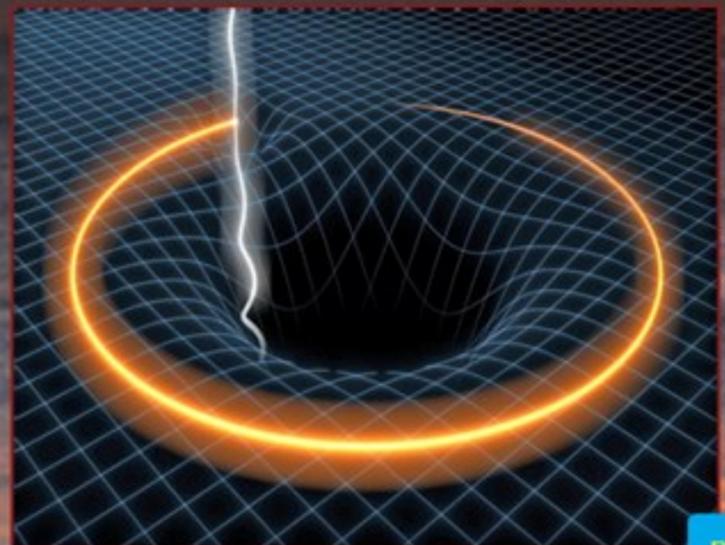


Hacia una Vida Plena y Feliz



pág. 4

POZAS SOLARES
Y ENERGÍA



pág. 8

¿QUE PASA DENTRO DE
UN AGUJERO NEGRO?

Son tantos los esfuerzos por contribuir a vivir en una sociedad mejor para todos, sin distinción de ninguna especie. Vuestra felicidad es la nuestra y el sufrimiento del prójimo es la razón fundamental que nos conduce a levantar iniciativas, diversas de modo de llegar con conocimiento a tantas personas como sea necesario.

Uno de los artículos de la presente edición ha sido titulado "Hacia una Vida Plena y Feliz", tema con respecto del cual se ha escrito tanto y el talento de muchos ha inspirado lecciones de vida de personas, las cuales no tuvimos el placer de conversar con ellos. La naturaleza domina la agenda y controla los procesos, por lo tanto el desfase que sentimos con respecto de personas que nos hubiese gustado conocer no es parte de nuestras capacidades y no debería llenarnos de sentimientos mezclados de placer y de angustia. El conocer a una persona sabia, productiva y buena es el libro que deseáramos localizar en nuestro velador y leer con la ayuda de luz natural. Todo lo anterior es parte de vivir y de buscar con mesura pero firmeza nuestra paz, tranquilidad espiritual lo cual nos conduzca al anhelado camino de la felicidad.

Cuando se alcanzan estados especiales, en los cuales nos sentimos tranquilos, ciertos que hemos cumplido con nuestros compromisos, cuando saludamos con la frente en alto y de esta forma "tocamos la puerta de la transparencia y de la belleza", entonces podremos decir que estamos en el camino correcto. La vida no es simplemente saber sumar y restar, se requiere de sincronizar e inventar procesos inéditos y originales, los cuales nos permitan llegar con nuestro mensaje de júbilo a los demás y compartir nuestros logros.

La necesidad de aire limpio, proteínas y la competencia de procesos positivos, nos conduce en una primera etapa a "pensar" y aproximarnos a la exactitud y la corrección de estos procesos. Toda vez que levantamos nuestra mirada para contarles a los demás que tenemos algo nuevo - no necesariamente lo mejor del mundo- pero algo que contribuya estamos transitando con valor y coraje moral, rodeados de amor, solidaridad y sentimientos puros hacia nuestros semejantes. Todos podemos mejorar, es la lección de esta edición de Inglomayor.

INDICE

POZAS SOLARES Y ENERGÍA.4

EMPRESAS SUSTENTABLES.7

¿QUE PASA DENTRO DE UN AGUJERO NEGRO?8

SOBRE LAS TRANSFORMACIONES SOCIALES RAPIDAS Y CRUENTAS13

HACIA UNA VIDA PLENA Y FELIZ15

INGLOMAYOR
Ingeniería Global Mayor

COMITÉ EDITORIAL:

Director Académico:
Roberto Acevedo

Director Ejecutivo:
Eduardo Avila

Equipo Editorial:

Sissi Acevedo Moysa
Editora

Germán Serrano
Diseñador.



Dr. Andrés Soto Bubert

POZAS SOLARES Y ENERGIA

Una mayor interacción con la Empresa, en aspectos específicos, ayudará al desarrollo de proyectos conjuntos apoyando el financiamiento de la actividad de investigación. Lo anterior favorece la posibilidad de explorar nuevos nichos productivos o de mercado, o creación de otros nuevos.

Introducción:

La atención mundial que han ocasionado las pozas solares en estas últimas décadas, se debe a los bajos costos de operación y construcción, además de las bajas temperaturas que éstas necesitan para almacenar grandes cantidades de energía. Gracias a estos dos aspectos, es que la industria, hoy en día tienen en punto de mira a ellas. Debe recordarse además que procesos de obtención de sales como el cloruro de potasio y salmueras ricas en litio están ligadas a pozas solares en las cuales hay procesos de evaporación de agua en estas pozas en las cuales ocurren procesos de precipitación fraccionada de sales ligado a este fenómeno (Salar de Atacama, Chile).

Por otra parte, la necesidad de grandes extensiones de terreno y climas exclusivamente áridos son parte de las desventajas (si no se desea evaporar y se desea como aplicación almacenar energía).



Una poza solar natural o artificial es un colector de energía solar. Industrialmente se entiende como un sistema de almacenamiento energético en forma de calor (1). Estudios han estimado que 1km² de poza solar, cada año, es equivalente en términos energéticos a 43000Ton de petróleo (2). Otros estudios relacionados pueden tener una mirada en la optimización del recurso agua de modo de evitar su evaporación para suministro de riego por ejemplo en grandes embalses. Evidentemente la temperatura y energía del sistema puede afectar las pérdidas por evaporación.

Las pozas solares se clasifican en cuatro tipos:

1.1. Salt Gradient Solar Ponds (SGSP), "Pozas Solares de Gradiente Salino"

Estas pueden clasificarse como Naturales y/o Artificiales. Naturalmente, son comunes las producidas por aguas marinas en arrecifes. Artificialmente, son construidas para la producción de sales. Sus características corresponden a pozas de salmuera, de la cual, la evaporación es el principal objetivo. Últimamente el almacenamiento energético en estas pozas, ha pasado a ser de gran importancia entre los grupos de investigación.

1.2. The Honey-Comb Solar Ponds, "Pozas Solares seccionadas como Panal de abejas"

Pozas Artificiales, con las mismas características de una SGSP, con la diferencia de poseer una superficie seccionada en zonas hexagonales y comúnmente encapsuladas en una película de vidrio y/o teflón (3). Su finalidad es el almacenamiento energético en pozas, evitando la evaporación en ellas, aumentando casi el doble el almacenamiento térmico de una SGSP ordinaria (4).

1.3. The Shallow Ponds, "Pozas Superficiales"

Pozas de origen natural o artificial, corresponden a pozas muy poco profundas 2 a 15 cm, su principal utilidad radica en suministro de aguas calientes para el uso industrial (5).

1.4. Stratified Solar Ponds, "Pozas Solares Estratificadas"

Pozas artificiales, con las mismas características de una SGSP, con la diferencia de poseer una superficie recubierta superiormente por una membrana estratificada, esta membrana tiene la función de anular la convección superior generada en las pozas, generando un mayor almacenamiento energético y una menor evaporación (6).

2. Teoría de Pozas Solares de Gradiente Salino.

2.1 Teoría de SGSP:

El fenómeno de mayor interés a estudiar en estas pozas, corresponde a analizar la capacidad de almacenamiento energético que éstas tienen, debido a la radiación solar que reciben a lo largo del día. Parámetros como alturas de pozas, densidades de salmueras, humedad relativa, tensión superficial, presión de vapor en la superficie, velocidad del viento y otras variables de las que se indica más adelante, son de importancia para llegar a tener una concepción amplia al respecto. En la bibliografía revisada gran parte de los estudios se fijan en las pozas de fondo negro. Ver figura 1.

2.2 Pozas de Fondo Negro:

La teoría utilizada por excelencia en todos los estudios realizados a partir de 1974 a la fecha, corresponde a que este tipo de pozas que es posible de separar en tres zonas (7). Una zona convectiva superior (UCZ: Upper Convective Zone), una zona no convectiva (NCZ: Non-Convective Zone) y una zona convectiva inferior (LCZ: Lower Convective Zone). En la literatura existen diferentes formas para nombrar a estas tres zonas, únicamente para evitar confusiones, se da un set de las otras nomenclaturas más utilizadas.

UCZ: TCZ (Top Convective Zone; "Zona Convectiva de la Cima"), TFW (Thin Fresh Water; "Agua Fresca Delgada"), SZ (Surface Zone; "Zona Superficial").

NCZ: SGZ (Salt Gradient Zone; "Zona del Gradiente Salino"), IL (Insulating Layer; "Capa Aislante"), DGZ (Density Gradient Zone; "Zona de Gradiente de Densidad").

LCZ: BCZ (Bottom Convective Zone; "Zona Convectiva del Fondo"), CZ (Convection Zone; "Zona Convectiva"), SZ (Storage Zone; "Zona de Almacenaje"). (7-9).

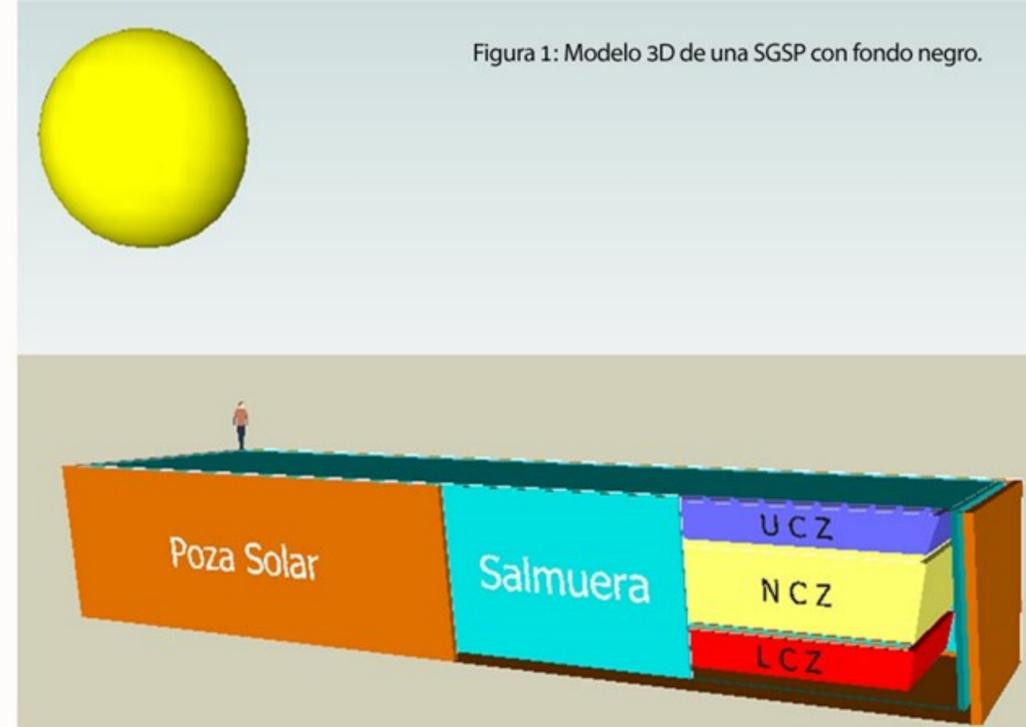


Figura 1: Modelo 3D de una SGSP con fondo negro.

2.3 Estudios Típicos:

A continuación se pretende dar nociones de que variables y que tipo de estudios son más relevantes de analizar

2.3.1. Temperatura en la LCZ:

Debido a que la TLCZ es una fiel representación del calor almacenado en la poza, se han realizado estudios con respecto a esta temperatura y los diferentes espesores de las capas UCZ, NCZ y LCZ en pozas. Estos estudios llegaron a determinar que entre menor es el espesor de la UCZ y mayor es el de la NCZ, mayor resulta ser la TLCZ, consecuentemente más alto es el almacenamiento térmico en la poza (14).

2.3.2. Vientos y tasas de Evaporación:

Es posible encontrar estudios en donde se buscan relaciones entre las tasas de evaporación y las velocidades del viento, cuando no se tienen las tasas de evaporación directamente, es posible relacionar las alturas de pozas con respecto a las tasas de evaporación (11).

2.3.3. Espesor de la LCZ:

La literatura indica que un estudio recurrente es corroborar los espesores óptimos para la LCZ. Este corresponde al análisis de la TLCZ con respecto al espesor de esta zona (9-16).

2.3.4. Almacenamiento energético con respecto a condiciones ambientales:

Estudiar las curvas superpuestas de la TLCZ y la de radiación solar a lo largo del tiempo es otro estudio típico en el área de pozas solares. Cuando no se tienen los datos de radiación solar, la temperatura ambiental resulta la mejor sustituta a este tipo de análisis.

2.4. Mejoras Alternativas para el funcionamiento de Pozas Solares:

En las SGSP, los rendimientos están estrictamente ligados a las tasas de evaporación, según se desee almacenar energía, evaporar o evitar la evaporación.





I.1. Salt Gradient Solar Ponds (SGSP), "Pozas Solares de Gradiente Salino"

El uso de este colorante en dosis de $2 \frac{gr}{m^3}$

provoca que un 15%-20% de la energía a haber sido reflejada y perdida, sea retenida y utilizada en aumentar las tasas de evaporación en aproximadamente las mismas proporciones (17). Otros estudios también afirman que el uso de únicamente

$5 \frac{gr}{m^3}$ de este colorante aumenta las tasas de evaporación en un orden de un 13% (18). Otros autores aseguran que el único inconveniente del uso de este colorante es básicamente económico (18).

2.4.2. Método de Rociamiento (Spraying Method):

Existe literatura en que el método de alimentación de pozas por rociamiento de agua fresca en la superficie de las pozas es capaz de incrementar entre un 17-60% las tasas de evaporación (18). Esta información se considera dudosa. Es razonable pensar que parte de esta evaporación medida corresponde a gotas de agua que en vez de ser evaporadas son pulverizadas antes de llegar a la poza y arrastradas por el viento.

Referencias

1. F. A. Banat, S.E. El-Sayed and S.A. El-Temtamy. Carnalite salt gradient solar ponds: an experimental study. University of Jordan. Cairo, Egipto : s.n., 1993.
2. Tabor, H. Non-Convecting solar ponds. Hebrew University, Jerusalem, Israel: s.n., 1980.
3. M. Arulanantham, P. Ananti, N. Kaushika. Solar pond with honeycomb surface insulation system. Indian Institute of Technology. New Delhi, India : s.n., 1997.
4. V. Velmurugan, K. Srithar. Prospects and scopes of solar pond: A detailed review. Infant Jesus College of Engineering. Tamil Nadu, India : s.n., 2007.
5. Ali, H. M. An experimental study on a modified design compact shallow solar pond. Atomic Energy Organization of Iran. Tehran, Iran : s.n., 1986.
6. R. Boehm, T. Newell. Key questions in the application of salt-stratified solar ponds. American Institute of Aeronautics and Astronautics. Seattle, US : s.n., 1980.
7. A. Rabl, C.E. Nielsen. Solar Ponds for Space Heating. The Ohio State University. Ohio, US: s.n., 1974.
8. M. Karakilcik, K. Kiyamac, I. Dincer. Experimental and theoretical temperature distributions in a solar pond. University of Cukurova. Adana, Turkey : s.n., 2004.
9. Y. Wang, A. Akbarzadeh. A study on the transient behaviour of solar ponds. University of Melbourne. Victoria, Australia : s.n., 1981.
10. Jaefarzadeh, M. R. Thermal behavior of a small salinity-gradient solar pond with wall shading effect. Ferdowsi University of Mashhad. Mashhad, Iran : s.n., 2004.
11. M. K. Smith, T. A. Newell. Simulation and economic evaluation of a solar evaporation system for concentrating sodium chloride brines. University of Illinois. Illinois, US : s.n., 1991.
12. A. Akbarzadeh, W. MacDonald, Y. Wang. Reduction of surface mixing in solar ponds by floating rings. University of Melbourne. Melbourne, Australia : s.n., 1981.
13. A. Akbarzadeh, G. Ahmadi. Under ground thermal storage in the operation of solar ponds. Shiraz University. Shiraz, Iran : s.n., 1979.
14. M.A. Hassab, I.A. Tag, I.A. Jassim, F.Y. Al-Juburi. Solar pond design for Arabian Gulf Conditions. University of Qatar. Qatar : s.n., 1987.
15. M. Husain, P. Patil, S.K. Samdarshi. Combines effect of bottom reflectivity and water turbidity on steady state thermal efficiency of salt gradient solar pond. North Maharashtra University. Jalgaon, India : s.n., 2003.
16. F. Muñoz, R. Almanza. A survey of solar pond developments. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Mexico : s.n., 1991.
17. B. Jubran, H. Al-Abdali, S. Al-Hiddabi. Numerical modelling of convective layers in solar ponds. Sultan Qaboos University and University of Jordan. Amman, Jordan : s.n., 2004.
18. M. Ahmed, W. Shayya, D. Hoey. Use of evaporation ponds for brine disposal in desalination plants. Sultan Qaboos University. Muscat, Oman : s.n., 2000.

Mg. Eduardo Ávila Arancibia Ingeniero Comercial

Debido a las dificultades que genera el actual nivel de consumo de recursos naturales, el concepto de sustentabilidad adquiere mayor relevancia, modificando la manera de hacer negocios e incrementando el número de empresas que lo adoptan para obtener rentabilidad y responder a una ciudadanía con mayor conciencia ambiental. En este escenario, el sector empresarial ha desarrollado nuevas estrategias, las instituciones de educación superior centran sus esfuerzos en la formación de competencias para el emprendimiento, las autoridades de gobierno implementan políticas que fomentan la inclusión social y, las personas demuestran mayor interés en el reciclaje y el ahorro energético, privilegiando a las empresas que mediante algún sistema de certificación se comprometen con el desarrollo sustentable.

En el caso chileno, se observa un creciente interés por obtener certificación de reconocidas instituciones internacionales como es el caso de la organización B Lab, la cual otorga certificación a las empresas que incluyen la sustentabilidad en su estrategia de negocio. Actualmente existen 1.203 Empresas B certificadas que se distribuyen en 38 países y realizan negocios en 121 industrias.

Según datos disponibles en el sitio www.sistemab.org/espanol/comunidad-empresas-b, se constatan 155 empresas en Sudamérica y Chile se ubica en el primer lugar de este grupo con 67 empresas, en segundo lugar Brasil (38), luego Argentina (29), Colombia (17), Perú (2), Uruguay (1) y Ecuador (1). Las empresas B se distinguen por: a) solucionar problemas ambientales y sociales desde los productos y servicios que comercializan, sus prácticas laborales y su relación con los diferentes públicos, b) instalar una cultura de autoevaluación y rigurosos procesos de certificación para demostrar su compromiso con la transparencia y los impactos de sus acciones, c) adecuar sus estrategias para facilitar su misión, compatibilizar el interés público con el privado y generar confianza en la ciudadanía, clientes, trabajadores e inversionistas.

Empresas sustentables

Las empresas sustentables son aquellas que generan un impacto ambiental o social positivo y además son rentables.



Las empresas chilenas con certificación B, presentan creativas estrategias en la producción de cubiertos de madera para reemplazar el plástico, venta de productos alimenticios preparados con ingredientes naturales, comercialización de agua pura obtenida en la montaña de los Andes, distribución de productos a granel por medio de máquinas dispensadoras y envases retornables en almacenes de barrio, reserva y anulación de horas de atención médica por mensajes de texto, utilización de teléfono móvil e internet para generar bases de datos que apoyen la empleabilidad, articulación de redes de profesionales de distintas carreras que quieren ejercer su profesión de una manera socialmente responsable en una institución que comparta sus valores y su compromiso con el progreso sustentable del país, desarrollo de aplicación móvil para estimular estilos de vida amigables con el planeta (correr, reciclar, uso de automóvil compartido) y diseño de programas de capacitación para la superación de la pobreza.

Dichas empresas han transitado hacia organizaciones que incorporan personal con capacidades diferentes y productos elaborados por personas recluidos en centros penitenciarios, logrando un éxito relativo en función de la productividad alcanzada por el personal, la satisfacción de los clientes y la obtención del nivel de rentabilidad exigido por los accionistas o dueños.

Lo anterior, permite establecer que los problemas de competitividad y financiamiento de las empresas, pueden ser resueltos desde la sustentabilidad como estrategia de negocio. Un mayor número de empresas certificadas en estos temas, tendrá como consecuencia llamar la atención de fondos internacionales y también de las autoridades económicas para fomentar la creación de fondos nacionales de inversión en este ámbito. Sin embargo, se debe tener presente que la complejidad de los procesos de comunicación y las posibilidades de manipulación de mensajes emitidos por las empresas, también pueden ser una fuente para defraudar la fe pública como se ha observado en los últimos años. De esta manera, la diversidad de condiciones requeridas para desarrollar el capital organizacional, advierten sobre la importancia del trabajo colaborativo en la construcción de una cultura empresarial que se nutra de la sustentabilidad como medida de viabilidad y éxito. Ello implica nuevos desafíos gerenciales y oportunidades laborales para los expertos en estas materias.





¿QUE PASA DENTRO DE UN AGUJERO NEGRO?

Enrique Cantera del Río

Introducción:

La idea de agujero negro nace en el siglo XVIII cuando el geólogo John Michell propone la existencia de objetos astronómicos de una masa tal que la correspondiente velocidad de escape derivada de la teoría de Newton de la gravedad es superior a la de la luz; lo que en la visión de la luz como partículas significa que estos objetos son totalmente oscuros y solamente pueden ser detectados por interacción gravitatoria con otros objetos que si emitan luz. La falta de evidencia astronómica dejó la idea en el olvido hasta que el desarrollo de la relatividad la puso en escena, pero con un aspecto muy diferente. La primera solución completa de las ecuaciones de Einstein para el caso de la gravedad producida en el vacío por un objeto central estable, en reposo y con simetría esférica se debe a Schwarzschild:

La forma matemática de la métrica evidencia que si el objeto central tiene un tamaño $r < 2GM/c^2$ la solución en el vacío deja de funcionar en $r = 2GM/c^2$. En este momento se pensaba que la naturaleza pondría en juego otras fuerzas para evitar la existencia de objetos del tamaño señalado antes. Pero el estudio de la evolución de las estrellas, concebidas como hornos de fusión nuclear, muestran que son posibles casos en que este mecanismo de fusión no aporte suficiente presión a la materia de la estrella para evitar el colapso gravitatorio. En resumen, si la masa es suficientemente grande, no hay ninguna fuerza que pueda balancear la gravedad y toda la materia colapsa hacia un punto tan pequeño como queramos. En este punto es cuando se empieza a encontrar evidencia astronómica sobre los agujeros negros.

$$ds^2 = (rd\phi)^2 + (r \operatorname{sen}(\phi) d\theta)^2 + \frac{(dr)^2}{1 - \frac{2GM}{rc^2}} - c^2(dt)^2 \left(1 - \frac{2GM}{rc^2}\right)$$

El caso más espectacular es posiblemente el agujero negro en el centro de nuestra galaxia. El análisis de los datos astronómicos sobre trayectorias de las estrellas cercanas al centro de la galaxia evidencia la existencia de trayectorias elípticas con un foco común correspondiente a un objeto de una masa miles de millones de veces la masa del sol. En las coordenadas esperadas para este objeto no se detecta, habitualmente, ninguna emisión de radiación; es un objeto oscuro.

El sistema de coordenadas de Schwarzschild.

Tomemos como contexto un campo gravitatorio estático similar al terrestre y lo calificaremos como gravitatorio a un observador en reposo respecto del centro de "fuerza" del campo. Cuando este observador se encuentre a una distancia suficientemente alejada como para despreciar la influencia de la gravedad lo calificaremos como en el infinito.

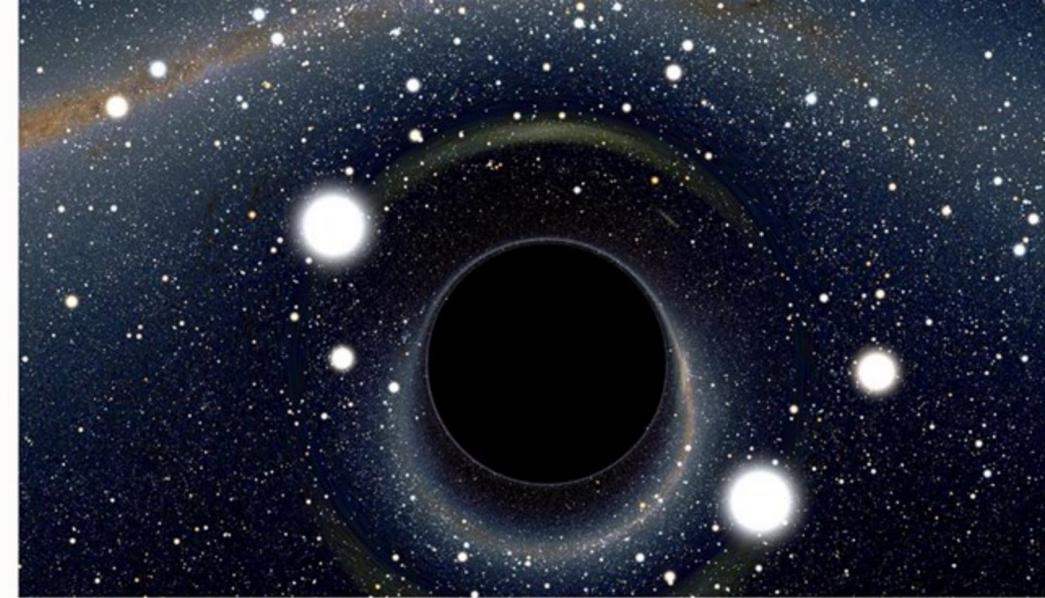
El sistema de coordenadas de Schwarzschild se puede construir por medio de observadores en caída libre desde el infinito. El primer observador en caída libre posee una regla de 1 metro y un reloj que marca segundos. A medida que cae va marcando su escala en la línea coordenada de modo que la va segmentando y acumulando una medida completa de la línea en base a medidas locales. Cada segmento corresponde a un valor de la coordenada radial r . Los siguientes observadores en caída libre caen a razón de 1 por segundo desde el infinito. Existen "relojes esclavos" en reposo respecto de la línea radial de modo que cada observador en caída libre dispone de uno de estos relojes cercanos y dicho observador aumenta en 1 segundo la cuenta del reloj esclavo cada vez que el reloj propio del observador en caída libre aumenta la cuenta en 1 segundo. Estos relojes esclavos marcan la coordenada t .

El observador en caída libre puede construir una función $t(r)$, que relacione la coordenada r en que se encuentra con lo que marca su reloj propio.

En el trabajo espacio, tiempo, materia y vacío[1] se muestra como un sistema de coordenadas definido de esta forma deriva en la métrica de Schwarzschild una vez considerados los efectos relativistas sobre reglas y relojes. Para llegar al resultado se supone válida (como puede demostrarse) la fórmula Newtoniana de la velocidad relativa de caída del observador libre que parte del reposo en el infinito (velocidad de escape)

$$v = \frac{dr_i}{dt_i} = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

Las variables con subíndice i corresponden a la medida de la velocidad relativa en el sistema de coordenadas del observador libre. Vemos también que se predice una coordenada r en la que el observador en caída libre alcanza la velocidad de la luz $v=c$ respecto al observador gravitatorio correspondiente. Pero esta coordenada corresponde al lugar en que hemos visto que la métrica de Schwarzschild deja de tener sentido.



A partir de la métrica de Schwarzschild y las ecuaciones de Euler-Lagrange se puede calcular[1] la energía de un cuerpo de masa m moviéndose libremente en un campo gravitatorio,

$$H = \frac{mc^3 \left(1 - \frac{2GM}{rc^2}\right)}{\sqrt{c^2 \left(1 - \frac{2GM}{rc^2}\right) - \frac{(r')^2}{1 - \frac{2GM}{rc^2}}}}$$

resultado la fórmula de la izquierda para el caso de un movimiento de caída en línea recta. H es una constante que corresponde a la energía mecánica y $r' = dr/dt$; siendo r y t el radio y el tiempo coordenado. Por tanto despejando r' en la ecuación anterior e integrando podemos obtener la función $t(r)$ de la que hemos hablado antes. Para el caso del observador en caída libre que manejamos, en el infinito está en reposo y por tanto será $H=mc^2$ lo que genera la ecuación:

$$\frac{dr}{dt} = -c \sqrt{\frac{a}{r} \left(1 - \frac{a}{r}\right)}; \quad a = \frac{2GM}{c^2}$$

Esta ecuación debe ser equivalente a la introducida para dr/dt . La integración de esta ecuación conduce a una función $t(r)$ que toma un valor de tiempo infinito para $r = 2GM/c^2$; algo que puede verse directamente en la ecuación anterior por que para este valor de r es $dr/dt = 0 \Rightarrow dt/dr = \infty$. Esto indica que el reloj propio del observador en caída libre debe marcar un tiempo infinito antes de entrar en el agujero negro y por tanto dicho observador no entra nunca en el interior del agujero negro.

Si suponemos que el observador en caída libre solo puede ser atraído y nunca repelido por la gravedad en las cercanías del agujero negro, el comportamiento descrito antes no es el que esperaríamos. En el momento en que el observador en caída libre entra en el agujero negro, su reloj propio marcará un valor que no puede ser infinito.

En el mismo trabajo antes mencionado se calcula la frecuencia w de la luz que percibe un observador en caída libre, cayendo de espaldas y observando la luz procedente de una fuente muy alejada que llamaremos foco A:

$$w = \frac{w_\infty}{\sqrt{1 - \frac{2GM}{rc^2}}}$$

donde w_∞ es la frecuencia de la luz para un observador muy alejado. Vemos inmediatamente que existe un valor de frecuencia (y de velocidad) bien definido para cualquier valor de r . Pero resulta que el reloj propio del observador en caída libre, con el que supuestamente medirá la frecuencia w , marcará un valor infinito para $r = 2GM/c^2$. Esta situación es altamente incongruente y debemos encontrar alguna explicación.



¿QUE PASA DENTRO DE UN AGUJERO NEGRO?

Lo que esta situación indica es que no son posibles observadores en reposo en un entorno próximo al límite del agujero negro $r \approx 2GM/c^2$. Es decir, ya antes de llegar al citado límite debe existir algún problema físico intrínseco para los observadores en reposo. Tal vez hay algún indicio de esto en la fórmula anterior de la energía H . Imaginemos un observador en el infinito que tiene incorporado un sistema de propulsión. El observador se mueve hasta quedar en reposo en el borde del agujero negro. El sistema agujero negro-observador debe perder en el traslado una energía equivalente a la masa del observador; lo que en este caso equivale a la desaparición del observador. Si se utiliza una fuente de energía remota para posicionar al observador, como una especie de brazo mecánico, es posible que no pueda aportar energía lo suficientemente rápido y tarde un tiempo infinito en posicionar al observador. Por tanto es posible que esta situación suponga algún tipo de desestabilización intrínseca de la materia de modo que no sea posible hablar físicamente de un observador, es decir de algo capaz de captar información, en ciertos casos. Sería como la otra cara de la moneda de la interacción observador-objeto de la física cuántica, donde esta vez es el objeto quien altera al observador. Sin embargo no hay problema en principio para la existencia de observadores móviles. Así para el observador en caída libre que utilizamos (en reposo en el infinito) el resultado para la frecuencia w alienta la idea de una descripción de la luz en el interior del agujero negro. Para que esto tenga sentido debe haber alguna forma en que este observador en caída libre determine la coordenada r en el interior del agujero negro; ya que en esta zona no se puede mantener una línea coordenada material en reposo. Es posible que la métrica de Schwarzschild deje de tener sentido físico en el interior del agujero negro, pero el sistema de coordenadas de Schwarzschild aún puede tenerlo. Una alternativa es que el observador conozca la función $t(r)$ ya utilizada anteriormente, de modo que a partir del tiempo t que marca su cronómetro puede determinar la coordenada r .

Desde luego, otra forma para calcular r sería medir la frecuencia de la luz procedente del foco lejano y utilizar $w(r)$; y esto lo puede hacer dentro y fuera del agujero negro.

Por otro lado, la definición de la métrica por medio de un observador en caída libre que va marcando su regla local sobre la línea coordenada radial puede tener una limitación si no pueden existir espacios simultáneos (reglas locales) más pequeños que la longitud de Planck. Esto supone que cuando el observador en caída libre llega al borde del agujero, parte de su regla local estará dentro del agujero y parte fuera de él. Pero en esta situación ya no se puede marcar la línea coordenada radial, puesto que dentro del agujero esta línea material no existe, ya que la materia no puede mantenerse allí en reposo. Por tanto se puede estimar el tiempo Δt de llegada del observador en caída libre al agujero negro como el tiempo de llegada desde la posición inicial $r=R$ hasta la posición $r=2GM/c^2+\delta$, siendo δ la longitud de Planck

$$a = \frac{2GM}{c^2}; \delta = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}}; \frac{dr}{dt} = -c\sqrt{\frac{a}{r}\left(1-\frac{a}{r}\right)} \Rightarrow \Delta t = -\frac{1}{c} \int_R^{a+\delta} \frac{dr}{\left(1-\frac{a}{r}\right)\sqrt{\frac{a}{r}}} = -\frac{a}{3c} \left[2\sqrt{\frac{r}{a}\left(3+\frac{r}{a}\right)} + 3\ln\left(\frac{\sqrt{\frac{r}{a}-1}}{\sqrt{\frac{r}{a}+1}}\right) \right]_{R}^{a+\delta}$$

$$(R \gg a; \delta \ll 1) \Rightarrow \Delta t \approx \frac{a}{3c} \left[2\left(\frac{R}{a}\right)^{3/2} + 3\ln\left(\frac{4a}{\delta}\right) - 8 \right]$$

En el interior del agujero negro

Para el sistema de coordenadas (r,t) en el interior del agujero negro no existe un observador individual en reposo que pueda medir incrementos Δr , Δt . En este sentido, podemos hablar de un sistema de coordenadas no-local. Imaginemos ahora que nuestro observador en el interior del agujero negro dispone de un espejo con el que puede reflejar de vuelta la luz procedente del foco A . Según el resultado para w y el funcionamiento habitual de un espejo podemos pensar que es posible que la luz reflejada salga del agujero negro. Sin embargo el punto de coordenada $r=2GM/c^2$ correspondiente al límite del agujero negro se estaría moviendo, respecto al observador en caída libre, con una velocidad igual o superior a la velocidad de la luz en esta línea coordenada r ampliada que hemos definido en el interior del agujero negro. Por tanto, en este supuesto, la luz reflejada desde el interior no puede salir, ya que su movimiento no le permite alcanzar el límite señalado; y tenemos así un agujero negro del que la luz no puede escapar. Note el lector que utilizamos un concepto no-local de velocidad. La velocidad de un punto interior del agujero respecto de uno exterior en reposo no es reducible al límite clásico de la velocidad instantánea del universo).

En el caso del agujero negro el espacio interior cae hacia el centro del agujero negro.

El lector se preguntará cómo es posible alcanzar y superar la velocidad de la luz si, según la relatividad especial, esto requeriría una transferencia de energía infinita para objetos con masa en reposo no nula. Para responder a esto recordemos que no puede haber un observador en reposo justo en el borde del agujero negro, por lo que en realidad no existe ningún observador que pueda decir que el observador en caída libre alcanza la velocidad de la luz al entrar en el agujero negro. La inexistencia de este observador en reposo en el borde del agujero negro es equivalente a la inexistencia de un observador para el que la luz en el vacío esté en reposo. Recordemos además que, según la relatividad general, la gravedad no es en realidad una fuerza y por tanto no se puede hablar de transferencia de energía de la misma forma a como lo hacemos en el caso de fuerzas electromagnéticas. La aceleración debida a la gravedad es una aceleración relativa, es decir, existe siempre un observador inercial para el que no existen ni aceleración gravitatoria ni transferencia de energía sobre un objeto dado que tenga masa en reposo no nula.

Por tanto, en realidad no hay problema físico para que un objeto con masa en reposo no nula supere la velocidad de la luz si su aceleración es debida a la gravedad. Pero estos objetos moviéndose por encima de la velocidad de la luz o taquiones, parece que deben estar dentro de un agujero negro; de modo que taquiones y materia ordinaria quedan separados y no pueden interactuar directamente. Según la relatividad especial la energía y el impulso de un taquión tendrá la forma

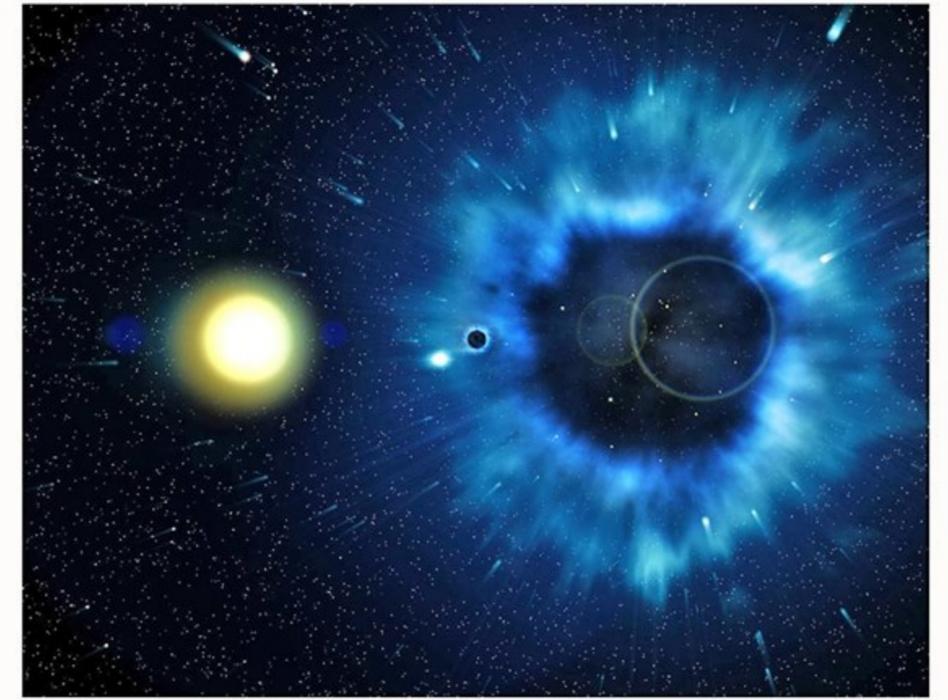
$$E = \frac{imc^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}; \vec{P} = \frac{im\vec{v}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}; v > c$$

Note el lector que la energía y el impulso continúan siendo valores reales, pero a costa de que la masa en reposo sea ahora un número imaginario puro (im).

Si seguimos las predicciones de $w(r)$ tenemos que para $r=0$ la frecuencia de la luz se anula para el observador en caída libre. Esto supone una anulación completa de la energía asociada a la luz en $r=0$. De la relación $E=Pc$ entre la energía y el impulso mecánico de la luz tenemos $E=P=0$ y la luz desaparece completamente en $r=0$; transformada supuestamente en energía/impulso del agujero negro. En cuanto a los taquiones, note el lector que las fuerzas gravitatorias de marea hacen que el impulso mecánico de un complejo material en caída libre tome preponderantemente la dirección radial (espaguetización) a medida que se acerca a $r=0$. En este punto la velocidad del taquión será infinita ($v=\infty$) en el sistema de coordenadas "en reposo" (r,t) . Por tanto en este sistema de coordenadas los valores de energía cinética e impulso del taquión serán $E=0$; $P=mc$. Pese a que en este sistema de coordenadas no puede existir ningún observador físico real, ya que no puede haber observadores en reposo en el interior del agujero negro; aún podemos transformar estos valores de energía/impulso al sistema de referencia local del observador en caída libre.

$$E_i = \frac{E}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - \frac{vP}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}; P_i = \frac{P}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - \frac{v}{c^2} \frac{E}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

Aplicando las relaciones de transformación del vector energía-impulso entre sistemas inerciales en el límite de velocidad relativa infinita (fórmula izquierda, $v \rightarrow \infty$) obtenemos para el observador en caída libre:



$E=imc^2$, $P=0$. Es decir, para el observador en caída libre en las proximidades de $r=0$ toda energía cinética se reduce progresivamente hasta anularse. La relevancia de la palabra toda está en que sabemos que la energía cinética es un ingrediente indispensable en la estabilidad de la materia:

-La estabilidad de un átomo depende de la existencia de una energía cinética del electrón alrededor del núcleo.

-La mayor parte de la energía de los quarks en el interior del protón es energía cinética.

-La estabilidad cuántica del electrón requiere considerar un movimiento intrínseco conocido como zitterbewegung.

Por tanto podemos pensar que la pérdida de la energía cinética interna conduce a la inestabilidad de la materia en las proximidades de $r=0$. Por otro lado la energía en reposo imaginaria $i\Delta E$ de un sistema material para el observador en caída libre se puede interpretar en electrodinámica cuántica como un estado inestable al que corresponde un tiempo de desintegración (Δt) dado por la relación $\Delta E \Delta t \approx \hbar$. [2]. En [1] se vio, en relación con la radiación de una carga acelerada, que el tiempo en la fórmula anterior tiene características no-locales. Dado que la luz tiene una energía en reposo nula será también estable dentro del agujero negro.

Hemos visto que la radiación electromagnética (luz) y la energía cinética interna siguen un destino parecido al ser las dos absorbidas completamente por el agujero negro. Esto no es totalmente extraño ya que existe cierta equivalencia física entre radiación y energía cinética. Imaginemos un objeto en movimiento en nuestro sistema de coordenadas. Introducimos en este objeto cierta cantidad de carga eléctrica de modo que la modificación de masa sea despreciable; lo introducimos en un campo magnético (exclusivamente magnético) externo. Debido a la fuerza de Lorentz el objeto experimentará una fuerza normal a su trayectoria y debido a la aceleración de la carga empezará a emitir radiación electromagnética. La emisión de radiación se hace a costa de la energía cinética del objeto y finalizará cuando el objeto acabe en reposo en nuestro sistema de coordenadas. De este modo vemos que se puede transformar íntegramente energía cinética en radiación. Este fenómeno es análogo al conocido efecto Joule de la termodinámica que muestra la transformación íntegra de trabajo en calor.

Desde un punto de vista termodinámico hemos visto que la caída libre de un objeto en el agujero negro supone una disminución progresiva de su energía interna y su temperatura. La conservación de la energía exige un aumento de la energía interna del agujero negro.

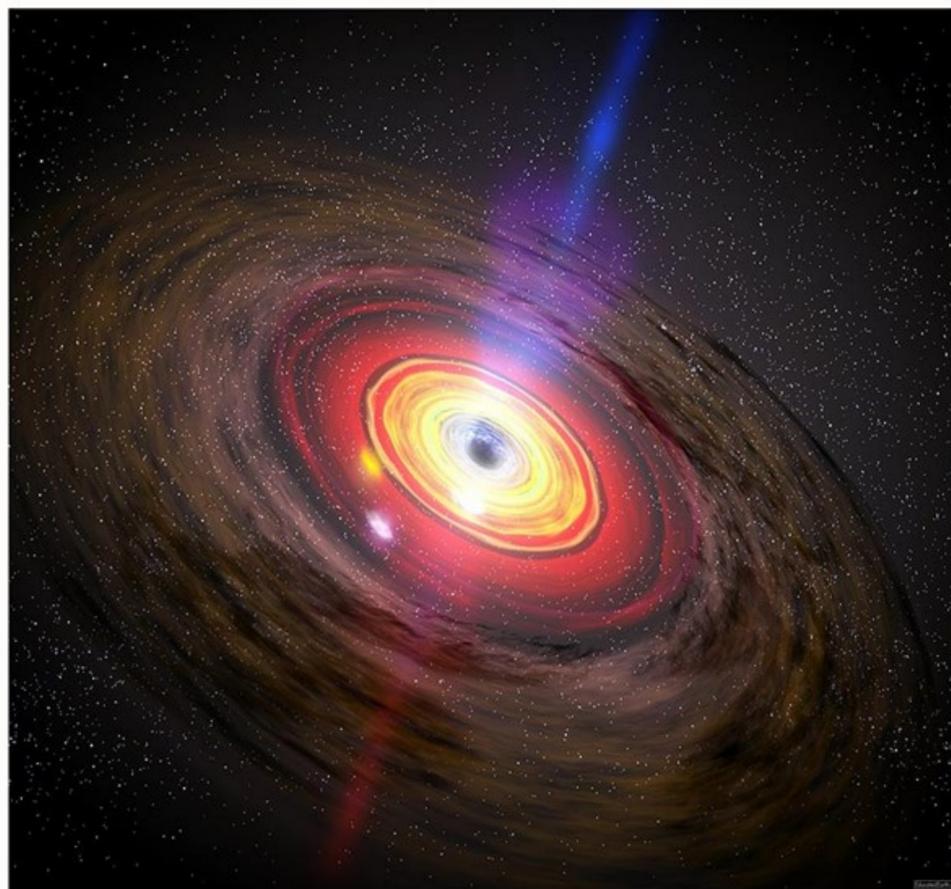
¿QUE PASA DENTRO DE UN AGUJERO NEGRO?

Parece evidente que esta interacción entre el agujero negro y los objetos que caen en su interior, sea como sea, no está asociada a la realización de un trabajo y que se trata de un proceso irreversible. Por tanto tiene todas las características de una interacción calórica en la que el espacio interno del agujero negro presenta las características de un objeto muy frío. La anulación completa de la energía cinética interna de un sistema macroscópico equivale a anular su temperatura; algo imposible según el tercer principio de la termodinámica. Estas consideraciones enlazan con el reciente campo de investigación sobre termodinámica de agujeros negros[3].

Notas finales

Para evitar problemas con el 3º principio, debería haber algún fenómeno que impidiese a la materia, tal como la conocemos, llegar hasta $r=0$. En mi opinión el vacío cuántico puede corresponder con partículas desprovistas de energía cinética interna; aunque todavía con una energía mínima de punto cero[4]. En la creación de pares electrón/positrón a partir de radiación, esta radiación suministra a las partículas virtuales la energía cinética interna necesaria. Recordando conceptos de "espacio, tiempo, materia y vacío"[1], si la materia está en un estado de mínima energía en que no puede emitir radiación ni absorberla si no corresponde a la energía en reposo de las partículas correspondientes; entonces la materia está, exclusivamente, en el dominio cinemático cuántico en las cercanías de $r=0$.

Hemos introducido el escenario en el que un observador en caída libre observa la luz de un foco A muy alejado. Imaginemos que este foco es una estrella y que esta estrella explota en super-nova en el tiempo coordinado t_0 ; el mismo instante en que el observador atraviesa el borde del agujero negro. ¿Puede conocer este observador lo que le ha pasado a la estrella? Si la luz sigue siendo el medio más rápido de comunicación en el interior del agujero negro, entonces la respuesta es no; puesto que el observador en caída libre dentro del agujero negro se está moviendo en todo momento con una velocidad igual o superior a la de la luz.



Sin embargo en su camino es seguro que el observador en caída libre encontrará luz procedente de la estrella. Necesariamente, debido a la distancia, esta luz corresponde a eventos anteriores al instante t_0 . Debido a la caída del espacio en el agujero negro la longitud de onda de esta luz sufrirá un alargamiento adicional. El caso de la expansión acelerada del universo puede estar relacionado con esto. Si nuestro universo local fuese un agujero negro, entonces veríamos las fuentes de luz externas al agujero negro con un desplazamiento al rojo adicional; que se puede interpretar como una aceleración en la expansión del universo y que en esta propuesta representa el movimiento del espacio en el agujero negro local.[5]

El conocido argumento del hueco de Einstein presenta una relación intrínseca espacio-tiempo-materia, de modo que sin la existencia de referentes materiales (masas, campos...) no se puede hablar de espacio-tiempo.

Algunos autores indican que en el interior del agujero negro el espacio-tiempo cae como una cascada hacia el centro del agujero negro. Si pensamos en el espacio-tiempo como en la materia, esto supondría el crecimiento constante del agujero negro y la eliminación del espacio-tiempo. Y esta eliminación sería bastante rápida ya que el espacio se mueve por encima de la velocidad de la luz. Por tanto, si esto no ocurre, debemos pensar en la existencia de otro proceso compensatorio de creación de espacio-tiempo-materia que mantenga unas dimensiones constantes para el agujero negro. Un balance de tendencias sería deseable de cara a justificar el equilibrio termodinámico de un agujero negro.

Referencias:

- [1] Espacio, tiempo, materia y vacío – en esta misma web. Introducción a la mecánica analítica – en esta misma web.
- [2] Taquiones <http://es.wikipedia.org/wiki/Taquión>
http://en.wikipedia.org/wiki/Tachyonic_field
- [3] Termodinámica de agujeros negros http://en.wikipedia.org/wiki/Black_hole_thermodynamics
- [4] Vacío cuántico y energía de punto cero <http://www.calphysics.org/zpe.html>
- [5] Gran Atractor http://es.wikipedia.org/wiki/Gran_Atractor

Pablo Kittl
Profesor Titular
(Jubilado).
Facultad de Ciencias
Físicas y Matemáticas.
Universidad de Chile.
Beauchef 850.
Santiago, Chile.



SOBRE LAS TRANSFORMACIONES SOCIALES RAPIDAS Y CRUENTAS

Sobre el resultado de transformaciones sociales, que se han realizado de forma rápida y cruenta, veamos lo que nos dice la historia, que al decir de Ortega y Gasset, nos señala lo que no hay que hacer y que aquello que se debe efectivamente realizar depende de la inventiva de los pueblos los cuales, en reiteradas ocasiones, se han equivocado completamente.

Consideremos algunos casos. Tomemos para ello la revolución Francesa, la cual tuvo su inicio en 1789 y que como resultado concluyó con el Imperio de Napoleón (1799-1814). Le siguieron los reinados de Luis XVIII (1814-1824) y Luis Felipe (1830-1848). Luego, en 1848, se proclamó la segunda República, la cual finalizó en 1851 con el arribo del Emperador Napoleón III (1851-1870) y de esta forma, llegamos a la tercera República. Por consiguiente, el intento de eliminar el Reinado Absoluto precisó casi 70 años, período en el cual reinó el Poder Absoluto. A modo de ejemplo, disponemos de la Revolución Rusa, terminó con el Zar y su familia, instalándose a continuación la dictadura del proletariado (1917-1991).

Existen otros ejemplos, en uno u otro sentido, sin embargo, los países que introdujeron cambios en forma paulatina lograron mantenerlos. De esta forma, es posible decir, que es altamente probable, que los cambios rápidos y radicales duren un corto período de tiempo. El problema actual es elegir una reforma que genere recursos y que no produzca una gran reacción en la sociedad. Al parecer, expropiar los recursos no renovables podría ser una buena idea. Este procedimiento generaría recursos. Otra forma de obtener financiamiento es acudir al sistema bancario. En resumen, todo cambio es riesgoso, si se trata de no provocar grandes reacciones sociales y generar recursos.

Lo que dice relación con la educación es un problema complicado, producirá solo gastos y reacciones. En este punto, puedo relatar mi experiencia en una Escuela Pública en Argentina, la cual es gratuita y a la que asistí en calidad de alumno. Acudían niños de las clases más pobres hasta lo que podríamos denominar clase media alta. Lo que sucedió fue muy simple.



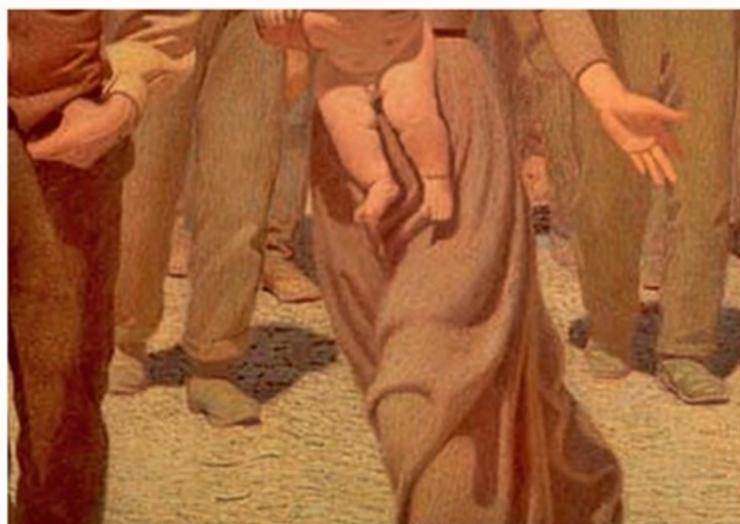


Los hijos de profesionales siguieron sus estudios en la educación superior y no ocurrió lo mismo en el caso de hijos de empleados no profesionales. Adicionalmente, es posible señalar que la clase más alta se educaba en Colegios pagados, donde se estudiaba inglés o alemán. La mezcla fue francamente mínima. La gente de un nivel se mantuvo en dicho nivel, con muy pocas mezclas. No obstante, también es posible indicar que las personas del nivel socio-económico más bajo no aprendió nada de la clase más alta, pero a la inversa, las personas de la clase media alta aprendieron malas prácticas de la clase baja. En resumen, las mejoras suceden muy lentamente.

En el caso de las reformas en este país, si no se efectuaban en el orden y tema anunciado generarían grandes protestas. En el caso de efectuadas también. A modo de ejemplo, en la reforma tributaria basta subir los precios para subsanar lo que hay que pagar de más por la respectiva alza de los impuestos, finalmente, son los consumidores los que pagarán dicha alza.

En el caso de la educación, si suponemos que cada niño tiene el derecho indiscutible a recibir una cantidad de recursos del Estado para su educación y que los padres tienen el derecho indiscutible de contribuir en lo que quieran o puedan a ellos, la reforma de los colegios subvencionados causará protestas.

Los padres no quieren mezclar a sus hijos, si se mezclan que lo hagan por su cuenta. En el caso de la enseñanza municipal no se resistirán los profesores a recibir mejores sueldos o a incentivos para su jubilación, pero se resistirán a ser evaluados y a estudiar, así que protestarán en grande. En el caso de la enseñanza universitaria, el problema es aún más complejo. La mayor parte de las Universidades son solo de nombre. Una institución, para ser una Universidad, debe generar conocimiento original.



Luego, haga lo que se haga, solo se cosechará protestas e impopularidad.

Si se trataba de obtener más fondos ¿por qué no se comenzó con los bancos o con las mineras? También, tenemos el rubro de la salud con grandes ingresos, como lo son las cadenas de farmacias y supermercados de alimentación.

Es preciso tener cuidado con el lucro, el cual existe en varias formas, teniendo en cuenta lo que se quiere acumular: dinero, poder, fama, prestigio, etcétera.

En la Rusia Soviética quedaron solo el poder (político) y el prestigio. Lo que funcionaba allí era el poder político y el prestigio de los científicos, técnicos, artistas y todo lo demás no funcionaba. En los Estados Unidos de América funcionaron todos, de allí el gran progreso.

Finalmente, termino con el pensamiento de José Ortega y Gasset: la historia no nos enseña qué hacer, nos enseña lo que no debemos hacer. Así que lo más probable es que con estos cambios rápidos, cruentos y numerosos se consigan efectos contrarios o impredecibles.

Hacia una Vida Plena y Feliz

Roberto Acevedo y Miguel Jordan,
Vicerrectoría de Desarrollo,
Universidad Mayor, Santiago, Chile
roberto.acevedo@umayor.cl
mjordanz@gmail.com

La correspondencia relativa a este artículo debe ser dirigida a Roberto Acevedo, Vicerrectoría de Desarrollo, Universidad Mayor, Asturias 336, Las Condes, Santiago, Chile. E-mail: roberto.acevedo@umayor.cl

RESUMEN

El objetivo central de este artículo, es el de analizar en una visión holística, conceptos tales como bienestar emocional, plenitud, felicidad y éxtasis. El análisis se realiza, considerando contribuciones lineales (esperables) y no lineales (insospechadas y no esperadas), todo lo cual contribuye, finalmente, en la calidad de vida y estabilidad de los seres humanos. Una sociedad progresa en la medida que la calidad de vida y la salud mental es la apropiada para la creación, siendo en consecuencia de relevancia abordar estos temas con un enfoque integrador y dinámico.

SUMMARY

The main objective of this article is to analyze using and holistic vision, a number of concepts such as emotional welfare, fullness, happiness and ecstasies. The analysis is performed using this approach and methodology and taken into account linear (most likely to occur) and non linear (totally unexpected); all of these finally contribute to both quality and stability for the mankind. A society may achieve progress when both, the quality of life and the mental health, is appropriate to create, though it does seem reasonable to deal with these issues by employing both an integrated and dynamic approach.



I.- Palabras preliminares:

El concepto "vivir" no es tan simple y, mucho menos elemental como sugerir que "respiro en consecuencia vivo". Vivir plenamente en paz y tranquilidad es la cúspide de una pirámide virtuosa a la cual solo acceden algunos y nunca ha sido una "puerta abierta" a todos. En dos textos de gran profundidad y riguroso análisis, (Dalai Lama XIV Bstan-'dzin-rgya-mtsho, 2010, 2011), reflexiona y señala que el "tomar una actitud mental positiva significa disfrutar de la paz interior, aunque a nuestro alrededor nos rodee la hostilidad. Por otro lado, si nuestra actitud mental es más negativa – influida por el miedo, la sospecha, la desesperación o la autocompasión- la felicidad nos esquivará aunque estemos rodeados de nuestros mejores amigos en un ambiente armónico y en un entorno placentero. Así pues, la actitud mental resulta decisiva para marcar la diferencia en nuestro estado de felicidad".

Esta es la primera asimetría del vivir (el propósito de toda vida humana es la felicidad).

Esta es la primera asimetría del vivir (el propósito de toda vida humana es la felicidad). Una amplia revisión de una variedad de procesos y sus consecuencias, son analizadas en cierto nivel de detalle en este escrito.

Existen situaciones complejas, producto de "procesos de resolución lineales", los cuales inciden en los seres humanos y donde éstos cuentan con alta posibilidad de respuesta, producto de los talentos y habilidades propias e inherentes dadas en el acto de nacer, más aquellas aprendidas. Procesos no lineales, sugieren de inmediato la existencia de otras circunstancias de mayor complejidad ante las cuales, no estamos necesariamente preparados. De estos procesos complejos surgen las situaciones "no esperadas" – entre lo conocido y lo desconocido- que generan una trama de complejidad mixta la cual produce resultados inciertos, sino complejos.

Los procesos cerebrales son, por definición complejos (Goleman, 2012, 2013). Este autor identifica cuatro áreas claves del desarrollo con referencia a la inteligencia emocional, a saber: conciencia, regulación, motivación y empatía.

Hacia una Vida Plena y Feliz



En esta línea de pensamiento, agrega que nuestro crecimiento personal se verá reflejado en nuestro desempeño profesional y empresarial, en nuestro bienestar y liderazgo.

Es una práctica muy regular y frecuente el encontrarnos con situaciones esperables y otras de una envergadura significativa, la cual puede llegar a convertirse en una disfuncionalidad y en estados de ánimo desfavorables, en los cuales no estamos en condiciones de tomar decisiones razonables (situaciones y eventos no esperados, de insospechada complejidad). La primera está referida, como se indicaba antes, a los procesos esperables, del tipo "A" y, las segundas situaciones corresponden a procesos no esperables y complejos y que corresponden a situaciones del tipo "AB", "ABC" y otras de órdenes superiores. Los procesos no lineales de orden dos "AB" son por definición complejos de comprender y bastante mayores en dificultad de interpretar y reaccionar frente a éstos.

Por su parte, en lo que respecta al ser humano, en cuanto a su esencia y ente biológico, este debe en forma natural y espontánea, llevar a cabo una forma de sobrevivir la cual se encamina (o ordena) de manera opuesta a las leyes naturales. Tiempo a la fecha, Max Planck, Premio Nobel de Física en 1918, introduce el concepto de "entropía" el cual sufrió el rechazo inmediato de los intelectuales de ese momento (Tipler & Mosca, 2010). Así todos los sistemas en el universo, físicos, químicos y biológicos, evolucionan en forma natural y espontánea hacia una configuración global de máximo equilibrio (estabilidad). En este planteamiento, la vida individual, durante todo el proceso de la ontogenia, se orienta en dirección y sentido opuesto a la entropía, ajustándose solo a esta en el momento de la muerte.

Es bueno entender que estas son las REGLAS DEL JUEGO, con las que la vida se "grava". En cuanto al comportamiento o libre albedrío, y biológicamente en toda la trama biológica que permite la expresión de la vida, durante este periodo es donde se hace posible apartarse de las reglas y del ordenamiento que impone la naturaleza.

El ser humano requiere para Vivir (y nuestra construcción biológica así lo permite) el alcanzar el equilibrio intelectual, físico y motriz, de mente sana en cuerpo sano. De igual forma, salvo situaciones no lineales [no esperadas y de difícil pronóstico], tales como el ostracismo y ermitaños (puntuales), accidentes, guerras, terremotos (globales); el humano requiere vivir en comunidad o complementariedad. Junto a la complementariedad, la diversidad por otro lado es una necesidad superior a la cual el ser humano debe aspirar, si desea entender y dar solución a temas que en principio aparecen como simples y triviales pero que responden a dichos procesos no lineales.

No es razonable conversar en forma diletante y sin respeto a la intelectualidad con respecto de temas, tales como Vivir, Sobre Vivir, Cariño, Amor, Pareja y otros (Maturana, 2003, 2007; Varela, 2000); descuidando el significado riguroso y exacto de lo que precisamos debatir y debamos socializar, sin temor a ser señalados por el entorno como superficiales.

II.- Desarrollo del Problema:

En términos generales, podemos escribir en forma simbólica que la calidad de vida (CV) es una combinación de elementos, los que se mencionan a continuación: calidad de vida personal (CVPE), calidad de vida del individuo con sus semejantes (CVIS), calidad de vida de la pareja

(CVPA)-cuando corresponda-, calidad de vida del individuo o pareja en su interacción con el medio ambiente (CVP-MA) y calidad de vida como producto del cuidado y preservación del medio ambiente (CVMA). Se ha escrito bastante con respecto de los índices de felicidad y el buen vivir, el cual puede ser entendido de la forma que se indica, es decir como la necesidad de lograr el bienestar individual, sin desestimar nuestra relación con nuestros semejantes (Rojas, 2013).

Si estamos de acuerdo en la necesidad del ser humano de desarrollarse integralmente, entonces debemos en primer lugar recordar que, en rigor desde la fecundación comenzamos con la programación en nuestros genes de procesos propios particulares e inherentes a cada persona, a ser expresados durante nuestros desarrollos. Cabe indicar que dichas expresiones están también influenciadas por el medio en que nos toca desenvolvemos.

En segundo lugar, aceptemos que somos nosotros mismos los responsables de nuestros propios actos y que ojalá nos conduzcan a la codiciada felicidad. Es posible esgrimir con fuerza que, hemos venido al mundo a ser felices y no así perfectos. En toda oración, vemos que existe para entendernos la necesidad de precisar con exactitud los conceptos que empleamos, nuevamente racionales. El no hacerlo, apunta al riesgo de actuar superficialmente y carecer de prolijidad.

En tercer lugar, existen variadas corrientes de opinión y de sana reflexión, las cuales deben ser acogidas por la sociedad por los planteamientos de fondo, sea con referencia a la vida y/o felicidad. Es relevante a esta altura de la discusión, introducir el concepto de calidad de vida y los factores (atributos) que dan vida a éste.

El ser humano es el fruto de la unión de una pareja (de sexos opuestos) salvo en situaciones excepcionales, en las cuales el diagnóstico médico reconoce limitaciones en cuanto al fenómeno de la concepción y donde suele o puede acontecer la no pertenencia de material genético de uno o de los dos componentes de la pareja ("vientre alquilado").

Así, se da el consenso de la búsqueda y de la necesidad de vivir en pareja, (complementariedad y socialización) educando y formando infantes, asumiendo los participantes la necesaria y exigible responsabilidad.

Tal vez, otros deciden optar por la "seudo vida de la sobre vivencia" en la cual muchos de los conceptos a discutir pierden su validez. Lo señalado anteriormente, nos induce a introducir el concepto de ENTENDER y a lo cual agregamos RACIONALIZAR. Estas son aspiraciones desde nuestros primeros pasos en la vida, el entender lo que nos rodea y de ser capaces de formar nuestros propios modelos de comprensión, análisis y de resolución ante problemas diversos. Vemos como aparecen grupos interesados en transferirnos y depositarnos su mensaje y su relato, como si la experiencia ajena nos fuese a servir y ser aplicable a nuestras vidas. La respuesta es, en ambos casos, simplemente NO; es válida la evidencia experimental - salvo honrosas excepciones- a decir verdad. Sí, se deben considerar simples ejemplos de casos, que aunque destacables, estos no pueden ser generalizados o supuestos sin los procesos de entender y racionalizar.

Sigamos, la necesidad, resultante de la conveniencia evolutiva de vivir en pareja (ó en congregación): nada nuevo, siempre en situaciones excepcionales en diferentes poblaciones ha sido de esta forma.

¿Es posible definir pareja? La respuesta es Sí. Como se mencionó anteriormente, la pareja es un dúo de personas, habitualmente con la capacidad de procrear, unida por la existencia de un Proyecto de Vida en Común y por la Necesidad de Sentir que Ambos Son Importantes y que esto es de carácter RECÍPROCO.

La pareja "recorre el camino de lo virtuoso y copioso en un cariño en incremento, el cual es cuidado con esmero y sofisticación. Lo contrario es simplemente algo distinto y no amerita al concepto de pareja. Es posible que la PAREJA SE SEPARE, la respuesta es de ambos y no es del ámbito de terceros y menos de corrientes de pensamiento. Todos sabemos en nuestro fuero interno, lo que podemos y queremos hacer. No existe obligación alguna de saltar barreras solo para saber si segundas oportunidades nos darán lo que precisamos de la vida en PAREJA.

Situaciones mixtas que, observamos en el diario vivir entre "reunión de dos personas de igual sexo, conocido como homo sexualidad", obviamente no procrean. Lo señalado anteriormente, no es necesariamente central en este escrito aunque la tolerancia y la búsqueda de los consensos y respeto por los seres que nos rodean constituyen el pilar básico para una vida digna, plena, justa y equitativa. Son temas pertinentes a reflexiones por parte de la Iglesia y de los Estados. No es posible olvidar que la separación Estado-Iglesia, "en la práctica", no es tan clara "como lo fue en su oportunidad constitucional, en cuanto a la libertad que gozamos los seres humanos por llevar adelante nuestros propios valores y principios. No es tan clara pues, diferentes acciones, han sido por años ralentizadas por causa de dichos actores, inclusive la tradición, como para el caso del divorcio.

Es posible PENSAR Y RACIONALIZAR que existe una alta probabilidad que, en una de las opciones de la vida, la pareja, en el sentido descrito, sea capaz de pasar en forma continua del cariño al amor. El Amor -aparece esta palabra y su sentido íntimo e iluminador- en la vida de los seres vivos. Observamos que el AMOR EXISTE y NO PUEDE SER NEGADO, no obstante que algunos prefieran descartarlo por esquivo y casi no alcanzable. AMA quién posee atributos especiales y que es capaz de dar parte de su vida, al igual que su compañero (a); consolidar día a día, el concepto de pareja, tendiente a su integridad.

No todos estamos en condiciones de Vivir en PAREJA, de modo que precisamos elaborar estrategias que nos permitan sobre vivir y buscar la forma de Vivir plenamente.

.Temas diversos aparecen de la unión de personas incapaces de vivir en rigor en PAREJA, solo bajo el mismo techo en una diversidad de situaciones complejas. Por ejemplo, la necesidad de tener una persona, la cual sea complementaria a nuestro plan maestro de vida y con la cual sea posible lograr alcanzar acuerdos esenciales y fundamentales de convivencia; esta sería una de las metas de la máxima relevancia en camino de la felicidad.

Lo anteriormente señalado no debe ser confundido con la necesidad de contar con compañía y/o de comenzar una búsqueda incesante de otra persona, pensando que tal vez o probablemente pueda convertirse en lo que deseamos desde el principio. No es tan simple y, es preciso considerar el entorno y sus restricciones por cuanto el AMAR es un intangible y no debe ser definido como si fuese un bien material. Esto sería un error conceptual no excusable. Se logra AMAR- simetría- o simplemente no se LOGRA y, esta es otra asimetría de la vida.

El dual de una persona existe pero no es necesariamente SIMÉTRICO, por lo tanto debemos buscar, en primer lugar, y de base nuestras realizaciones y felicidad interna en nosotros mismos, para estar en condiciones de compartir con otra persona y llegar en el óptimo al concepto y puesta en marcha de AMAR. En este punto es importante enfatizar que, una de las opciones de alcanzar la felicidad es el formar una pareja, sin embargo existe un abanico de otras posibilidades por medio de las cuales es posible alcanzar la felicidad sin necesidad de formar una pareja.

Lo anterior requiere de un proceso de reflexión íntima, de conversación y luego de acuerdos de modo de superar estas barreras naturales en la medida de lo posible y a objeto de seguir construyendo activos y pasivos, sin reservas y sin que esto signifique perder nuestra autonomía y libertad individual.



Hacia una Vida Plena y Feliz

También es preciso señalar que la vida en pareja no es simple, los años pasan, los momentos de esparcimiento son cada vez menores en número y no así en calidad, lo cotidiano aumenta, los temores se nos aproximan, es altamente probable que nuestro entorno nos pueda jugar malas pasadas apareciendo nuevos síntomas de complejidad creciente y diferente.

La mejor arma que disponemos es el amor por nuestro par, en el sentido descrito anteriormente, avanzando con paso lento, pero seguro y buscando incesantemente aquellos frutos que nos ha puesto a disposición la naturaleza para agradar y hacer de nuestras vidas, una bella sinfonía con algunos tonos destemplados, pero que con grandeza es la búsqueda de la perfección, no obstante que ésta empíricamente aparece como enemiga en la escala de realizaciones en tiempo real y por lo tanto, es mejor hablar de una aproximación humana a la perfección. "Lo bueno es enemigo de lo mejor"

Felicidad y perfección (en el sentido descrito) son los pilares básicos para alcanzar y sostener en el tiempo al amor y de esta forma enmarcarse en la naturaleza para trascender, esperando y experimentando una vida realizada y que esta se transmita de generación en generación. Difícil de lograr, pero es posible luchar por lo que se quiere.

Lo que se necesita se fortalece sin anular a la otra persona, que se riega con la savia de la vida, que se oxigena con aire puro y fresco. Es creer que existe espacio para mejorar y ser un partícipe de una nueva sociedad en formación de un nivel superior con miras en lo que tiene valor. A su vez, ¿Qué es entonces amor? Es una posición ante la vida llena de júbilo y de esperanza, es sentir que somos válidos y corresponsables de hacer bien las cosas y con un marcado acento en la solidaridad.

Es ser consecuente y coherente, es amor al prójimo y a la naturaleza, es dignificar las enseñanzas de la filosofía y la fe (intangibles, que no requieren ser definidos). Si somos capaces de dar en lo espiritual y en lo material – en su justo balance – estamos por tocar las puertas del amor. Si adicionalmente, logramos ser felices y nos sentimos agradecidos de la vida y que cada segundo que transcurre es para compartirlo con los más débiles y vulnerables, entonces también estamos ad portas de tocar las puertas del amor. Solo con amor compartido con nuestro prójimo podemos aspirar, en lo personal, a la formación de una pareja ilustre y capaz de trascender. Seres con problemas diversos pero el alma llena de sentimientos y del deseo de decir TE AMO, TE QUIERO, ERES PARTE DE MIS SUEÑOS y tantas otras oraciones. Tal vez, suene a Romeo y Julieta de William Shakespeare, pero debemos en esta corta y transitoria vida caminar hacia ese objetivo maestro.

Viva y enseñe a Vivir a sus semejantes, baje las barreras de la odiosidad, todos tendemos hacia el cariño y el respeto que nos inspiramos. Nadie sobra, todos somos obras de la naturaleza y, aunque esta es violenta en cuanto a la evolución y vinculación de sus seres sobre la tierra, el hombre es distinto: aprende, entiende y razona.

III.- Observaciones Generales y Conclusiones:

Diversos conceptos han sido presentados con un cierto grado de elaboración en el texto. El objetivo maestro de este Apéndice es explicitar estos conceptos con un nivel de detalle medio, e intentar hacerlos coherentes con el texto presentado. Una de las ideas propuestas es que la pareja existe y permanece en la medida que ambos integrantes de ésta, previamente hayan alcanzado grados importantes de felicidad.

La pareja se forma, no solo producto de una necesidad biológica, crecer y envejecer juntos, formar una familia, educar y ser educados, interactuar en forma positiva con nuestro entorno, integrarnos a agrupaciones de crecimiento personal y grupal. Así se abre en la pareja un amplio abanico de situaciones que ambos contrayentes construyen día a día con deseos renovados en cuanto a alcanzar grados crecientes de felicidad y a través de estos estados – no obstante- lo transitorio que podría ser en determinadas circunstancias, seguir avanzado y lograr en el óptimo trascender.

El ser humano recibe en toda la escala de tiempo de su vida, estímulos diversos y "a toda acción se opone una reacción", lo cual es razonable pero no siempre se está en condición de reaccionar en forma sensata más bien en forma destemplada y probablemente no en conformidad a las buenas prácticas.

Quizás en estas condiciones aparecen conductas y actitudes que ya no se observan como tampoco con el cuidado de las formas y del fondo. En el tema de los procesos lineales, podemos anticipar que son todos aquellos para los cuales sí estamos en condiciones de PENSAR Y RACIONALIZAR en forma rápida y efectiva, precisando solamente de una buena enseñanza y la apropiada formación escolástica.

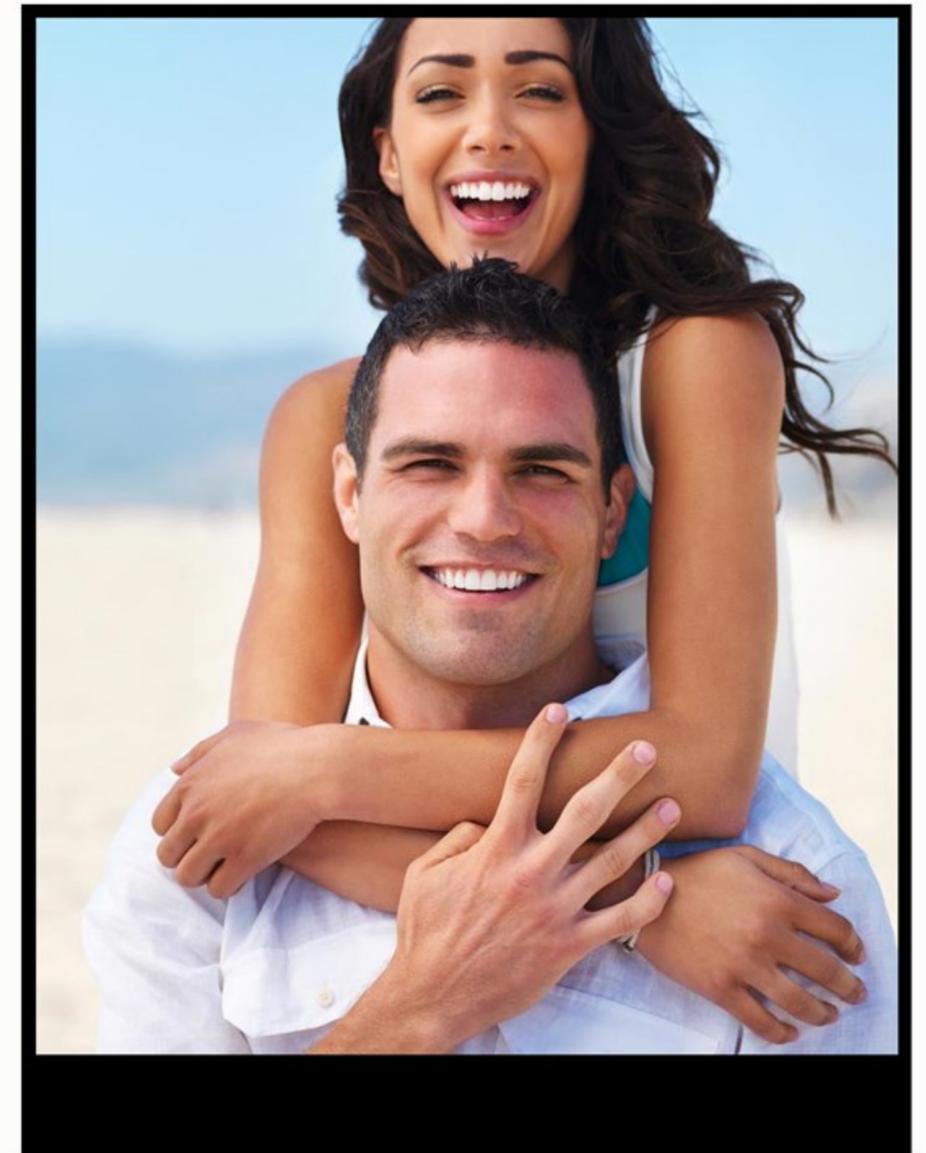
En la práctica, siempre están presentes situaciones lineales y no lineales que confrontan la felicidad y por lo tanto, limitan la posibilidad de hacerla permanente. De manera que, es preciso un arduo trabajo, constante, por retenerla y mantenerla viva. Se requiere de esfuerzos sustantivos, del querer en su máxima expresión, de la capacidad de dar y de no sentir vulnerabilidad como tampoco culpabilidades por expresar nuestras emociones más íntimas, frente a las contingencias.

Todos aquellos que viven de verdades a "medias" o que desean dejar para sí mismos, problemas lineales y no lineales por resolver concluyen sus días y transmiten a la pareja un "mar de incertidumbre".

En toda relación humana debemos introducir, un conjunto importante de elementos, tales como la honestidad, la probidad, los sentimientos nobles, la delicadeza y fino trato y tender con esto al bienestar emocional y al muy deseable bienestar emocional y la felicidad.

Existen en la literatura, una serie de aproximaciones a definiciones (valores de esperanza) con respecto de los términos introducidos en el párrafo anterior. El bienestar emocional corresponde a los estados de ánimo de las personas, en respuesta objetiva a las emociones y experiencias positivas. Varios coinciden a que la experiencia del bienestar emocional, es decir la satisfacción en la vida o felicidad significa sentir afecto, donde la componente de agrado supera al desagradado. De igual forma, la plenitud significa el disponer de equilibrio, calma, amor, decisión e integridad, es decir de valores que nos son importantes, indispensables e irrenunciables. La felicidad podríamos entenderla como un estado emocional que se produce en la persona cuando cree haber logrado una meta deseada o un conjunto consecutivo de ellas, no es más ni menos que una condición interna de satisfacción y alegría. Se trata, por lo tanto de un proyecto imprescindible. Este es el foco de máxima plenitud del ser humano.

Finalmente, el éxtasis es un concepto superlativo y, aparece cuando la persona siente placer sublime, admiración maravillosa, o una alegría tan inconmensurable en que parecería no sentirse capaz de alcanzar aún un estado más alto sobre la tierra.



Referencias Generales:

- Dalai Lama XIV Bstan-'dzin-rgya-mtsho. (2010). El arte de la compasión. Editorial Debolsillo, C. México, 144p.
- Dalai Lama XIV Bstan-'dzin-rgya-mtsho. (2011). Caminos de fe: cómo las religiones del mundo pueden convivir unidas? Editorial Planeta, Barcelona, 304p.
- Goleman, D. (2012). El cerebro y la inteligencia emocional: nuevos descubrimientos. S.A. Ediciones B, Barcelona, 112p.
- Goleman, D. (2013). Liderazgo: El poder de la inteligencia emocional. S.A. Ediciones B. Barcelona, 168 p.
- Maturana, H. & Verder-Zöllner, G. (2003). Amor y juegos. Fundamentos olvidados de lo humano desde el patriarcado a la democracia. 6a Ed. Santiago, J.C. Sáez Editor., 264p.
- Maturana, H. & Pörquen, B. (2007). Del ser al hacer: los orígenes de la biología del conocer. Santiago, J.C. Sáez Editor., 239p.
- Rojas, G. (2013). Índice de Felicidad y Buen Vivir. Léeme, Fundación naturaleza, planeta y vida, IIS, España-Colombia, 224p.
- Tipler, P. & Mosca, G. (2010). Física para la Ciencia y la Tecnología I (sexta edición). Barcelona. Editorial Reverté S.A., 702p.
- Varela, F. (2000). El fenómeno de la vida. Dolmen Ediciones, Santiago, 474p.



Revista
INGLOMAYOR
Ingeniería Global Mayor