 días. Consumir frutas y verduras lo más fresco posible y libres de agrotóxicos.

Mantenerse sano es vital

Como decían nuestras abuelas y abuelos, hay que mantenerse tan lejos de los médicos (y sobretodo hospitales, como sea posible).

La primera razón para esto es porque la gran mayoría de médicos caen en el problema del “Agente principal” que ocurre cuando una persona o entidad (el

[68] http://www.unicef.cl/lactancia/docs/mod01/Mod%201beneficios%20manual.pdf

"agente" (médico) puede tomar decisiones o acciones en nombre de otra persona o entidad: el "principal" (paciente). Este dilema existe en circunstancias en las que los agentes están motivados para actuar en su propio interés, que son contrarios a los de sus principales, y es un ejemplo de riesgo moral.

Uno de los ejemplos más claros y tristes de este dilema ético es el número extremadamente alto de cesáreas que ocurren en México. La OMS suele recomendar su uso cuando un parto vaginal podría conducir a complicaciones médicas, que según la NOM-007 debiera ser utilizada únicamente en el 15% de los embarazos. Sin embargo en México ocurren tres veces más cesáreas de las recomendadas (45 de cada 100 nacimientos) por el organismo internacional y se estima que cerca de dos de cada tres son innecesarias.

La creencia de que las cesáreas son inocuas es una de las principales razones por las que la práctica ha aumentado, sin embargo eso está lejos de ser verdad. Esta intervención aumenta la probabilidad de hemorragia, de infección, de extirpación de la matriz y de lesiones a órganos vecinos. Adicionalmente ocasiona un daño sistémico al recién nacido al privarlo de la inoculación (transferencia) del microbioma vaginal. Recordemos que el microbioma controla o intermedio un sin fin de procesos en el organismo, tiene un impacto muy profundo en el riesgo de obesidad, diabetes, alergias y otras enfermedades crónicas.

Del lado del médico, el factor quizá más importante sea el tiempo, pues mientras una cesárea programada dura aproximadamente una hora, un parto natural suele prolongarse unas 12 horas en promedio. Entonces el agente tiene un incentivo perverso para sobre-recomendar el procedimiento a las principales.

La cesárea es sin duda una de las intervenciones más fragilistas que puede uno pensar. La versión Lindy de parir sería lo que se ha dado a conocer como parto respetado o humanizado[69]. El término hace referencia al respeto a los derechos de las madres, los niños y niñas y sus familias en el momento del nacimiento. Promueve el respeto a las particularidades de cada familia - etnia, religión, nacionalidad - , acompañándola a través de la toma de decisiones seguras e informadas.

[69] https://www.unicef.org/argentina/parto-respetado

El parto respetado implica generar un espacio familiar donde la mamá y el recién nacido/a sean los protagonistas y donde el nacimiento se desarrolle de la manera más natural posible.

Cuando hablamos de parto respetado nos referimos a que la mujer siga su propio pulso de parto evitando todo tipo de intervenciones innecesarias, así como a decidir la forma de controlar el dolor durante el parto.

En general un parto respetado implica:

- No a la episiotomía sistemática
- Posiciones para parir
- Tiempo para nacer
- Entorno amoroso durante el parto
- Inutilidad de la separación del bebé de su madre o padre
- Disminución de cesáreas innecesarias
- Nacimiento traumático, cómo evitarlo. Nacimiento placentero, cómo lograrlo
- Parto y economía
- Derecho de elegir dónde, cómo, cuándo y con quién parir y nacer
- Silencio: mujer pariendo… bebé naciendo
- Parir es Poder
- Apoyo continuo y amoroso para la mujer y el bebé
- Mi cuerpo, mi decisión, mi bebé

En nuestra familia experimentamos ambas cosas. Nuestro primer hijo nació por parto respetado, que en realidad es o era muy difícil conseguir en la Ciudad de México. En el sector público no se seguían en ese entonces ninguna de estas recomendaciones, siendo la más importante para nosotros el apego inmediato. Después de mucho investigar llegamos a la conclusión de que sólo había dos médicos que realmente seguían a conciencia todos los principios del parto respetado. Tras ahorrar y pedir prestado (tardamos varios años en pagar esa deuda) tuvimos una experiencia maravillosa en todos los sentidos. Para nuestro segundo hijo, hubieron complicaciones y el mismo médico de la vez anterior nos dijo que en ese caso habían muy pocas posibilidades de poder hacer un parto natural. Con todavía una deuda importante a cuestas, al ver que de cualquier manera no tendríamos oportunidad de tener un parto decidimos cambiar a un médico conocido de la

familia. El resultado fue una distensión de los músculos del recto abdominal que estúpidamente confiamos al mismo médico quien aplicó una técnica equivocada y además de forma fallida. Al amenazar con demandar por mala praxis, nos devuelve nuestro dinero que aportó a una tercera operación con un cirujano plástico especialista.

Nunca le preguntes a un cirujano si cree que debes operarte! El maestro Taleb recomienda reformular ese tipo de preguntas a ¿Qué haría usted doctor si fuera yo? con lo que se obtienen muy diferentes recomendaciones. Cuando mi padre enfermo de cancer o más bien cuando los síntomas del cáncer fueron evidentes y fue diagnosticado, un médico cubano le dijo que si él fuera mi padre no se operaría, restringiría la quimio y radioterpaia un número muy reducido de rondas y le recomendaba disfrutar lo que le quedaba de vida (alrededor de un año). Según su opinión y conocimiento el tipo de cáncer que tenía mi padre era del tipo que muy pocas veces es tratable. Un cirujano muy renombrado le dijo todo lo contrario. -- Don Oscar, deme la oportunidad de operarlo, verá que sale bien -- le dijo. Lo que no le dijo es que el tratamiento previo le iba a disminuir fuertemente la calidad de vida; que era muy probable que muriera en quirófano o al salir de él mismo por lo débil que estaba; que en caso de sobrevivir su calidad de vida habría sido muy mala. Efectivamente mi padre contrajo una infección intrahospitalaria en el quirófano que condujo a su muerte, no sin antes mucho sufrimiento para él y mi madre.

Por eso es vital mantenerse sano, porque una vez enfermo está uno expuesto a accidentes sistémicos, efecto de segundo orden en los tratamientos, efecto en cascada y a la iatrogenia en general sobre la cual hablaré con detalle en el siguiente capítulo.

En una servilleta

Tratando resumir, como para escribirlas en una servilleta, las competencias necesarias para no ser un Pavo y poder construir una vida Lindy, uno podría usar como base la siguiente lista[70]:

- Competencia sistémica: ser capaz de comprender las causas fundamentales de los problemas complejos, por ejemplo, identificando las diversas interacciones entre las causas y los efectos. De la misma manera,es necesario reconocer las acciones y los motivos detrás de ellos considerando a diferentes actores. Debemos ser capaces de comprender la dinámica, los efectos a distancia y en cascada, así como las reacciones e inercias que aparecen en el enfoque del problema.
- Competencia ética: porque la complejidad se expresa plenamente en los problemas del mundo real; debemos conocer los conceptos y métodos para contrastar valores y evidencias sobre problemas concretos, poniendo en práctica los principios de justicia, equidad e integridad socioambiental del desarrollo sostenible, de manera tal que se alcance un consenso entre los diferentes actores sociales sobre cómo tomar decisiones que conduzcan al bien común y permitan avanzar hacia la sostenibilidad.
- Competencia de pensamiento precautorio: debido a su complejidad, los problemas del mundo real tienden a ser perversos y, por lo tanto es necesario poder evaluar cuándo es absolutamente necesario implementar una intervención en lugar de permitir que el sistema se auto-organice y nunca hacerlo si dicha intervención conlleva directa o indirectamente la posibilidad de catástrofe.
- Competencia estratégica: esta competencia implica el poder diseñar e implementar colaboraciones, intervenciones y estrategias para abordar problemas complejos. Sería de especial interés mejorar la capacidad de actuar en escenarios de información incompleta y pruebas no concluyentes.
- Competencia para la detección de narraciones falsas: debido a que los problemas complejos pueden ser analizados desde diferentes perspectivas y disciplinas, son un blanco fácil para las narraciones falsas de charlatanes o pseudociencias. Por eso es importante tener la capacidad y habilidad de detectar posibles narraciones falsas y exponerlas.
- Competencia de evitar enseñar a las aves a volar: la mayoría de quienes nos formamos en la educación superior institucional, tendemos a subestimar las soluciones prácticas y la experiencia empírica de los actores locales y por el contrario a creer que sí pueden describir la mecánica del balón de fútbol, están calificados como los nuevos Messi. Un niño no necesita entender la mecánica de andar en bici para hacerlo y muy bien[71]; de hecho el desarrollo de los cohetes fue mucho más un ejercicio de prueba y error que de ciencia y diseño.

[70] Identificados originalmente en nuestro artículo: https://www.researchers.one/article/2019-01-2
[71] https://youtu.be/HwvXs0FTeKk

- Finalmente es indispensable en todo esto tener siempre la Piel en el Juego y ser conscientes de cuando tenemos la piel de otros en nuestro juego. Más aún deberíamos buscar tener el alma en el juego. En términos de trabajo esto nos orienta hacia la toma activa de riesgos como empresarios o emprendedores o bien hacia ser profesionales libres, artesanos.

Del Nehuatl al Tehuantin

De nuestro estudio de la complejidad creo que resultaría natural para el lector la siguiente aseveración: hay un conjunto bastante limitado contextos de decisión que genuinamente corresponden a la escala del “yo” (Nehuatl), la gran mayoría implica consecuencias para otras personas, de tal suerte que necesitamos pasar del “yo” al “nosotros” (Tehuantin).

Si decido invertir mi dinero en un negocio artesanal de chiles (orgánicos) en polvo[72], las consecuencias negativas repercuten sólo en mí, no tengo la piel de nadie más en mi juego. O incluso si pensamos en la sociedad de forma abstracta, inclusive mi fracaso cumple con su papel dentro de los vuelos de Lévy que hacemos colectivamente para encontrar soluciones a nuestros problemas (uno de ellos la generación de riqueza, de forma responsable). El camino al bienestar está pavimentado con el fracaso de miles de emprendedores. Nosotros estamos usando chiles de excelente calidad, orgánicos, se lavan y secan de forma higiénica, molemos de forma artesanal, etc. Esto implica claro, mayores costos (menos margen de ganancia), más tiempo y esfuerzo de trabajo, etc. ¿No podríamos en lugar de lavar y secar, comprar directamente chile seco como se vende en los mercados?. No! investigamos y en general esos chiles secos son tratados de forma muy poco higiénica, la mayoría de las veces se secan al sol en el piso en lugares sin cuidado, si uno los revisa antes de cocinar con ellos, verá que están muy sucios, no les daría esos chiles a mis hijos para comer. ¿Los chiles orgánicos no son más caros? Si, pero uno de mis hijos leyó sobre los organismos genéticamente modificados y sobre el uso intensivo de agrotóxicos y me dijo, -- papá nosotros no vamos a vender veneno-- En general se trata de aplicar la regla de plata: “no le hagas a los demás lo que no quisieras que te hicieran a ti”

Espero que para este momento el lector haya descubierto por sí mismo que la complejidad es un un concepto que depende de la escala. Por un lado un ser humano puede ser visto un sistema muy complejo de millones de células (humanas, bacterianas y fungi) interaccionando unas con otras a diferentes escalas, con orden jerárquico, etc. O bien puede ser visto como el elemento base de un sistema social complejo, donde millones de humanos interaccionan unos con otros. Un árbol se puede ver como un elemento base del ecosistema bosque, o el mismo árbol de puede ver como un ecosistema en sí mismo[73].

Es ahí donde Taleb ha reconocido que está la verdadera clave de cómo ir del Nehuatl al Tehuantin. La mayor parte de la tensión está entre lo local y lo global. La

[72] Este es de hecho un negocio que estamos armando familiarmente a iniciativa de nuestros hijos de 6 y 8 años. Como dice @guruananaerobic lávale el cerebro a tus hijos antes de que alguién más lo haga, En este caso los hemos incitando continuamente a tomar riesgos y no pensar en buscar rentas como estilo de vida, sino hacer negocios, emprender.

[73] Estoy seguro que el lector encontrará muy interesante este evento, especialmente la plática de Alejandro Frank, por ahi del minuto 52:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=3117&v=AnfTD0uJNUw

Es necesario entender cómo generar códigos de conducta que sean aplicables de forma global pero que al mismo tiempo incorporen aspectos locales, con una mentalidad compleja en una perspectiva ecosistémica; en contrapartida al universalismo abstracto que predomina actualmente que tiene una visión unidimensional, monocultural, con estilo de ingenieria vertical (de arriba hacia abajo).

A esta visión alternativa Taleb le ha llamado localismo multidimensional[74]. Su idea general es (re)construir nuestros sistemas políticos basados en principios axiomáticos y derivados consistentes con una visión compleja del mundo, empezando por:

I) Los sistemas socioambientales que constituyen nuestra civilización deben ser tratados siempre de como sistemas dinámicos nunca estáticos (es decir, ningún análisis diseñado para un solo período debe usarse dinámicamente)

II) Multiescala, nunca escala única (es decir, ninguna interpretación debe extenderse más allá de la escala para la cual fue diseñada)

III) Prevalencia del Principio Precautorio en las escalas de mayor jerarquía, es decir el reconocimiento de que el objetivo principal del estado es la gestión de riesgos que no se puede hacer en niveles más bajos.

Recientemente en México se dieron a conocer dos grandes proyectos nacionales el primero tiene que ver con compromisos internacionales que tiene el país para hacer claros esfuerzos de reforestación que fueron acompañados con fondos para su implementación y que el gobierno del actual presidente López Obrador decidió llamar “sembrando vida”. El programa pretende la siembra de 1 millón de hectáreas en sistemas productivos agroforestales en 19 estados, empleando a 400 mil personas. El programa contempla dar un apoyo económico mensual de 5mil pesos a sujetos agrarios, mayores de edad que habiten en localidades rurales, con ingreso inferior a la línea de bienestar rural, que sean además propietarios o poseedores de 2.5 hectáreas disponibles para ser trabajada en un proyecto agroforestal. La mecánica del programa prevé proporcionar el acompañamiento por parte de un técnico productivo (profesional de agronomía, ingeniería forestal, biología etc) y un técnico social (antropólogo, sociólogo, economista, etc). Los técnicos productivos son responsables de la siembra de 500 hectáreas de sistemas agroforestales y diversificación de la canasta de ingresos campesinos. Mientras que los técnicos sociales tienen como misión trabajar en el tejido social comunitario a través de actividades culturales, de salud y educación.

Hasta ahí todo suena bien, sin embargo ¿qué pasa si eres un sujeto agrario, digamos un campesino que tiene un terreno con vegetación original de tal forma que no la tienes disponible para instalar un nuevo proyecto agroproductivo como lo pide la convocatoria? Pues desmontas y quemas, vendiendo la madera y limpiando el

[74] https://www.academia.edu/38433249/Multiscale_Localism_Politics_and_Ethics_under_Uncertainty

terreno para poder ser sujeto del apoyo económico. Eso fue lo que pasó en estos meses de arranque del programa y que sumió a México en una crisis de incendios forestales que afectaron a la mayoría de las ciudades del país incluyendo a la Ciudad de México que tuvo una crisis ambiental de casi una semana por altas concentraciones de partículas PM2.5 en el aire[75].



Localismo multiescala/fractal

Integrado, con perspectiva de complejidad -> la política como una ecología / sistema adaptativo complejo

Universalismo abstracto

Unidimensional, monocultural -> política como proceso ingenieril de arriba-abajo

Claro que esto se vio exacerbado por el hecho de que en su ideal de combate a la corrupción y austeridad republicana, el gobierno federal recortó el presupuesto en un programa de empleo temporal que contrataba a muchos sujetos agrarios para labores de prevención y combate a incendios forestales.

75 https://cnnespanol.cnn.com/video/alerta-ambiental-calidad-aire-estados-capital-sheinbaum-vo-sot-perspectivas-mexico-mario-gonzalez/

Así pues el gobierno de México con muy buenas intenciones (activación del campo, reforestación, combate a la corrupción y austeridad) está auto-induciendo una grave crisis ambiental de la cual el país podría tardar muchos años de recuperarse. Es importante hacer notar en este punto que el gobierno actual es de izquierda y representa el "triunfo" de décadas de lucha social contra la derecha "neolibreal" del pri-ismo. Queda claro pues, que ya no se trata de un problema de derechas Vs izquierdas sino de niveles de intervencionismo ingenuo y fragilismo.

¿Qué es lo que está fallando con "sembrando vida"? que no satisface ninguno de los principios del localismo multiescalar. El programa fue ciego a la realidad de que dado un conjunto de reglas las personas siempre buscarán la forma de beneficiarse de ellas, por lo que uno debe siempre tomar en cuenta que el escenario en el cual un programa se inserta es dinámico y no estático. De esta manera se tendrían que haber hecho estudios de uso de suelo en estos sectores rurales y poner candados muy claros sobre la no participación o incluso sanción por conversión del uso de suelo para intentar entrar en el programa. Por otro lado, se debería por ejemplo haber generado un estímulo equivalente o mayor para aquellos sujetos que teniendo vegetación natural la conserven. Es decir, que haría falta buscar un diseño que genere una flecha de adaptación en la dirección de mayor conservación y no al revés. Al lanzar una convocatoria universal (y abstracta) el programa en realidad nunca se ajustará adecuadamente a ninguna local concreta. En lugar de un diseño de arriba hacia abajo; quizá un co-diseño participativo con las comunidades podría haber dejado emerger multiplicidad de soluciones localmente óptimas.

Principio precautorio

A mi juicio uno de los componentes más importantes del localismo multiescalar es la predominancia del principio precautorio o su hermano menor la máxima hipocrática de "no dañaras".

Lo primero que tenemos que entender es que los sistemas complejos se comportan muy diferente de los sistemas físicos en relación a un concepto clave la ergodicidad. Los físicos estamos acostumbrados a que uno puede reemplazar el estudio de un sistema a lo largo del tiempo por el estudio de un conjunto de sistemas equivalentes de forma simultánea (a esto le llamamos un ensamble). El ejemplo que da Taleb al respecto[76] es pensar en un grupo de 100 personas que entran a un casino. A todos se les da cierta cantidad de dinero y se les permite jugar cierta cantidad de veces. Al terminar algunos de ellos tendrán más o menos dinero, otros quizá incluso se hayan quedado sin dinero pero el que el jugador 30 haya quebrado no tiene repercusión para el jugador 31. Uno podría incluso calcular que tan bien fue el negocio simplemente al hacer el balance de cuánto dinero había al principio y cuando al final. Se podría calcular la distribución de probabilidad y muy orgullosos podríamos decirle a un nuevo jugador que llegará después de nuestro experimento cuál es la probabilidad de que si entra al casino con cierta cantidad de dinero A gane o pierda B pesos después de haber jugado n veces. Todo eso es muy formal y

[76] https://medium.com/incerto/the-logic-of-risk-taking-107bf41029d3

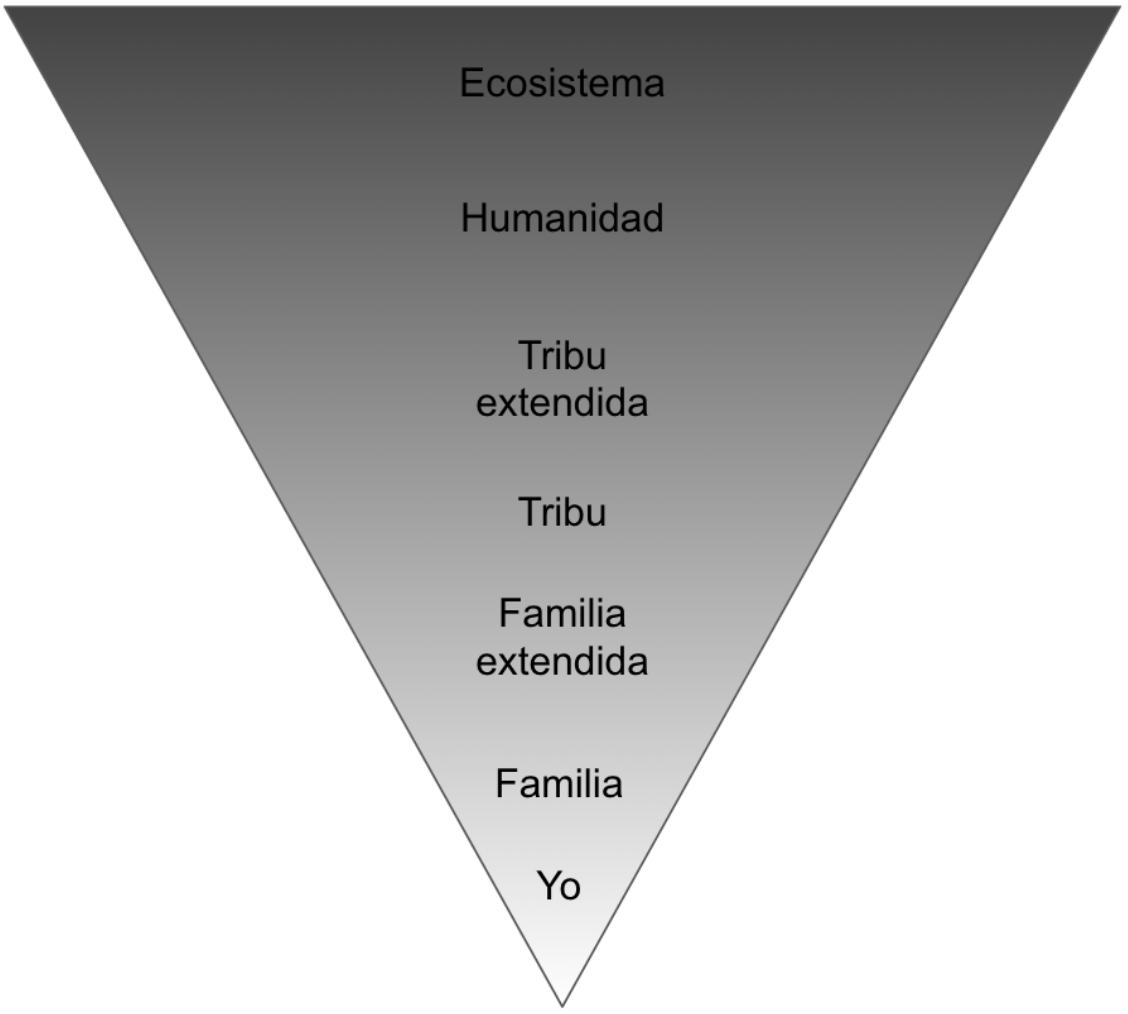
matemáticamente correcto, salvo un detalle, que en el mundo real el sistema es no-ergódico. Pensemos en ese nuevo jugador Juan que entra con 1,000,00,000 pesos al casino y nos cree que le decimos que tiene una probabilidad de 60% de incrementar en un 20% su dinero si juega repetidamente, día a día, por ejemplo en la ruleta. Siguiendo nuestro muy científico consejo, Juan apuesta y apuesta pero en el día 30 pierde todo su dinero, ¿ese evento afectará al día 31?, claro! no hay más el día 31, Juan se ha dado de boca con lo que se conoce como una barrera absorbente, un estado que detiene la evolución temporal del sistema.

Justo mientras escribo estas líneas me he enterado de la muerte de Murray Gell-Mann uno de los físicos más importantes del siglo pasado que descubrió la existencia de los quarks. Indiscutiblemente un genio con la claridad de mente para trascender los típicos problemas de dependencia de dominio de la academia, capáz de ver la verdadera esencia de las cosas y no solo su platonización.[77]

Sin duda Aunque era más conocido por sus contribuciones a la física de partículas, por el que ganó el Premio Nobel de física de 1969, Gell-Mann quería entender la "cadena de relaciones" que conectaba las leyes universales de la física con sistemas complejos como las economías y las culturas humanas. . Describió estos dos extremos de interés en su libro de 1994, El quark y el jaguar, como "dos aspectos de la naturaleza ... Por un lado, las leyes físicas subyacentes de la materia y el universo, y por el otro, el rico tejido del mundo que percibimos directamente y del que formamos parte ". Para permitir un estudio riguroso de este último aspecto de la realidad, el tejido del complejo mundo que nos rodea, Gell-Mann fundó el Instituto de Santa Fe en 1984, 15 años después de haber ganado el Premio Nobel de física por su clasificación de partículas elementales. En el SFI colaboró con economistas, lingüistas, biólogos, informáticos y con otros físicos que compartieron su pasión por encontrar principios fundamentales en el aprendizaje y la evolución de los sistemas. Geoffrey West, de quien hablamos en la sección de escalas, describe a Gell-Mann como un gran “polymath” y "hombre del renacimiento del siglo XX" por la cantidad de intereses que buscaba. En el Instituto de Santa Fe, Gell-Mann continuó con la física junto con la arqueología, la economía, la historia y la lingüística. Observó que la complejidad a menudo surge de leyes simples y escribió que las regularidades en los sistemas complejos "surgen de una combinación de las leyes fundamentales simples y la operación del azar, que puede producir accidentes congelados". Uno de sus artículos publicados más recientes de Gell-Mann, que apareció en 2016 en la revista Chaos, trató de reconceptualizar un enfoque fundamental para evaluar las "apuestas" en economía, como por ejemplo si hacer una apuesta. El autor principal Ole Peters (Laboratorio de Matemáticas de Londres), expresó por primera vez la idea durante un seminario SFI en 2010, al que asistió Gell-Mann. "Trabajar con Murray fue fabuloso", recuerda Peters. "Era alguien que podía separarse completamente de sus propios pensamientos y creaciones. A pesar de que estábamos separados por aproximadamente dos generaciones, cientos de honores y un premio Nobel, en nuestras interacciones nada de eso existía. Solo éramos dos amigos sentados y tratando de resolver un rompecabezas ... [Murray]

[77] El siguiente párrafo está tomado del obituario del Instiuto Santa Fe: https://www.santafe.edu/news-center/news/murray-gell-mann-passes-away-89

estaba en esto por la alegría del descubrimiento intelectual y absolutamente nada más ". Sin duda Gell-Mann era un científico con el “el alma en el juego” un genuino artesano de la ciencia.



El concepto de barrera absorbente o estado de ruina/catástrofe es extremadamente importante conforme vamos subiendo en una jerarquía desde el yo, nuestra familia, familia extendida, tribu, tribu extendida, la humanidad y el ecosistema. Por supuesto que es muy lamentable la ruina propia por las decisiones que tomamos, pero es peor si tenemos la piel de nuestra familia en nuestro juego, de la misma forma es mucho peor si la tribu completa colapsa por nuestras acciones, etc. Ahora bien, el punto clave es que mientras nuestra ruina, es nuestra y por tanto podemos decidir entrar o no en un curso de acciones que nos llevan a ella, no tenemos derecho a correr riesgos catastróficos a escalas de jerarquía mayores. El arte es entender hasta donde se puede, qué tipo de riesgos o fallas son locales y cuales se propagan por todo el sistema. Esos riesgos locales, pequeños, no realmente trascendentales deben ser amados, son los que nos permiten aprender, obtener información vital del sistema y crecer. Además mientras más riesgos locales tomamos más podemos identificar la diferencia con respecto de los catastróficos.

De acuerdo al artículo principal[78] del proyecto de Principio Precautorio (PP) del maestro Taleb[79], el objetivo PP es prevenir a los tomadores de decisiones sobre el poner a la sociedad en su conjunto, o una segmento significativo de la misma, en riesgo debido a los efectos impredecibles de un determinado tipo de decisión. El PP declara que si una acción o política tiene el riesgo de causar daños graves a el dominio público (como salud general o el medio ambiente), y en ausencia de certeza científica sobre la seguridad de dicha acción, la carga de la prueba sobre la ausencia de daño cae sobre quienes proponen la acción. Está destinado a tratar los efectos de la ausencia de evidencia y la incompletitud del conocimiento científico en algunos dominios riesgosos. Los autores declaran la creencia de que el PP debe ser evocado sólo en condiciones extremas: cuando el daño potencial es sistémico (en lugar de localizada) y las consecuencias pueden implicar daños irreversibles o de ruina, como la extinción de los seres humanos o toda la vida en el planeta.

> No importa cuán pequeña sea la probabilidad, con el tiempo, algo destinado a golpear la barrera de ruina está casi garantizado que la golpearla.

Desde la perspectiva de las caminatas aleatorias, se puede demostrar que el desplazamiento cuadrático medio o que tan lejos está el caminante respecto del origen, es una función monótona (que siempre crece). Eso garantiza que si se deja pasar suficiente tiempo, el caminante necesariamente llegará al borde de su dominio de caminata. Es decir que se saldrá de su pequeño mundo, fin de la caminata, no más futuro para él. Como dicen popularmente, el tiempo no perdona. Por esa misma argumentación sólo la antifragilidad (ganar más de lo que se pierde) es la única estrategia evolutivamente con sentido. Por más pequeña que sea la no linealidad convexa, el tiempo eventualmente llevará al sistema a la ruina.

Finalmente esa es la razón lógica más importante para aplicar el PP, una vez alcanzada la barrera absorbente no hay marcha atrás, por lo tanto se debe evitar a cualquier costo. Eso implica que el peso de la prueba recae sobre quien quiera seguir un curso de acción que no garantice la inexistencia de estados de ruina. Pero evidentemente, “a cualquier costo” es algo que se debe considerar con cuidado, si se aplica el PP innecesariamente pues se pueden perder oportunidades de desarrollo o incurrir en perjuicios para la sociedad. En ese sentido los autores estudian dos paquetes tecnológicos diferentes, la energía nuclear y los OGM.

En el caso de la energía nuclear aunque como ha mostrado Perrow estos sistemas exhiben accidentes normales, dado que un accidente en una planta nuclear no se propaga en el sentido de que haga que plantas nucleares también falle en principio no haría falta aplicar el PP. Por supuesto que hay un efecto de la densidad. Si

[78] https://arxiv.org/pdf/1410.5787.pdf
[79] http://www.fooledbyrandomness.com/PrecautionaryPrinciple.html

llegaramos a tener una alta densidad de plantas, entonces aunque los accidentes no se propagan, lo que sí se puede propagar son los efectos de un potencial accidente y la posible superposición a lo largo del tiempo.

Además de los riesgos derivados del uso de la energía nuclear, debemos tener en cuenta los riesgos a largo plazo asociados con por ejemplo el almacenamiento de residuos nucleares, que se agrava por el tiempo prolongado en que siguen siendo peligrosos. Sin embargo, los problemas efectos de "ciclo de vida" a largo plazo está presente en muchos industrias diferentes, no sólo para la energía nuclear sino también para los combustibles fósiles (estamos almacenando los residuos en la atmósfera generando CC) y otras fuentes de contaminación, aunque la pura duración de los efectos de toxicidad para los residuos nucleares, perdurable durante cientos de miles de años, en algunos casos, hace esto problema particularmente intenso para la energía nuclear. De nueva cuenta, las escalas son muy importantes, hay que ser cuidadosos al limitar la exposición nuclear, como otras fuentes de contaminación, a las fuentes que, debido a su cantidad, no permiten efectos sistémicos que son el criterio de aplicación de PP.

Los organismos genéticamente modificados (OGM) y su riesgo son actualmente objeto de debate pero Taleb y colaboradores proponen que deberían caer directamente en el tipo de riesgos que invoquen el PP. Desde esa perspectiva, hay al menos dos aspectos del riesgo sistémico, el impacto generalizado en el ecosistema y el impacto generalizado en la salud. Los autores argumentan que por un lado los OGM tienen la propensión a propagarse de manera incontrolable y, por lo tanto, sus riesgos no pueden ser localizados. Adicionalmente, el cruzamiento de plantas de salvajes con plantas modificadas genéticamente evita que se desenreden, es decir que su efecto es irreversible (barrera absorbente) en todo el sistema con efectos desconocidos. Hay que resaltar que las implicaciones ecológicas de la liberación de organismos modificados en la naturaleza no se prueban empíricamente antes de la liberación. Por otro lado, en términos de efectos sobre la salud humana, uno de los cultivos primarios de OGM, el maíz, no solo se come fresco o como cereales, sino que también es un componente importante de los alimentos procesados en forma de jarabe de maíz con alto contenido de fructosa, aceite de maíz, almidón de maíz y harina de maíz. En 2014, en los Estados Unidos, casi el 90% del maíz y el 94% de la soja eran ya OMG. De esta manera, como los alimentos derivados de OGM no se prueban en humanos antes de ser comercializados en tonces los impactos sobre la salud humana no pueden evaluarse y como en riesgos sistémicos el peso de la prueba cae en el ámbito del proponente, entonces los OGM son un candidato claro a aplicación de PP.

Escalas y políticas

En su noción de localismo multiescalar, Taleb plantea un principio que establece que “Ninguna situación debe ser tratada en forma más abstracta de lo requerido. La vida se trata de una colección o elementos particulares que no necesariamente se generalizan sin una transformación de escala.” Esto quiere decir que en general

entre el individuo concreto y el colectivo abstracto, hay un cierto número de gradaciones de fractales tangibles. Una implicación inmediata: la política no está libre de escala. Uno puede ser "libertario a nivel federal, republicano a nivel estatal, demócrata a nivel de condado, socialista dentro de la comuna y comunista a nivel familiar". Bajo esta óptica, el conflicto "nacionalismo" vs "globalismo" está mal definido pues ambos ignoran los estratos fractales bajo conceptos absorbentes monolíticos. Más técnicamente, los grupos nunca son 1 (usted) o infinito (humanidad más seres vivos), sino que se renormalizan en grupos de tamaños intermedios. Este fenómeno de renormalización tiene mucho que ver con el dicho: si eres amigo de todos, no eres amigo de nadie.

El universalismo puro en su límite al absurdo implicaría por ejemplo que dejas a un niño en la escuela por la mañana y escoges al azar a otro por la tarde. Esto es completamente inconsistente desde una perspectiva evolutiva, así no es como trabaja la naturaleza. En el contexto del localismo multifractal resulta entonces necesario un nivel mínimo de tribalismo para que el sistema sea estable en el tiempo, que sobreviva

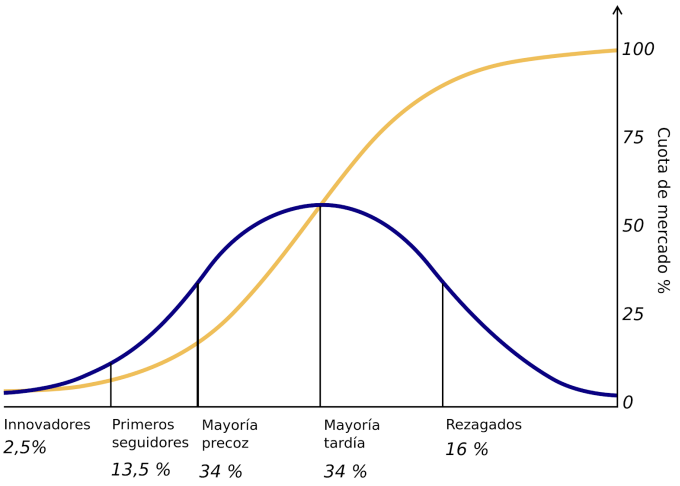
Ni poco, ni mucho.

Taleb afirma que para poder alcanzar un estado de localismo multiescalar, se debe satisfacer que “Ni la minoría ni la mayoría deberían poder imponer sus preferencias a los demás”. Esta regla tiene todo que ver con el concepto de complectere y los modelo de agentes tipo el modelo de Axelrod[80], que establece un proceso de difusión de las culturas mediante interacciones a primeros vecinos. En el modelo, la cultura de un agente arbitrario en un tiempo específico está definido por un vector (arreglo de números) y en un tiempo posterior se actualiza usando el promedio de la cultura de sus primeros vecinos.

Pensemos por facilidad en el sistema (simplístamente visto) politico americano de dos partidos bien polarizados en relación al conjunto de valores que sustentan. Entonces pensemos que podemos definir mediante una encuesta binaria sí/no (1/0) las preferencias a cuestionamientos que diferencian demócratas Vs republicanos. Supongamos ingenuamente que a la pregunta: “¿considera que los migrantes deberían tener libre paso en el país?” los demócratas contestan Si=1 y los republicanos No=0. Entonces si en el tiempo inicial el agente de interés tiene una entrada 1, y sus primeros vecinos tienen entradas {1,0,1,0,0,0,1,0} entonces al tiempo siguiente el estado del agente cambiaría a 0.

[80] https://arxiv.org/abs/1004.0365

Sobre este modelo, ahora imaginemos que en lugar de hacer directamente el promedio, el cambio (calculado con el promedio a de los vecinos) ocurrirá o no con cierta probabilidad que representa, su propensión al cambio de opinión. Un agente con probabilidad 1 de cambio sería alguien completamente influenciable, mientras que una probabilidad de 0, representa a una persona completamente intransigente. Bajo este modelo una minoría con probabilidad de cambio muy cercana a 0 si alcanza una población crítica, lograría con el tiempo dominar a todo el sistema generando la imposición de una sóla cultura hegemónica. De hecho mientras más abierta y tolerante fuera la sociedad base de esa minoría intransigente, más rápido lograría colonizar a la población.



Según la teoría de la difusión de las innovaciones de Rogers[81], las innovaciones son recibidas en general de 5 maneras diferentes: los innovadores son quienes generan la innovación, ellos ya están convencidos de la misma y la intentan propagar en la población; los primeros seguidores reconocen el potencial de la innovación y comienzan a propagarse muy rápidamente; luego vendrían la mayoría precoz y la mayoría tardía que si bien pueden llegar a adoptar la innovación requieren más tiempo para hacerlo y los rezagados son quienes muy difícilmente y sólo después de que la innovación haya realmente probado su valor podrían llegar a adoptarla. Según esta teoría para que una innovación logre propagarse a toda la población se requiere alcanzar entre un un 15 y un 18% de la población. Es decir que se tiene que llegar a convencer además de los innovadores y los primeros seguidores a una fracción aunque sea pequeña de la mayoría precoz, sólo entonces el éxito está asegurado. Siguiendo esta lógica si por flujos migratorios por ejemplo un país alcanza una población de 18% alineados a una minoría intransigente, eventualmente todos se convertirán a esa cultura específica. Esto es esencialmente lo que ha pasado con el Islam Salafi que más que una religión es según Taleb: “solo un sistema político intolerante, que promueve (o permite) la violencia y rechaza las instituciones de Occidente, aquellas que les permiten operar. A diferencia del Islam chií y los sunitas otomanos, los salafistas se niegan a aceptar la noción misma de minorías: los infieles contaminan su paisaje. Como vimos con la regla de la minoría, los intolerantes atropellaran a los

[81] Rogers, Everett (16 August 2003). Diffusion of Innovations, 5th Edition. Simon and Schuster. ISBN 978-0-7432-5823-4.

tolerantes” y advierte que “el cáncer requiere ser detenido antes de que se vuelva metastásico”[82].

Del otro lado de la balanza tampoco debería suceder que una mayoría impusiera hegemónicamente su cultura aniquilando la diversidad de las minorías. Las minorías justamente al introducir variabilidad de ideas promueven la complejidad de la sociedad o visto de otra manera mejoran la opcionalidad de la misma.

Principio de Máxima Antifragilidad de Taleb

Después de haber leído el trabajo en curso del maestro Taleb sobre localismo fractal, al menos a mi me quedó claro que es posible que plantea el siguiente principio (mi propuesta, el no lo ha llamado así):

> La mejor decisión en un contexto de complejidad e incertidumbre es aquella opción más precautoria que al mismo tiempo maximiza su convexidad en el espacio de pago en cualquier escala particular.

De esta manera, uno puede terminar no con una política o estrategia, sino con un conjunto de ellas, tal vez diferentes entre escalas, pero (esto es lo importante) no son un conjunto arbitrario sino que son las que satisfacen el Principio de Máxima Antifragilidad (PMA).

82 https://medium.com/incerto/we-dont-know-what-we-are-talking-about-when-we-talk-about-religion-3e65e6a3c44e

Código de Taleb



I. No dañaras. Esto se refiere al daño directo o indirecto y generalmente oculto, que resulta de una política o intervención. En términos médicos es lo que se conoce como iatrogénesis. A nivel mundial, se estima que 142,000 personas murieron en 2013 debido a los efectos adversos del tratamiento médico, un aumento del 51 por ciento de 94,000 en 1990. En los Estados Unidos, las muertes estimadas por año incluyen:
12,000 por cirugía innecesaria
7,000 por errores de medicación en hospitales.
20,000 por otros errores en hospitales.
80.000 por infecciones nosocomiales en hospitales.
106,000 por no error, efectos negativos de las drogas.
Según estas cifras, la iatrogénesis puede causar hasta 225,000 muertes por año en los Estados Unidos (excluyendo el error reconocible). Un informe anterior del Instituto de Medicina estimaba entre 230,000 y 284,000 muertes iatrogénicas por año.[83] Una razón más por la cual mantenerse sano es vital, una vez que uno se acerca a un tratamiento médico, uno se expone al riesgo oculto de la iatrogénesis.

II. No harás Bigotteerismo. Este es un término originado por Tim Ferris que describe el etiquetado de alguien (o las opiniones de alguien) como "racista", "chovinista" o algo parecido en situaciones en las que no están justificadas. Se trata pues de una manipulación de mal gusto que pretende explotar los estigmas que acompañan a esas etiquetas y obliga al oponente a gastar tiempo y energía explicando "por qué no es un...". En esa lógica uno nunca debe usar etiquetas a menos que sea absolutamente aplicable. De la misma manera, uno también debe abstenerse de usarla retrospectivamente, por ejemplo acusando a individuos del pasado de violar normas éticas del presente. Finalmente es incorrecto alinearse con el lado acusador para tal o cual etiqueta (digamos racista o sexista) porque uno pertenece a la tribu o grupo político del acusador, sin siquiera investigar la fuente del problema.

III. No harás Nudging, que es un concepto en ciencia y economía del comportamiento que propone usar sistemáticamente refuerzos positivos y sugerencias indirectas como formas de influir en el comportamiento y la toma

[83] Datos tomados de wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Iatrogenesis

de decisiones de grupos o individuos. Este tipo de estrategias no son éticas y van en contra de la gobernanza.

IV. No harás Pedofrastria. Nunca use el sufrimiento de los niños para manipular que se suspenda la indagación escéptica ante argumentos dudosos.

V. No harás Cherry Picking. Uno no puede ser erudito y al mismo tiempo juez–defensor. Ejemplo de Cherry Picking: los informes de la ONU (tal vez para justificar sus fondos) presentan situaciones ambientales como extremas sin contrapunto o representación estadística global. Mostrarán "deforestación durante algunos pocos años sin periodos más largos (por ejemplo, los últimos 25 años), esto se ajusta a las variaciones de ventana o ruido de su historia en lugar de la verdadera tendencia. Claramente, siempre encontrará un período durante el cual, o una región donde hubo degradación. Lo mismo pasa cuando el político local o nacional habla de tendencias (de meses) de reducción del crimen sin mostrar tendencias a largo plazo.

VI. Acusación falsa. Cualquier persona que haga una acusación falsa debe ser penalizada como si ellos mismos cometieran la violación, esto es algo que desde el código de Hammurabi estaba previsto y que previene cacerías de brujas y diversos efectos malicioso de la imposición de minorías intransigentes.

EPÍLOGO

Al empezar a leer una prueba del manuscrito, mi amigo Pedro Díaz Meade me escribio esto que creo es una excelente reflexión que captura buena parte del espíritu del libro:

“A mi me parece irónico que califiques la vida como antifrágil, pretende serlo en el mágico entramado del azar y la necesidad, en el telar de las interacciones de la herencia, el espacio y el tiempo, pero cada "individuo" que transita por dicho estado, aunque maravillado o no por el regalo de este universo caprichoso, somos todos mortales y frágiles... inexorablemente frágiles. La vida es pues pretendidamente antifrágil pero volátil en el tiempo y el espacio.”

Espero sinceramente que la lectura de Complectere te haya provocado muchas preguntas interesantes y quizá incluso proveído de un par de respuestas. Pero sobre todo, que te sirva para como una primera guía para construir una vida estilo Lindy.

Durante la escritura de este libro resultó bastante claro para mi que en esa aventura de comenzar a vivir en estilo alpino, muy probablemente necesitemos de la construcción de una comunidad que nos impulsó y con la cual compartir el camino. Mi contribución en ese sentido es ser parte del proyecto http://lindy.otrasenda.org/ que tiene por manifiesto:

Vivimos en una época sin precedente en la historia de humanidad por dos razones fundamentales: nunca antes nuestro entorno había sido tan complejo y con eventos aleatorios muy poco frecuentes, impredecibles y de grandes consecuencias (Cisnes Negros); nunca antes aquellos que se benefician más del desarrollo y los tomadores de decisiones (Fragilitas), han estado tan aislados y protegidos del riesgo, sus costos y sus consecuencias. En respuesta a esto, la comunidad Lindy se manifiesta abiertamente en contra de aquellos procesos que nos aíslan como individuos y sociedad de las fuerzas del azar y la evolución. Por el contrario, nos manifestamos en favor de todas las decisiones, estrategias y procesos que minimicen los riesgos catastróficos y escalables a cambio de asumir costos menores y manejables, al mismo tiempo que maximizan los beneficios de dichas decisiones, incluso permitiéndose exponerse a ganancias inesperadas. Buscamos generar entendimiento riguroso del concepto de Antifragilidad al mismo tiempo de fomentar su práctica responsable.

Hijos del azar, un evento casi imposible, que nos hace únicos. Somos hermanos del fuego, que se aviva con el viento. Somos los sobrevivientes de los sobrevivientes. En Lindy nos manifestamos a favor de nuestra naturaleza salvaje que se nutre de lo inesperado, que encuentra en la opcionalidad caminos para hacer, construir, crear. Esa naturaleza se manifiesta plena en las virtudes clásicas de erudición, honor y estética. En Lindy nos manifestamos en favor de lo griego sobre lo romano, buscamos la sabiduría por encima del conocimiento, lo orgánico sobre lo artificial. Renegamos del fragilista, de ese que quiere despojarnos del misterio de lo desconocido, para engañarnos con la aparente pero mortal quietud de la indiferencia. Aquel que come con soberbia el fruto pero sin la humildad y

valentía que sólo da trepar en el árbol. Manifestamos nuestra gratitud y admiración al héroe, al innovador, al emprendedor, al constructor, al artesano. Somos criaturas salvajes, somos fuego, hermanos del viento.

Bienvenido a la tribu

Apéndice A: Ética de la aventura[84]

Mucho podría decirse de la ética en el montañismo, pero valdría la pena comenzar esta digresión como en los cuentos, por el principio.
Es común que los conceptos de ética y moral se usen sin mucha distinción, por lo cual nos tomaremos unas cuantas líneas para esclarecer la diferencia y sentar un terreno común sobre el cual construiremos más tarde.

Conforme el hombre comenzó a vivir en sociedad, la complejidad de las relaciones interpersonales le forzaron a establecer un conjunto de normas que permitieran la supervivencia y desarrollo de las sociedades primigenias.
De esta forma, podemos dar una primera definición de Moral como el conjunto de normas dirigidas a regular la conducta de los individuos, para aumentar más probabilidades de sobrevivencia de la sociedad que las emite, o bien para permitir una mayor armonía entre sus miembros. Este conjunto de normas que surgen colectivamente, se transmiten generacionalmente y están sujetas a evolucionar debido al carácter dinámico del entorno, tanto externo como interno, de la sociedad que las crea. El conjunto mínimo de normas que una sociedad particular decide que sus miembros debe cumplir obligatoriamente, da lugar a los reglamentos, códigos y finalmente las leyes.
Dentro de este marco externo que restringe la conducta del individuo, pueden surgir restricciones adicionales que el propio individuo crea a partir de lo que considera personalmente como bueno o malo. Podemos entonces definir a la ética como un conjunto de razones, principios y normas que un individuo particular decide seguir como directrices de su propia conducta y que surgen de un conjunto particular de valores, que se construyen tanto de la interacción con la sociedad como de la evolución propia del individuo.

Podríamos concluir entonces que existe un esquema jerárquico de normas que regulan la conducta del Hombre social.

1. Moral. Constituye una restricción externa impuesta a la conducta del individuo.
2. Reglamentos, códigos y leyes. Son el conjunto mínimo de restricciones que una sociedad impondrá y forzará a cumplir a sus integrantes.
3. Ética conceptual. Conjunto personal de valores, razonamientos y reflexiones que sirven como directrices de la conducta individual.
4. Ética axiomática. Es el conjunto de normas personales que regulan directamente los actos del individuo.

Bajo este esquema teórico, lo que haremos en esta clase será exponer los niveles

[84] Este apéndice es un escrito que recientemente encontré en un correo del 2006 a Carlos Rangel en el contexto de una reestructuración de la asociación de montañismo y exploración a la que pertenecíamos. No modifique nada para respetar mi estado de mente y concepción de aquella época.

morales bajo los cuales nos regirémos dentro de Montañismo y Exploración México y en particular dentro de este curso de Introducción al Montañismo. Así mismo, realizaremos una introducción al nivel ético, mediante la discusión del material expuesto.

Declaración del Tirol.

Millones de personas en todo el mundo practican el montañismo, caminata, trekking y escalada en roca. En muchos países, los deportes de montaña han llegado a ser un factor significativo de la vida cotidiana.

Difícilmente cualquier otra actividad abarca tan amplio espectro motivacional como lo hacen los deportes de montaña. Proporciona a la gente la oportunidad de alcanzar objetivos y dedicarse a una actividad notablemente longeva. Los motivos para ser activo en las montañas y en las rocas van desde los beneficios en salud, el placer de movimiento, el contacto con la naturaleza y los incentivos sociales, hasta la emoción de exploración y aventura.

La **Declaración del Tirol en la mejor práctica de los Deportes de Montaña**, aprobada por la Conferencia sobre el Futuro de los Deportes de Montaña en Innsbruck, el 8 de septiembre de 2002, contiene un conjunto de valores y máximas que proveen una guía para la mejor práctica de los deportes de montaña. Estas no son reglas o instrucciones detalladas, en cambio:

1. Definen los valores actuales fundamentales en los deportes de montaña
2. Contiene principios y estándares de conducta
3. Formula el criterio ético para la toma de decisiones en situaciones inciertas
4. Presenta los principios éticos por los cuales el público puede juzgar a los deportes de montaña
5. Introduce a los principiantes a los valores y principios morales de su deporte.

El objetivo de la Declaración del Tirol es ayudar en la toma de conciencia del potencial innato de los deportes de montaña como actividad recreativa que puede fomentar el crecimiento personal, al tiempo que fomenta el desarrollo social, el entendimiento cultural y la conciencia ambiental. Para este fin, la Declaración del Tirol retoma los valores y códigos de conducta tradicionales no escritos inherentes al Montañismo, ampliándose para hacer frente a las exigencias de nuestro tiempo. Los valores fundamentales sobre los cuales está basada la Declaración del Tirol, pretenden ser de un carácter universal, de tal forma que sean verdaderos para todos los individuos comprometidos en los deportes de montaña en todo el mundo —sean excursionistas, senderistas, escaladores deportivos o montañistas buscando forzar sus límites a grandes altitudes. Aún cuando algunos de los lineamientos de conducta son de relevancia sólo para una pequeña élite, la mayoría de los principios formulados en la Declaración del Tirol son aplicables para la comunidad montañista en su conjunto. Con estas sugerencias, esperamos alcanzar especialmente a nuestros jóvenes deportistas, pues ellos son el futuro de los deportes de montaña.

La Declaración del Tirol es una solicitud para

- Aceptar los riesgos del deporte y asumir la responsabilidad

- Balancear tus objetivos con tus habilidades y equipo
- Jugar lo más limpio posible ("by fear means") e informar honestamente
- Esforzarse por la mejor práctica y nunca dejar de aprender
- Ser tolerante, considerado y ayudarse mutuamente
- Proteger al carácter natural y salvaje de las montañas y paredes.
- Apoyar a las comunidades locales y a su desarrollo sustentable.

La Declaración del Tirol está basada en la siguiente jerarquía de valores:

- *Dignidad humana:* la premisa de que los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y por tanto deben tratarse mutuamente con espíritu de hermandad. Se da particular atención a la igualdad de derechos entre hombres y mujeres.
- *Vida, libertad y felicidad:* como derechos humanos inalienables y con una especial responsabilidad en los deportes de montaña, se asume la responsabilidad de ayudar a proteger los derechos de las comunidades en las áreas montañosas.
- *Conservación de la naturaleza:* es el compromiso de proteger el valor ecológico y características naturales de las montañas y paredes de todo el mundo. Esto incluye la protección a especies de flora y fauna en peligro de extinción, sus ecosistemas y el paisaje.
- *Solidaridad:* es la oportunidad para promover el trabajo de equipo mediante la práctica de los deportes de montaña, así como la cooperación y el entendimiento, de tal suerte que la práctica del montañismo coadyuve a derribar barreras debidas al sexo, edad, nacionalidad, nivel de habilidad, origen social o étnico, religión o creencia.
- *Actualización personal:* es el reconocimiento de que mediante la práctica de los deportes de montaña se pueden hacer significativos progresos hacia objetivos importantes y lograr la plenitud personal.
- *Verdad:* el reconocimiento de que en los deportes de montaña la honestidad es esencial para evaluar los logros. Si la subjetividad reemplaza a la objetividad en los reportes, se vuelve imposible realizar juicios de valoración en el Montañismo.
- *Excelencia:* es la oportunidad que da la práctica de los deportes de montaña, de esforzarse por lograr objetivos previamente no alcanzados, poniendo así estándares más elevados.
- *Aventura:* el reconocimiento del manejo de los riesgos a través del juicio, habilidades y auto responsabilidad, es un factor esencial en la práctica de los deportes de montaña. Así mismo, debido a la gran diversidad en los deportes de montaña, cada individuo está en capacidad de establecer lo que para él es aventura, donde sus habilidades y los peligros asumidos están en balance.

LOS ARTÍCULOS DE LA DECLARACIÓN DEL TIROL

Artículo 1. Responsabilidad individual

Máxima. Los montañistas y escaladores practican su deporte en situaciones donde hay riesgo de accidentes y la ayuda externa puede no conseguirse. Con esto en mente, ellos practican su actividad bajo su propia responsabilidad y por tanto deben

asumir su propia seguridad. Las acciones individuales no deberían poner en peligro a otros ni al ambiente.

Artículo 2. Espíritu de equipo

Máxima. Los miembros de un equipo deben estar preparados para hacer compromisos que nivelen los intereses y habilidades de todo el grupo.

Artículo 3. La comunidad de escaladores y montañistas

Máxima. Debemos tratar a toda persona que encontremos en montañas o paredes con respeto, de forma que aún en condiciones de aislamiento y estrés, los tratemos como quisiéramos ser tratados.

Artículo 4. Al visitar otros países

Máxima. Como huéspedes de otras culturas, siempre debemos conducirnos amablemente y con moderación hacia la gente del lugar, nuestros anfitriones. Respetaremos las montañas santas y otros lugares sagrados mientras se busca beneficiar la economía local y a la gente. El entendimiento de otras culturas es parte de una experiencia completa de montaña.

Artículo 5. Responsabilidades de los guías de montaña y otros líderes

Máxima. Los guías de montaña profesionales y otro tipo de líderes, así como los miembros de los grupos que encabezan, deben entender sus roles respectivos. Así mismo deben respetar las libertades y derechos de otros grupos e individuos. Para estar preparados, los guías, líderes y miembros de grupos deben entender las demandas, peligros y riesgos del objetivo, deberán tener las habilidades , experiencia y equipo adecuado, así como checar el tiempo atmosférico y condiciones de la montaña.

Artículo 6. Emergencias, agonía y muerte

Máxima. Para estar preparados para emergencias y situaciones que involucran accidentes serios o muerte, todos los participantes de deportes de montaña deben entender claramente los riesgos y peligros que asumen y la necesidad de tener las habilidades, conocimiento y equipo apropiados. Todos los participantes necesitan estar preparados para ayudar a otros en una emergencia o accidente así como para enfrentar las consecuencias de una tragedia.

Artículo 7. Acceso y conservación.

Máxima. Creemos que la libertad de acceso a las montañas y paredes de una manera responsable es un derecho fundamental. Siempre debemos practicar nuestras actividades de una manera ambientalmente sensible y ser proactivos en la preservación de la naturaleza. Respetamos las restricciones y reglamentos de acceso acordados por escaladores con organizaciones de conservación y autoridades.

Artículo 8. Estilo

Máxima. La calidad de la experiencia y cómo se resuelve un problema es más importante que el hecho de resolverlo. Nos esforzamos por no dejar huella.

Artículo 9. Primeros ascensos

Máxima. El primer ascenso de una ruta o montaña es un acto creativo. Debe ser

hecho al menos en tan buen estilo como las tradiciones de la región y mostrar responsabilidad hacia la comunidad de escaladores locales y las necesidades de futuros escaladores.

Artículo 10. Patrocinio, propaganda y relaciones públicas

Máxima. La cooperación entre patrocinadores y atletas debe ser una relación profesional que sirva para mejorar los intereses de los deportes de montaña. Es responsabilidad de la comunidad de deportistas de montaña en todos sus aspectos educar e informar de forma proactiva tanto a los medios como al público

ANEXO 1. LINEAMIENTOS

Artículo 1. Responsabilidad individual

1. Elegimos nuestros objetivos de acuerdo a nuestras habilidades reales o las del grupo y de acuerdo a las condiciones de las montañas. Abstenerse de hacer escalada también es una opción válida.
2. Nos aseguramos de tener el entrenamiento adecuado para el objetivo que hemos planeado, de haber preparado cuidadosamente la escalada o viaje y haber hecho los preparativos necesarios.
3. Nos aseguramos de estar equipados apropiadamente en cada viaje y saber cómo usar el equipo.

Artículo 2. Espíritu de equipo

1. Cada miembro del grupo debe ser consciente y tomar responsabilidad de la seguridad de sus compañeros.
2. Ningún miembro del grupo debe dejarse solo si esto arriesga su bienestar.

Artículo 3. La comunidad de escaladores y montañistas

1. Hacemos todo lo que podemos para no hacer peligrar a otros y para alertarlos de peligros potenciales.
2. Nos aseguramos de no discriminar a nadie.
3. Como visitantes, respetamos las reglas locales.
4. No estorbamos ni molestamos a otros más de lo necesario. Dejamos pasar a grupos más veloces. No ocupamos rutas que otros están esperando hacer.
5. Nuestros reportes de escalada reflejan verídica y detalladamente los eventos acontecidos

Artículo 4. Al visitar otros países

1. Trata siempre a la gente de tu país anfitrión con gentileza, tolerancia y respeto.
2. Adhiérete estrictamente a cualquier reglamento de escalada implementado en tu país anfitrión.
3. Es aconsejable informarse de la historia, sociedad, estructura política, arte y religión del país a ser visitado antes de embarcarse en el viaje para mejorar nuestro entendimiento de su gente y su medio. En caso de incertidumbre política, busca asesoría oficial.

4. Es juicioso desarrollar algunas habilidades básicas del lenguaje del país anfitrión: formas de saludar, pedir y agradecer, días de la semana, hora, números, etc. Siempre es pasmoso comprobar cuánto mejora la calidad de comunicación este pequeño esfuerzo. Con esto, contribuimos al entendimiento entre culturas.
5. Nunca deje pasar la oportunidad de compartir las propias habilidades de escalada con los lugareños. Unirse a expediciones con escaladores del país anfitrión es la mejor forma de intercambiar experiencias
6. Evitamos a toda costa ofender los sentimientos religiosos de nuestros anfitriones. Por ejemplo, evitamos exponer la piel desnuda en lugares donde es inaceptable por razones religiosas o sociales. Si algunas expresiones de otras religiones están más allá de nuestra comprensión, somos tolerantes y nos abstenemos de emitir juicios.
7. Proporcionamos toda la asistencia posible a los habitantes locales si la necesitan. Con frecuencia, un doctor en las expediciones hace una diferencia decisiva en la vida de un habitante muy enfermo.
8. Para beneficiar a las comunidades locales económicamente, compramos productos regionales siempre que sea factible y aprovechamos los servicios locales.
9. Se nos recomienda ayudar a las comunidades locales por medio de iniciar o mantener acciones que favorezcan su desarrollo sustentable, por ejemplo entrenamiento y servicios educativos o empresas ecológicamente compatibles con el lugar.

Artículo 5. Responsabilidades de los guías de montaña y otros líderes

1. El guía o líder informa al cliente o grupo acerca de los riesgos inherentes en una escalada, el nivel de peligro actual y si tienen la experiencia apropiada que los involucre en el proceso de toma de decisiones.
2. La ruta seleccionada debe estar al nivel de habilidades del cliente o grupo para asegurar que sea una experiencia disfrutable y personalmente enriquecedora.
3. Si es necesario, el guía o líder señalará los límites de su propia habilidad y cuando sea necesario dirigirá a sus clientes o grupos a colegas más capaces.
4. Es responsabilidad de los clientes y miembros de grupos señalar si creen que un riesgo o peligro es demasiado grande, que la retirada o rutas alternas son aconsejables.
5. En situaciones como escaladas extremas y ascensos a grandes altitudes, los guías y líderes deben asegurarse de informar cuidadosamente a todos sus clientes y grupos de los límites de apoyo que los guías y líderes pueden proporcionar.
6. Los guías locales informan a sus colegas visitantes acerca de las características distintivas de su área y las condiciones actuales.

Artículo 6. Emergencias, agonía y muerte

1. Ayudar a alguien en problemas tiene absoluta prioridad sobre alcanzar el objetivo que nos hemos propuesto en las montañas. Salvar una vida o reducir el daño a la salud de una persona herida es mucho más valioso que el más difícil de los primeros ascensos.
2. En una emergencia, si no se dispone de apoyo externo y estamos en posición

de ayudar, debemos estar preparados para dar todo el apoyo que podamos a las personas en problemas tanto como sea viable sin ponernos en peligro a nosotros mismos.
3. Alguien que esté seriamente herido o agonizando debería estar tan confortable como sea posible y ofrecérsele todo equipo disponible de preservación de vida
4. En áreas remotas, si no es posible recuperar el cuerpo, el lugar debe registrarse tan exactamente como sea posible y registrar de ser posible la identidad del difunto.
5. Las pertenencias personales como cámara, diario, bitácora, cartas y otros artefactos personales deben ser rescatados para y entregados a sus dolientes.
6. Bajo ninguna circunstancia pueden publicarse fotografías del difunto sin el consentimiento previo de la familia

Artículo 7. Acceso y conservación

1. Respetamos las medidas para preservar el medio ambiente de paredes y montañas así como la vida silvestre que contiene, al tiempo que animamos a nuestros compañeros escaladores a hacer lo mismo. Al evitar el ruido, reducimos el disturbio que nuestra presencia produce en la vida silvestre.
2. Si es posible, nos aproximamos a nuestro destino usando transporte público y autos compartidos para minimizar el tráfico en las carreteras.
3. Para evitar la erosión y no perturbar la vida natural, permanecemos en los caminos durante la aproximación y descenso,eligiendo siempre que sea posible la ruta más eco-compatible.
4. Respetamos las restricciones de acceso estacionales durante los periodos de anidamiento y cría de las especies que habitan las paredes. Tan pronto como detectemos cualquier actividad de crianza, debemos transmitirlo a nuestros compañeros y asegurar que estén lejos de esa área.
5. Durante los primeros ascensos cuidamos de no hacer peligrar los biotopos de especies raras de plantas y animales. Al equipar y dar mantenimiento a rutas, debemos tomar todas las precauciones para minimizar el impacto ambiental que esto ocasione.
6. Las amplias implicaciones de popularizar áreas por medio de los retro-bolts, deben considerarse cuidadosamente. Un número mayor de visitantes puede causar problemas.
7. Minimizamos el daño a la roca usando la técnica de protección menos dañina.
8. No sólo nos llevarnos nuestra propia basura de regreso a la civilización sino tomamos cualquiera que otros hayan dejado.
9. En ausencia de instalaciones sanitarias, al defecar mantenemos una distancia adecuada de casas, campamentos, arroyos, ríos o lagos y tomamos todas las medidas necesarias para evitar dañar el ecosistema. Nos abstenemos de ofender los sentimientos estéticos de otra gente. En zonas altamente frecuentadas con un bajo nivel de actividad biológica, los montañistas deben tomarse el trabajo de llevarse sus heces consigo.
10. Mantenemos el campamento limpio, evitando en lo posible generar desperdicios, o en su caso disponemos nuestros desechos adecuadamente. Todo el equipo de escalada -cuerdas fijas, tiendas y tanques de oxígeno-

debe ser removido de la montaña.

11. Mantenemos el consumo de energía al mínimo. Especialmente en países con una carestía de madera, nos abstenemos de cualquier acción que pudiera contribuir al posterior deterioro de los bosques. En países con bosques en desaparición, necesitamos llevar el combustible adecuado para preparar la comida para todos los participantes en una expedición.
12. El turismo de helicóptero debe minimizarse ahí donde vaya en detrimento de la naturaleza o la cultura.
13. En conflictos por acceso, los propietarios de la tierra, autoridades y asociaciones deben negociar para encontrar soluciones satisfactorias a todas las partes.
14. Tomamos una parte activa en la implementación de reglamentos, especialmente al publicitarlas y contribuir a la infraestructura necesaria.
15. Junto con las asociaciones de montañismo y otros grupos de conservación, somos proactivos a nivel político en la protección de hábitats y el medio.
16. Queremos preservar el carácter original de todas las escaladas, sobre todo aquellas con un significado histórico. Esto quiere decir que los escaladores no deben incrementar la protección fija en las rutas ya existentes. La excepción se da cuando hay un consenso local -que incluya el acuerdo de los primeros ascensionistas- para cambiar el nivel de protección fija al colocar equipo nuevo o removiendo el que ya existe.
17. Respetamos la diversidad de las tradiciones regionales y no trataremos de imponer nuestro punto de vista a otras culturas de escalada, ni aceptaremos que se nos impongan a la nuestra.
18. La roca y las montañas son un recurso limitado para la aventura que debe ser compartido por escaladores con intereses diversos y por muchas generaciones venideras. Nos percatamos de que las futuras generaciones necesitarán encontrar sus propias aventuras dentro de este recurso limitado. Tratamos por tanto de desarrollar zonas de escalada o montañas de una manera que no roben la oportunidad de innovación y aventura en el futuro.
19. En una región donde los bolts sean aceptados, es deseable mantener rutas, secciones de paredes o paredes completas libres de ellos para preservar un refugio a la aventura y mostrar respeto por los diversos intereses en escalada.
20. Las rutas protegidas de forma natural pueden ser tan divertidas y seguras para los escaladores recreativos como las rutas de bolts. La mayoría de los escaladores pueden aprender a colocar protecciones naturales y deben ser educados al hecho de que esto proporciona una aventura adicional y una experiencia rica y natural con la misma seguridad, una vez que las técnicas han sido aprendidas.
21. En casos de conflictos de intereses de grupos, los escaladores deben resolver sus diferencias por medio del diálogo y la negociación para evitar que el acceso se vea amenazado.
22. Las presiones comerciales nunca deben influir la ética de escalada de

una persona o región.

23. El buen estilo en las altas montañas implica no usar cuerdas fijas, drogas que mejoren el rendimiento o oxígeno embotellado

Artículo 9. Primeros ascensos

1. Los primeros ascensos deben ser ambientalmente sanos y compatibles con los reglamentos locales, los deseos de los propietarios y los valores espirituales de la población local.
2. No desfiguraremos la roca al cincelarla para añadir apoyos o agarres.
3. En regiones alpinas, los primeros ascensos deben hacerse exclusivamente de punta (sin ninguna forma de fijación por encima).
4. Después de dar un total respeto a las tradiciones locales, es trabajo de los primeros ascensionistas determinar el nivel de protecciones fijas en su ruta (tomando en cuenta las sugerencias del Artículo 8).
5. En áreas designadas como silvestres o reservas naturales por quienes controlen la tierra o el comité local de acceso, los bolts deben ser limitados a un mínimo absoluto para preservar el acceso.
6. Horadar agujeros y colocar equipo fijo durante el primer ascenso para escalada artificial debe mantenerse a un mínimo (los bolts deben evitarse aún en anclajes de reunión a menos que sea absolutamente necesario).
7. Las rutas de aventura deben dejarse tan naturales como sea posible, usando protección removible siempre que sea posible y usando bolts sólo cuando sea necesario y siempre sujeto a las tradiciones locales.
8. El carácter independiente de las rutas adyacentes no debe estar comprometido.
9. Cuando se reporte un primer ascenso, es importante reportar los detalles tan exactamente como sea posible. Deberá confiarse en la honestidad e integridad de un escalador a menos que haya evidencia comprometedora.
10. Las montañas de gran altitud son un recurso limitado. Animamos especialmente a los escaladores a usar el mejor estilo.

Artículo 10. Patrocinio, propaganda y relaciones públicas

1. El entendimiento mutuo entre patrocinador y atleta es necesario para definir los objetivos comunes. Las muchas facetas de los deportes de montaña requieren una identificación limpia de la experiencia específica tanto de atleta como de patrocinador para maximizar oportunidades.
2. Para mantener e implementar su nivel de desarrollo, los escaladores dependen del apoyo continuo de sus patrocinadores. Por esta razón es importante que los patrocinadores continúen apoyando a sus patrocinados aún después de una serie de fallas. Bajo ninguna circunstancia el patrocinador debe presionar al escalador.
3. Para establecer una presencia permanente en todos los medios, debe organizarse y mantenerse canales limpios de comunicación.
4. Los escaladores deben esmerarse en reportar sus actividades con veracidad. Un recuento exacto mejora no sólo la credibilidad del escalador sino también la reputación pública de su deporte.
5. El atleta es responsable de representar al patrocinador y a los medios la ética, el estilo y la responsabilidad social y ambiental establecida en la

Declaración del Tirol

La escalada moderna comprende un amplio espectro de actividades que van desde la caminata y el boulder hasta la escalada en roca y el montañismo. El montañismo comprende formas extremas de alpinismo de gran altitud y expediciones de escalada en cordilleras como los Andes o los Himalayas. Aunque las líneas divisorias entre las varias formas de montañismo no son en absoluto rígidas, la siguiente categorización hace posible presentar la vasta diversidad de los modernos deportes de montaña de una manera comprensible.

Caminata y trekking
La caminata a los albergues de montaña, collados y cumbres es la forma más común de montañismo. Una caminata de varios días en las altas montañas y otras áreas silvestres, especialmente fuera de los caminos trillados, es conocido actualmente como trekking o senderismo. La caminata se convierte en una forma de montañismo más demandante cuando las manos se usan para progresar.

Escalada de vías ferratas
Las rutas en terreno rocoso abrupto equipadas con cables y travesaños de acero se han vuelto más y más populares. Una zona reservada para escalada técnica se convierte en accesible por medio de una infraestructura elaborada y sistemas de protección especiales.

Montañismo clásico
Un montañista de esta categoría escalará hasta el grado 3 de la UIAA y ascenderá pendiente de hasta 40 grados en nieve y hielo. Los objetivos típicos en esta categoría son las rutas regulares de picos en la zona alpina.

Ski de montaña
Los partidarios de esta forma clásica de montañismo usan esquís alpinos o telemark para ascender o atravesar cordilleras enteras. Debido a la complejidad de las habilidades requeridas, esta disciplina está entre las más demandantes -y peligrosas- formas de montañismo.

La jerarquía de los "Juegos de escalada"
Un sistema para categorizar las diferentes clases de escalada introducido por Lito Tejada-Flores, ha mostrado ser útil al describir las muchas facetas que la escalada moderna ha adquirido. Cada tipo especializado de "juego" está definido por una serie de reglas informales pero precisas, formuladas así para mantener el objetivo y manejar la dificultad y ser, por lo tanto, interesante. Mientras más grande sea el peligro en una modalidad particular de montañismo debido al medio ambiente natural, las restricciones para el uso de equipo técnico son más indulgentes. Si los peligros objetivos son menores, las reglas se vuelven más estrictas.

Boulder
En el boulder se trabajan las secciones difíciles de roca cercanas al piso, normalmente sin el uso de la cuerda. El equipo permitido se reduce a los tenis de escalada, una bolsa para magnesia y un colchón para caídas. El boulder se practica en roca natural tanto como en objetos artificiales.

Escalada en objetos artificiales
Hoy, muchos escaladores usan muros artificiales para entrenarse y por ocio, sea en casa, en un gimnasio o fuera de casa. Un número creciente de escaladores son

activos sólo en muros artificiales. Hay también nuevas formas como escalada terapéutica y escalada como arte, por ejemplo danza o ballet.

Escalada en pared
Las rutas de uno a tres largos de cuerda se denominan escalada de pared. Debido a su cortedad y a la casi total ausencia de peligros objetivos, el ascenso libre "ético" ha ganado aceptación internacional en este tipo de escalada en las dos décadas pasadas. Esto significa que una ruta sólo cuenta si no han sido usados anclajes fijos puestos en la roca durante el ascenso.

Escalada continua
Si una escalada es más larga que tres o cuatro largos de cuerda, se refiere a ella como ruta de escalada continua.

Escalada de Gran Pared / escalada artificial
En este tipo de modalidad de escalada desarrollado en el Valle de Yosemite, los escaladores ascienden las paredes que no pueden ser escalada en libre con equipo especialmente diseñado. Procuran reducir tanto como sea posible la cantidad de barrenos en donde colocar bolts y otros medios de progreso, dejando así una cantidad mínima de huellas después de completar su ascenso.

Escalada alpina
En la modalidad "alpina", los escaladores no sólo tienen que lidiar con los problemas presentados por la escalada real sino con los peligros "objetivos" de medios frecuentemente hostiles en las altas montañas. Debido a que la supervivencia depende no sólo de la habilidad para controlar con seguridad los problemas técnicos de una ruta sino también de la velocidad de la cordada, las reglas no escritas de la escalada alpina permiten el uso de clavos y nueces para progresar. Sin embargo, desde fines de los sesentas, los principios de la escalada libre también han sido aplicados cada vez más en las altas montañas. Mientras que en el principio de la nueva era el objetivo estaba en el ascenso libre de las rutas normalmente ascendidas en artificial, no tardaron en aparecer nuevas rutas en las montañas, hechas de acuerdo a las reglas más estrictas. Estas incluyen rutas de aventura extrema con bolts y escaladas deportivas hedonísticas.

Un aspecto importante de la escalada alpina es el ascenso de rutas de hielo. Estas van desde las heladas caras clásicas hasta empresas futuristas muy severas. Un tipo de escalada en hielo que se ha vuelto popular es el ascenso de cascadas congeladas, estalactitas de hielo y roca glaseada. Las rutas mixtas modernas de roca y hielo implican algunas veces movimientos muy difíciles con la ayuda de crampones y herramientas para hielo. Esta modalidad está gobernada por las reglas de la escalada libre. Los escaladores más radicales eligen subir aún sin las muñequeras de sus herramientas. El hielo y las rutas mixtas pueden ser desde escaladas cortas de un largo hasta operaciones complicadas en las sierras más altas que pueden durar varias semanas.

Escalada de aventura y escalada deportiva

La terminología moderna de escalada distingue entre los estilos de escalada de aventura o tradicional y la escalada deportiva. La escalada de aventura, o "tradicional" tiene los siguientes elementos:

- *Se juzga la ejecución por el aumento de resistencia al estrés necesario para el ascenso a la ruta.*
- *El escalador es responsable del emplazamiento de protecciones o tendrá que escalar sin ellas.*
- *Los errores cometidos por el líder o "punta" pueden tener consecuencias drásticas.*

La escalada deportiva o de placer está caracterizada por:

- *Se juzga la ejecución por el grado técnico de la ruta escalada.*
- *El elemento dinámico es el dominante.*
- *Los bolts garantizan una protección perfecta.*
- *Si se emplean adecuadamente técnicas modernas de aseguramiento, las caídas del puntero no tienden a ser severamente castigadas.*

Los estilos de escalada de aventura o deportiva pueden ser aplicados a las paredes pequeñas como a muros alpinos. Entre las versiones puras de escalada de aventura y deportiva/de placer hay numerosas formas híbridas. Las diferentes filosofías y seguridad de las modalidades corresponden a necesidades individuales divergentes de escaladores. La riqueza de formas en los deportes de montaña provee esparcimiento y autorrealización a un gran número de personas, que siempre son bienvenidas. Los novatos en los deportes de montaña como los adherentes a la filosofía de la aventura tienen derecho a escalar de acuerdo a sus deseos y habilidades. Nuestro objetivo debe ser preservar el pluralismo de los estilos de escalada, dejándoles sus respectivas modalidades.

Escalada superalpina
Esta disciplina del montañismo aplica las reglas de la escalada alpina al terreno de gran altitud en los picos de seis, siete y ocho mil metros, reservados durante mucho tiempo para expediciones tradicionales. En la modalidad superalpina se rechazan las cuerdas fijas, la ayuda externa o la instalación de una cadena de campamentos.

Escalada de expedición
Se han desarrollado dos formas de esta modalidad: la primera variación tiene la función de permitir a un número máximo de miembros alcanzar las cimas de prestigiadas montañas en las cordilleras más elevadas por la ruta normal. Optimizan la probabilidad de éxito a través del uso libre de porteadores, cuerdas fijas y oxígeno artificial.

En contrapartida, la forma extrema de la escalada de expedición procura empujar los límites de la dificultad técnica con la ayuda que el equipo moderno puede proporcionar: cuerdas fijas, campamentos de hamacas colgantes y depósitos de equipo y, en algunos casos, aún oxígeno

No Dejar Rastro

La ética de la aventura Una buena manera de proteger el ambiente es recordar que mientras estés ahí, eres un visitante. Cuando visitas a un amigo siempre eres cuidadoso de dejar la casa de la persona como la encontraste. Nunca piensas en tirar basura en la alfombra, cortar árboles en el jardín, poner jabón en el agua para beber o grabar tu nombre en la pared de la sala. Cuando vas a la naturaleza se aplica la misma cortesía. Deja todo como lo encontraste. Caminar y acampar sin dejar rastro son signos de un excursionista experto que cuida el medio ambiente. Viaja tan muy ligero sobre la tierra. **Los principios de** *No Dejar Rastro* "No Dejar Rastro" es un programa de educación en habilidades y educación ética en el campo que es reconocida a nivel nacional en los EUA. Los principios de "No Dejar Rastro" no son reglas sino guías a seguir en todo tiempo. Los principios de No Dejar Rastro pudieran no parecer importantes a primera vista, pero su valor es aparente cuando se considera los efectos combinados de millones de otros visitantes como tú. Un campamento o fogata mal colocados es de pequeña importancia, pero miles de ellos degradan seriamente la naturaleza tal como la quisiéramos experimentar todos. El no dejar huella es responsabilidad de todos.

LOS PRINCIPIOS

- Planeación y preparación
- Viajar y acampar en superficies durables
- Eliminar los desechos apropiadamente
- Dejar todo tal como estaba
- Minimizar el impacto de las fogatas
- Respetar la vida silvestre
- Ser considerado con otros visitantes

No Dejar Rastro depende más de la actitud que de reglas y reglamentos. Muchas de las prácticas de campamento que elijas deben estar basadas en tu situación específica, que incluye muchas variables para un área determinada, como el suelo, la vegetación, vida silvestre, niveles de humedad, estación de visita, etc.
Planeación y preparación La adecuada planeación y preparación del viaje ayuda a los excursionistas a alcanzar los objetivos planteados pero con seguridad y disfrute además de minimizar los daños a los recursos naturales y culturales. Los campistas que planean pueden evitar situaciones inesperadas y minimizar su presencia con sólo cumplir los reglamentos del área tales como observar el límite del tamaño de grupo. **La planeación adecuada asegura**

- Aventuras de bajo riesgo porque los campistas obtienen información concerniente a la geografía y tiempo y se preparan de acuerdo a ello.
- Campamentos colocados adecuadamente porque los campistas se dan el suficiente tiempo para alcanzar su destino
- Fogatas apropiadas y mínima basura por la cuidadosa planeación de la comida, su empacamiento y el equipo adecuado.

Campamento y viaje en superficies durables El daño a la tierra ocurre cuando los visitantes pisotean la vegetación o comunidades de organismos más allá de su recuperación. Las áreas desoladas que resultan de ello se convierten en caminos indeseables, campamentos y erosión del suelo.

¿Concentrar la actividad o dispersarla? En áreas de alto uso, los campistas deberían concentrar sus actividades donde la vegetación está ya ausente. Minimiza el daño a los recursos usando caminos existentes y seleccionando lugares de campamento ya designados o existentes. En áreas más remotas y menos frecuentadas, los campistas generalmente se dispersa. Mientras caminan, toman diferentes rutas para evitar crear nuevos caminos que causen erosión. Cuando acampan, dispersan las tiendas y las actividades de cocina —y mueven el campamento diariamente— buscando otros lugares de campamento. Siempre escoge las superficies más durables: roca, grava, pastos secos o nieve. Estas guías se aplican a la mayoría de los establecimientos alpinos y pueden ser diferentes en otras áreas, como los desiertos. Aprende las técnicas de No Dejar Huella para tu actividad o destino específico.

Empácalo y llévatelo

Esta simple y aún efectiva frase motiva a los visitantes a tomar su basura y llevársela a casa. Sensibiliza a llevarse del campo todos los materiales extra tomados por tu grupo o por otros. Minimiza la necesidad de llevar comida con envolturas y acepta el reto de llevarte todo lo que traes.

Sanidad

Los excursionistas producen agua sucia y desechos humanos que requieren atención especial.

Agua sucia

Ayuda a prevenir la contaminación de los cursos naturales de agua. Después de tirar las partículas de comida, elimina el agua con que lavaste los platos al menos 70 metros lejos de las fuentes de agua, lagos y arroyos. Usa jabón biodegradable también muy lejos de esa agua.

Desechos humanos

Se debe hacer un agujero de 15 a 20 cm de profundidad y cien metros lejos del agua, caminos y lugares de campamento.

Deja lo que encontraste

Permite a otros la sensación de descubrimiento: deja las rocas, plantas, animales, artefactos arqueológicos y otros objetos tal como los hallaste.

Minimiza las alteraciones al sitio

No caves alrededor de la tienda o construyas refugios, mesas o sillas. No coloques clavos en los árboles o los cortes ni dañes la corteza y las raíces atando caballos a los árboles por periodos prolongados. Reemplaza las rocas y ramas superficiales que puedan ser movidas de tu campamento. En sitios de alto impacto, limpia el área y desmantela todo aquello que pueda ocasionar un impacto mayor, como los múltiples sitios para fogata, mesas y sillas.

Minimiza el uso de la fogata

Algunas personas no pueden pensar en un campamento sin fogata y por ello muchas áreas han sido degradadas por el sobreuso de fuego y la creciente demanda de leña. Las ligeras estufas de campamento evitan este exceso de uso. Si haces fuego, lo que debes tener en cuenta como más importante es el daño potencial al sitio. Las verdaderas fogatas No Dejes Huella son pequeñas. Usan leña muerta. Cuando sea posible, quema toda la madera hasta que sea ceniza y remueve toda la basura y comida de la fogata.

Respeta la vida animal

Los movimientos rápidos y sonidos altos son estresantes para los animales. Considera la práctica de estos métodos:

- Observa la vida animal de lejos y evita molestarlos
- Da a los animales un amplio espacio, especialmente durante las estaciones de anidamiento, nacimiento y cría.
- Almacena la comida y mantén la basura y restos de comida lejos de los animales para que no adquieran malos hábitos.

Respeto a otros

- Viaja y acampa en pequeños grupos.
- Mantén la el sonido bajo y deja los radios, tocacintas y mascotas en tu casa
- Selecciona los sitios de campamento lejos de otros grupos para respetar su privacía
- Siempre viaja y acampa silenciosamente
- Asegúrate que los colores de tu equipo y ropa estén de acuerdo al medio.
- Respeta la propiedad privada y deja las puertas (abiertas o cerradas) como las encontraste.

¿Por qué no hacer basura?

Tiempo que tarda en degradarse Colillas de cigarrillo: 1-5 años Cáscaras de naranja y plátano: Más de 2 años Bolsas de plástico: 10-20 años Latas de aluminio: 80-100 años Sostenes plásticos de envases Six-Pack: 100 años Botellas de vidrio: 1'000,000 años Botellas de plástico: Indefinido

Mi ética y espiritualidad en la aventura

Bien, hasta aquí, lo que hemos hecho es básicamente enunciar los códigos y reglamentos que como montañistas y exploradores debemos observar. Sin embargo continuamente emerge en las pláticas entre montañistas dilemas éticos difíciles de resolver por que a pesar de estar dentro del marco de los reglamentos expuestos, hay diferentes formas de apreciar un mismo hecho, es ahí cuando entra la parte ética del montañismo, de la cual casi no hemos hablado. Ahora bien, en lugar de hacer una complicada disertación acerca de dilemas éticos específicos, quizás sea más provechoso cambiar de enfoque y preguntarnos si dichos problemas éticos podrían resolverse al introducir una idea básica: La Tierra está viva. La importancia de introducir esta idea es que si la aceptamos como válida, nuestros códigos y reglamentos tendrían que cambiar de perspectiva,pues hasta ahora su estructura es completamente antropocéntrica. Poniendo a La Tierra como sujeto de nuestro discurso ético, la pregunta de si es válido poner x número de bolts en una ruta o no, dejaría de ser una cuestión de estilo, pues solo tendríamos que contestarnos ¿Qué es o que lastimaría menos a La Tierra?

Pero por supuesto, lo que debemos hacer primero es cuestionarnos seriamente la cuestión, para lo cual compartiré con ustedes un fragmento de un libro que escribí en torno a un conjunto de expediciones al Gran Desierto de Altar.

Cuando en 1855 el presidente de los Estados Unidos Franklin Pierce escribió a el jefe Seattle, gran jefe de los pieles roja *suquamish,* que deseaba comprar sus tierras, éste le respondió con la siguiente carta[85]:

“El gran Jefe de Washington nos envía un mensaje para hacernos saber que desea comprar nuestra tierra. También nos manda palabras de hermandad y de buena voluntad. Agradecemos el detalle, pues sabemos que no necesita de nuestra amistad. Pero vamos a considerar su oferta, porque también sabemos de sobra que, de no hacerlo así, quizá el hombre blanco nos arrebate la tierra con sus armas de fuego.

Jefe de los Caras Pálidas:

¿Cómo se puede comprar el cielo o el calor de la tierra? Esa es para nosotros una idea extravagante.

Si nadie puede poseer la frescura del viento ni el fulgor del agua, ¿cómo es posible que ustedes se propongan comprarlos?

Mi pueblo considera que cada elemento de este territorio es sagrado. Cada pino brillante que está naciendo, cada grano de arena en las playas de los ríos, los arroyos, cada gota de rocío entre las sombras de los bosques, cada colina y hasta el sonido de los insectos son cosas sagradas para la mentalidad y las tradiciones de mi pueblo.

La savia circula por dentro de los árboles llevando consigo la memoria de los Pieles Rojas. Los Caras Pálidas olvidan su nación cuando emprenden su viaje a las estrellas. No sucede igual con nuestros muertos, nunca olvidan a nuestra tierra madre.

---

[85] Tomado de T. C. McLuhan (recopilador). *Pies desnudos sobre la tierra sagrada.* Outerbridge y Lazard, New York, 1971. Traducción de Andrés Hurtado García

Nosotros somos parte de la tierra. Y la tierra es parte de nosotros.
Las flores que aroman el aire son nuestras hermanas. El venado, el caballo y el águila también son nuestros hermanos. Los desfiladeros, los pastizales húmedos, el calor del cuerpo del caballo o del nuestro, forman un todo único.
Por lo antes dicho, creo que el jefe de las Caras Pálidas pide demasiado al querer comprar nuestras tierras.
El jefe de los Caras Pálidas dice que al venderles nuestras tierras él nos reservaría un lugar donde podríamos vivir cómodamente. Y que él se convertiría en nuestro padre. Pero no podemos aceptar su oferta porque para nosotros esta tierra es sagrada.
El agua que circula por los ríos y por los arroyos de nuestro territorio no sólo es agua, es también la sangre de nuestros ancestros.
Si les vendiéramos nuestra tierra tendrían que tratarla como sagrada y esto mismo tendrían que enseñarle a sus hijos.
Cada cosa que se refleja en las aguas cristalinas de nuestros lagos habla de los sucesos de nuestro pueblo. La voz del padre de mi padre está en el murmullo de las aguas que corren. Estamos hermanados en los ríos que sacian nuestra sed. Los ríos conducen nuestras canoas y alimentan a nuestros hijos. Si les vendiéramos nuestras tierras tendrían que tratar a los ríos con dulzura de hermanos, y enseñar esto a sus hijos.
Los Caras Pálidas no entienden nuestro modo de vida. Los Caras Pálidas no entienden la diferencia que hay entre dos terrones. Ustedes son extranjeros que llegan por la noche a usurpar de la tierra lo que necesitan. No tratan a la tierra como hermana sino como enemiga. Ustedes conquistan territorios y luego los abandonan dejando ahí a sus muertos sin que les importe nada. La tierra secuestra a los hijos de los Caras Pálidas, a ella tampoco le importan ustedes.
Los Caras Pálidas tratan a la tierra madre y al cielo padre como si fueran simples cosas que se compran, como si fueran cuentas de collares que intercambian por otros objetos. El apetito de los Caras Pálidas terminará devorando todo lo que hay en las tierras hasta convertirlas en desiertos.
Nuestro modo de vida es muy diferente al de ustedes. Los ojos de los Pieles Rojas se llenan de vergüenza cuando visitan las poblaciones de los Caras Pálidas. Tal vez esto se deba a que nosotros somos silvestres y no los entendemos a ustedes.
En las poblaciones de los Caras Pálidas no hay tranquilidad, ahí no puede oírse el abrir de las hojas primaverales ni el aleteo de los insectos. Eso lo descubrimos porque somos silvestres. El ruido de sus poblaciones insulta a nuestros oídos.
¿Para qué le sirve la vida al ser humano si no se pude escuchar el canto solitario del pájaro chotacabras, si no se puede oír la algarabía nocturna de las ranas al borde de los estanques? Como Piel Roja no entiendo a los Caras Pálidas. Nosotros tenemos preferencia por los vientos suaves que susurran sobre los estanques, por los aromas de este limpio viento, por la llovizna del medio día o por el ambiente que los pinos aromatizan.
Para los Pieles Rojas el aire es de un valor incalculable, ya que todos los seres humanos compartimos el mismo aliento, todos: los árboles, los animales, los hombres. Los Caras Pálidas no tienen conciencia del aire que respiran, son moribundos insensibles a lo pestilente.
Si les vendiéramos nuestras tierras deben saber que el aire tiene un valor inmenso. Deben saber que el aire comparte su espíritu con la vida que sostiene.

El primer soplo de vida que recibieron nuestros abuelos vino de este aliento.
Si les vendiéramos nuestras tierras tienen que tratarlas como sagradas. En estas tierras hasta los Caras Pálidas pueden disfrutar del viento que animan las flores de las praderas.
Si les vendiéramos las tierras ustedes deben tratar a los animales como hermanos. Yo he visto a miles de búfalos en descomposición en los campos. Los Caras Pálidas matan búfalos con sus trenes y ahí los dejan tirados, no los matan para comerlos. No entiendo cómo los Caras Pálidas le conceden más valor a una máquina humeante que a un búfalo.
Si todos los animales fueran exterminados el hombre también perecería entre una enorme soledad espiritual. El destino de los animales es el mismo que el de los hombres. Todo se armoniza.
Ustedes tienen que enseñarle a sus hijos que el suelo que pisan contiene las cenizas de nuestros ancestros. Que la tierra se enriquece con la vida de nuestros semejantes. La tierra debe ser respetada.
Enseñen a sus hijos lo que los nuestros ya saben de la tierra: es nuestra madre. Lo que la tierra padezca será padecido por sus hijos. Cuando los hombres escupen el suelo se escupen ellos mismos.
Nosotros estamos seguros de esto: la tierra no es del hombre, sino que el hombre es de la tierra. Nosotros lo sabemos. Todo se armoniza, como la sangre que emparenta a los hombres. Todo se armoniza.
El hombre no teje el destino de su vida. El hombre es sólo una hebra de ese tejido. Lo que haga en el tejido se lo hace a sí mismo. El Cara Pálida no escapa a ese destino, aunque hable con su Dios como si fuera su amigo.
A pesar de todo, tal vez los Pieles Rojas y los Caras Pálidas seamos hermanos. Pero eso ya se verá después. Nosotros sabemos algo que los Caras Pálidas tal vez descubran algún día: ellos y nosotros veneramos al mismo Dios. Ustedes creen que su Dios les pertenece, del mismo modo que quieren poseer nuestras tierras. Pero no es así. Dios es de todos los hombres y su compasión se extiende por igual entre Pieles Rojas y Caras Pálidas. Dios estima mucho esta tierra y quien la dañe provocará la furia del creador.

Tal vez los Caras Pálidas se extingan antes que las otras tribus. Está bien, sigan infectando sus lechos y cualquier día despertarán ahogándose entre sus propios desperdicios. Ustedes avanzarán llenos de gloria hacia su propia destrucción, alentados por la fuerza del Dios que les trajo a estos lugares y que les ha dado cierta potestad quién sabe por qué designio.
Para nosotros es un misterio que ustedes estén aquí, pues aún no entendemos por qué exterminan a los búfalos, ni por qué doman a los caballos, quienes por naturaleza son salvajes, ni por qué destruyen los paisajes con tantos cables parlantes.
¿Qué ha sucedido con las plantas? Están destruidas.
¿Qué ha sucedido con el águila? Ha desaparecido. De hoy en adelante la vida ha terminado. Ahora empieza la sobrevivencia”

Para nosotros estas palabras nos parecerían a lo sumo bellas metáforas, pero no pensaríamos que literalmente La Tierra está viva, mucho menos el viento, los ríos, las montañas o la mar. Para nosotros los animales son tontos, no tienen sentimientos y están ahí para ser usados. Nunca pensaríamos que son nuestros

hermanos, que deberían tener nuestros mismos derechos y que podemos aprender mucho de ellos. Para los Hombres del Norte, los Inuit, los perros eran maestros de los cuales aprendían a vivir y el oso polar era considerado igual al Hombre. En general, muchas culturas a lo largo de la Historia han considerado a la tierra una entidad viviente y en muchos casos incluso una deidad. Pero entonces, ¿cómo es que hoy pensar en que la Tierra está viva se nos hace tan absurdo? Para mi, el proceso comenzó en los albores de la civilización con el surgimiento de la agricultura. Con la domesticación de las plantas, el Hombre comenzó a distanciarse de su existencia como animal, sus necesidades eran las mismas, como ahora, pero la manera de satisfacerlas cambió drásticamente. Cuando el Hombre era nómada, existía una relación equilibrada entre las presas que cazaba y las plantas que recolectaba con su propia población y movimiento. Este tipo de comportamiento se puede describir en una primera aproximación por los conocidos modelos Lotka-Volterra y su comportamiento cualitativo es fácil de ver. Si los recursos de una población humana A por alguna razón aumentan, entonces la población A crece, pero al crecer necesita cada vez más recursos, de tal forma que después de algún tiempo al escasear los recursos la población disminuye; al disminuir, tanto presas como plantas tienen tiempo suficiente para recuperar sus poblaciones y entonces la población A poder soportar una vez más a nuevos individuos, manteniéndose así un comportamiento periódico equilibrado. Este comportamiento permeaba en todas las pautas de comportamiento de las sociedades, ellos sabían bien que si en una temporada consumían todas las plantas de una especie, para la siguiente temporada ya no habrían más de esas plantas, lo cual podría obligarlos a moverse a otra locación, lo cual implicaría a su vez un enorme esfuerzo. Las expectativas de vida no eran tan grandes y la muerte era vista desde una perspectiva más natural, sin tanto dramatismo como la vemos actualmente. Cuando los ancianos Inuit, por dar un ejemplo, ya no eran capaces de valerse por sí mismos y ser productivos para la familia, eran simplemente abandonados a los hielos perpetuos. Algo que en primera instancia podría parecernos cruel. En nuestra sociedad hemos perdido tanto nuestra relación con la muerte que nos resistimos con todas nuestras fuerzas a dejar este mundo, obligando a nuestros cuerpos a soportar horribles tratamientos contra el cáncer, por ejemplo. Cabría entonces preguntarnos ¿qué actitud es la verdaderamente cruel? Con la agricultura, surgió un comportamiento poblacional completamente distinto. Mientras más individuos en la tribu hay, habrá también más manos para la siembra y por tanto se puede mantener el crecimiento de la población pues se puede garantizar casi siempre un suministro de alimentos. Con esta variante, dejamos de estar ligados a las poblaciones de las plantas y animales que consumíamos, lo cual produjo un cambio de mentalidad radical. Con el paso de las generación la visión de interdependencia entre distintas especies se fue perdiendo, conduciendonos a nuestra actual creencia de que todos los recursos son ilimitados y por tanto podemos tener cuanto queramos de lo que queramos. Por mucho tiempo, aún cuando nos apartamos de la visión de interconexión, los pueblos agricultores mantuvieron la creencia de la Tierra viva pues aún dependían de las lluvias, el sol, se veían afectados por las heladas, inundaciones y demás fenómenos naturales. Esto ayudó a tener un equilibrio aunque menor con el entorno. En un informe encargado por el Secretario General de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio ambiente humano, Maurice F. Strong, se menciona que “La íntima e ineludible interdependencia que existe entre los seres vivos, implica cierta

estabilidad, cierta reciprocidad dinámica. Su debilitamiento o destrucción desata la capacidad de las criaturas para destruirse unas a otras e inclusive a sí mismas"

Inconscientes de nuestro vínculo con todas las especies que nos rodean y habiendo olvidado a Mama Tierra, el Hombre se embarcó en una carrera tecnológica que le permitió controlar casi todos los factores de producción de alimentos, encontrar cura a gran parte de sus enfermedades prolongando su tiempo de vida así como la probabilidad de sobrevivencia, desencadenando un crecimiento desmedido de la población. Ha sido tan desmesurado nuestro crecimiento poblacional que nuestra relación con las demás especies del planeta ha vuelto a ser evidente a una escala global.

Alrededor de 1790 Robert Malthus comentaba al respecto "...como la población humana crece según una progresión geométrica, mientras que la producción de alimentos lo hace según una progresión aritmética... y dado que una progresión aritmética nada tiene que hacer frente a una progresión geométrica, entonces la población está condenada al vicio, la miseria..."

Ahora sabemos que dado que los recursos del planeta son limitados, la población no puede crecer sin medida como lo proponía Malthus, sino que tiende a un valor constante. No obstante, ese valor de la población podría ser tal que de todas formas sobrecarguemos la capacidad del planeta; eso todavía no lo sabemos. Lo que sí sabemos es que hemos dañado gravemente todos nuestros ecosistemas; que aún cuando tenemos grandes tecnologías, la gente sigue muriendo de hambre en muchos sitios del planeta; que lejos de ser más prósperos, la mayoría de la población humana vive en la pobreza, una pobreza que hemos originado nosotros mismos. "Los hombres han llegado a tal extremo que con frecuencia mueren de hambre, no porque carezcan de productos básicos, sino por falta de lujos" Thoreau. Hemos hecho desaparecer cientos de especies del planeta para siempre, provocamos un agujero en la capa de ozono y probablemente[86] estemos alterando el clima global sobrecalentando al planeta; en fin, estamos muy lejos de nuestro mundo feliz. Bajo este panorama sombrío del futuro, quizás conviniera enfrentarlo como lo hacían los Mayas, de espaldas, mirando el pasado.
¿Por qué no podemos pensar que la Tierra está viva Pero ¿por qué habríamos de preocuparnos por dilucidar si la tierra está viva o no?. Bueno, si de nuestro análisis podemos concluir que la Tierra está viva, esto podría producir una revolución ideológica que como sociedad necesitamos si queremos subsistir. Pero antes de contestar esa pregunta, reflexionemos un poco en una pregunta incluso más básica ¿qué es la vida?

No obstante lo simple de la pregunta, su respuesta ha esquivado a la ciencia y filosofía durante siglos. En la educación elemental me enseñaron que las cosas vivas nacen, crecen, se reproducen y mueren. Pero un virus puede permanecer en latencia indefinidamente, entonces ¿está un virus vivo? Nuestros huesos están vivos y sin embargo no se reproducen, aunque sí se regeneran. Para mi es evidente que la definición de vida que me dieron era cuando menos incompleta.

El Dr Wan Ho, bioquímico de la universidad inglesa de Milton Keynes comentó

[86] Este es un tema todavía en debate dentro de la comunidad científica.

durante una entrevista en televisión en 1995 que, "la vida son todos los colores del arcoiris en un gusano" La respuesta del Dr Ho hacía alusión a un método de observación de microbios, larvas de mosca y gusanos que usaba en sus experimentos. Usando un microscopio de polarización, algunas especies de gusanos presentaban una gama excepcionalmente brillante de colores, pero sólo mientras están vivos. Para el Dr Ho eso era la vida. Una respuesta bastante plausible dado el contexto.

Friedrich Engels dio una respuesta que aunque sombría para la mayoría, bien podría ser la respuesta más formal. Para él, "la vida es el estado de ser de las proteínas" Cierto, pero demasiado abstracto.

Si nos vamos a una escala atómica, justo en el momento de la muerte, el estado total del conjunto de átomos que conforman al cuerpo sería físicamente indistinguible antes que después de morir. Por supuesto que analizar la vida a nivel atómico es un camino poco afortunado pues la vida tiene que ver más con niveles de organización que con los componentes básicos de los organismos vivos.

Parece que al tratar de definir la vida o su historia, nos topamos con una multitud de problemas aparentemente insalvables, de hecho en 1951 Gödel probó que dado un conjunto completo de axiomas, existirá al menos un teorema derivado de ellos cuya validez no puede ser comprobable. Es decir que no se puede construir una definición con la absoluta seguridad de su veracidad a partir de solo un número finito de premisas. El hecho es que carecemos de datos confiables sobre muchos aspectos importantes sobre la vida, su surgimiento y evolución. Tampoco contamos con la posibilidad de realizar experimentos precisos que subsanen esta carencia, con lo cual la vida no es susceptible de ser definida estrictamente desde un punto científico. Por tanto su definición cae necesariamente en el campo de la filosofía, dentro de la cual, cualquier definición de vida es válida siempre y cuando sea consistente con la lógica y los hechos observables. Por todo lo anterior podríamos afirmar que la Tierra está viva, sin embargo debido precisamente a que la definición de vida puede ser diferente para diferentes personas, el argumento más poderoso que puedo dar a favor de la tesis de la Tierra viva es mi propia experiencia. Durante nuestra preparación física para ir a Altar, Elvia y yo íbamos continuamente a la Iztaccihuatl entrando por el pueblo de San Rafael, para subir a lo que fuera el refugio del Chalchoapan, ida y vuelta en un solo día. En una ocasión, adicionalmente al ascenso iba trabajando fartleks[87] lo cual me canso demasiado, tanto que durante el descenso pasamos por un muy mal rato . El sol se ocultaba detrás del bosque a nuestros pies, un grupo de nubes amenazaba con lluvia y la temperatura estaba cayendo considerablemente. Como la sesión de entrenamiento estaba pensada para un día, llevábamos poca comida, agua y ropa. Trataba de caminar pero mi cuerpo estaba cada vez más cansado, temblaba sin parar y sentía que me desmayaba a cada paso. En el último de los casos Elvia me taparía con toda la ropa y bajaría a pedir ayuda del socorro alpino, lo cual implicaría varias horas para recibir asistencia, con lo cual correría un grave peligro de entrar en hipotermia. Sabía muy bien que debía bajarme por mi propio pie pero la fuerza me faltaba. Conforme caminaba iba tocando las plantas y de cuando en cuando ponía

[87] Entrenamiento de velocidad en el cual a intervalos regulares o no, se aumenta la intensidad del ejercicio.

mi espalda contra los troncos de los árboles, pidiéndoles que me prestaran un poco de energía. En un momento en el que casi caía al suelo, supe de manera inequívoca que debía quedarme en ese lugar para reponerme. Le dije a Elvia que sentía que debía acostarme ahí mismo, ella entendió y me ayudó a recostarme. Hecho un ovillo, le pedí a Mamá Tierra que me ayudara, me concentré fuertemente en la energía del suelo, del aire, del sol y las plantas de mi rededor y poco a poco sentí como me reponía. Pero ¿cómo me ayudó Mama Tierra? ¿es eso posible o fui yo mismo quien me ayude usando la actitud correcta? Justo unos días antes Elvia y yo discutíamos sobre los paralelismos de las creencias de los Hombre de conocimiento del antiguo México con algunas de las modernas teorías cosmológicas de la Física. Los Hombres de conocimiento del antiguo México sostenían que el universo era una infinita conglomeración de campos de energía semejantes a filamentos de luz. Incluso afirmaban que el mundo que conocemos solo es una visión parcial del universo en la que solo se percibe un conjunto limitado de campos de energía y que somos capaces de percibir mundos totalmente distintos. Dentro del ámbito de la Física hasta donde sabemos, existen cuatro interacciones fundamentales en el universo, la nuclear fuerte, la nuclear débil, la electromagnética y la gravitatoria. De manera simple podemos pensar que las primeras dos son las responsables de la formación y estabilidad de los núcleos atómicos, la electromagnética determina cómo los átomos y moléculas interaccionan para formar objetos de mayor tamaño, mientras la gravedad rige cómo se organizan dichos objetos. Esas interacciones se explican fundamentalmente con tres teorías, la teoría electromagnética descrita por las ecuaciones de Maxwell, la relatividad propuesta por Einstein y la mecánica cuántica. Por supuesto, lo deseable es contar con una sola teoría capaz de explicar la Física toda, sin embargo los intentos hasta el momento han sido infructuosos. Durante mucho tiempo el esfuerzo de unificación se centró en las teorías de partículas elementales. En esas teorías se propone la existencia de partículas portadoras o intermediarias de las interacciones. Es interesante señalar que se han encontrado los intermediarios para todas las interacciones excepto para la gravedad. Sin embargo, durante los años sesenta surgió la primera de las llamadas teorías de cuerdas. Las teorías de cuerdas se basan no en partículas adimensionales, sino en elementos de una solo dimensión, cuerdas de grosor nulo, las cuales componen todas las manifestaciones de la energía, dependiendo de cómo vibren. En una teoría de partículas, la gravedad entre una partícula del Sol y una de la Tierra, está causada por la emisión de un gravitón[88] por la partícula del Sol y la absorción de dicho gravitón por la partícula de la Tierra. Mientras que para la teoría de cuerdas, las partículas que forman al sol y a la tierra se forman mediante cuerdas que al vibrar en un lugar y tiempo del universo manifiestan la partícula del Sol y de la Tierra, mientras que la gravedad se interpreta como otra cuerda de interacción que vibra de manera diferente. Otro aspecto interesante de la teoría de cuerdas es el hecho de que proponen una estructura del universo que necesita de diez a veintiséis dimensiones, pero entonces ¿por qué solo percibimos tres dimensiones espaciales y una temporal? Una posible respuesta es que se trata de un fenómeno de escala. Si miramos la superficie del pavimento a unos tres centímetros, nos parecerá rugosa y llena de curvaturas. Si la observamos a unos 5 metros de distancia nos parece completamente plana y lisa. Finalmente si

[88] Partícula portadora de la fuerza de gravedad (propuesta teóricamente pero todavía no encontrada experimentalmente), tal como el fotón porta las interacciones electromagnéticas.

la vemos de una altura considerable, la veremos lisa pero totalmente curvada junto con la superficie de la Tierra. De esta forma es posible que las dimensiones restantes de las cuatro conocidas se curvan a distancias demasiado pequeñas o grandes para ser percibidas. De esta forma podríamos pensar que todo está formado por cuerdas[89] de energía y que dichas cuerdas interactúan unas con otras de tal forma que todos los seres nos encontramos ligados. Estos últimos párrafos podrían bien convencerme de que en verdad es posible que Mama Tierra me ayudara, pero no me preocupa demasiado ya su fortaleza argumentativa, para mi Mama Tierra está viva.

Con esto no esperamos haberlos convencidos, solo pretendemos abrir sus mentes a nuevas posibilidades, y quien sabe, quizás algún día caminando por la montaña rumbo a un punto distante, cuando teniendo un atardecer rosado frente a ustedes cierren suavemente sus párpados para sentir el sutil toque del viento en su rostro, quizás entonces sea Mama Tierra la que los convenza.

[89] El lector no debe pensar que se utiliza la palabra cuerda de manera literal, es una conceptualización diferente.

Hijos del azar, un evento casi imposible, que nos hace únicos. Somos hermanos del fuego, que se aviva con el viento. Somos los sobrevivientes de los sobrevivientes. En en este libro me manifiesto a favor de nuestra naturaleza salvaje que se nutre de lo inesperado, que encuentra en la opcionalidad caminos para hacer, construir, crear. Esa naturaleza se manifiesta plena en las virtudes clásicas de erudición, honor y estética. En ese mismo me manifiesto en favor de lo griego sobre lo romano, de la búsqueda de la sabiduría por encima del conocimiento, lo orgánico sobre lo artificial. Reniego así del fragilista, de ese que quiere despojarnos del misterio de lo desconocido, para engañarnos con la aparente pero mortal quietud de la indiferencia. Aquel que come con soberbia el fruto pero sin la humildad y valentía que sólo da trepar en el árbol. Manifiesto también mi gratitud y admiración al héroe, al innovador, al emprendedor, al constructor, al artesano. Somos criaturas salvajes, somos fuego, hermanos del viento.