

INTERNATIONAL BIOCENTRIC FOUNDATION



SISTEMA ROLANDO TORO

“Teoría de la complejidad: Neurociencias y Biodanza”

Gittith Ariela Sánchez Padilla

Escuela de Biodanza® Sistema Rolando Toro

Escuela Modelo Chile

Directora: Claudete Sant´Anna

Dedicatoria

A Rolando y Claudete

A mis padres Arturo y Yolanda

A mis hijos Claudia, Rodrigo y Mariela

A mis nietos Camila, Paulina y Bruno

“You have to look at the way the various pieces support each other to know which side is in the stronger situation. It's the interaction of the pieces from which the strength emerges. It's the same in all complex adaptive systems. Interaction is the key” [John Holland, Complexity \(2nd Edition\), page 220](#)

“Hay que observar la manera como las diversas piezas se apoyan unas con otras para saber qué lado está en la situación mas fuerte. Es en la interacción de las partes desde donde emerge la fuerza. Es lo mismo en todos los sistemas biológicos adaptativos. La interacción es la clave”
John Holland, Complexity

Hasta hace muy poco, nuestra comprensión del mundo se basaba en la física Newtoniana, que si bien explica los sistemas mecánicos, supone que a partir del estudio de las partes individuales se puede predecir el todo. Desde el siglo XIX, la cultura agregó ideas de Darwin, cuya contribución al concepto de evolución es de gran importancia. Sin embargo, este incluye ideas tales como la competitividad y la sobrevivencia de los mas aptos, que influyeron negativamente en la visión de cómo funciona el mundo y por extensión cómo funciona la sociedad.

Este paradigma prevaleció en la comunidad científica por largo tiempo y siendo éstos arquetipos, ideas rectoras, acuerdos de consenso que prevalecen, ellos son de gran importancia en el devenir de la sociedad puesto que van mas allá del campo científico, influenciando incluso las ideas sociales a través de metáforas.

Así, nuestra percepción del mundo que incluye a los sistemas sociales y, económicos, a las comunidades y a los sistemas naturales, está en gran medida influenciada por tales metáforas. Esto llevó a Fritjob Capra (1985) a decir que nuestra comprensión actual de los sistemas sociales tiene dos raíces: la ciencia mecanicista de Newton y el patriarcado que legitima la jerarquización de las partes en términos de dominancia y competitividad.

A partir de esas raíces se generan la siguientes suposiciones acerca del mundo:

- La secuencia entre las causas y sus efectos son claramente detectables
- Los sistemas de dominación y autoridad, así como los conceptos de inferior y subordinado, son lógicos, necesarios y “naturales”.
- El caos y la anarquía constituyen la norma de modo que el orden debe ser impuesto desde una autoridad superior a través de la fuerza.

Los individuos se sienten aislados y deben comportarse competitivamente para sobrevivir. Es necesario encontrar las formas musicales que puedan tener ‘potencia deflagradora’ de respuestas emocionales específicas; así por ejemplo, proponer una

danza de alegría con música de acordes depresivos induce procesos disociativos. Los centros motores del cerebro y los que integran la percepción musical con las emociones, empiezan a actuar en forma disociada. Es necesario trabajar con estructuras coherentes de 'música-movimiento-vivencia' para no inducir procesos iatrogénicos que, en lugar de integrar, disocien¹.

(1 todos los párrafos escritos en negrita y cursiva son citas del creador de la Biodanza, Prof.Rolando Toro Araneda)

Una realidad muy diferente a la sustentada por el modelo Newtoniano, es revelada por un nuevo campo de la ciencia, llamado la Ciencia de la Complejidad ó teoría de sistemas complejos/adaptativos. Esta ciencia cambia el foco de atención desde las partes al todo. Aquí el todo sólo puede ser conocido a través del estudio de patrones y dinámicas que surgen de las interacciones y relaciones entre las partes. La teoría de sistemas es un cambio desde la comprensión linear, mecanicista y jerárquica del mundo hacia una comprensión de él basada en el conocimiento de sistemas complejos, holísticos y en red.

Steven Strogatz (1994), señaló: "en cada década, una teoría grandiosa ha surgido, conteniendo aspiraciones similares y a menudo recibiendo un nombre que suena siniestro. En el 1960 fue cibernética. En los años 70 fue la teoría de la catástrofe. Luego vino la teoría del caos en los '80s y la teoría de la complejidad en los '90s.

La Biodanza fue creada por Rolando Toro en los años '60 y su concepción y modelo teórico corresponde al de un sistema complejo.

"Biodanza es un sistema de integración afectiva, renovación orgánica y re-aprendizaje de las funciones originarias de vida, basada en vivencias inducidas por la danza, el canto y situaciones de encuentro en grupo".

La naturaleza, las sociedades y el cuerpo humano son sistemas complejos y no están gobernados por leyes simples ya que todos los elementos de un sistema complejo pueden afectar a cada uno de los otros elementos de una manera significativa y más aún, impredecible (Prigogine,1988; Prigogine,1996).

Mi propuesta es que las relaciones humanas que tienen un carácter de continuidad y frecuencia íntima crean una red neuroendocrina debido a la interacción entre los miembros de la pareja. Esta red representa verdaderas funciones nuevas dentro del sistema viviente de cada uno.

Podríamos decir que las personas que nosotros frecuentamos se instalan en nuestras células. Esta es la razón por la cual la separación de los amantes es vivenciada como una muerte. Pero no se trata apenas de una muerte psicológica, con fantasías auto-destructivas. A mi modo de ver, la separación de los amantes es una catástrofe biológica.

El pensamiento basado en sistemas siempre considera al contexto total, es siempre un pensamiento “contextual”. La complejidad en estos sistemas no es una complejidad de detalles (partes) sino una complejidad de dinámicas y patrones (o relaciones entre las partes). Cada parte está sujeta a ser influenciada por todas las otras partes. En los sistemas complejos el concepto de causalidad se rompe. Las interrelaciones son en todas las direcciones y por lo tanto no hay jerarquía.

Frente a la dificultad de unificar la experiencia cosmogónica en un sentido abarcador, se han tomado -en Biodanza- elementos universales para reproducir, en una danza, la vivencia personal de la creación del mundo, las series de movimientos que conducen del caos al cosmos. Este proceso, en nuestra concepción, no se desenvuelve en un ciclo cerrado o lineal, sino que responde a un modelo evolutivo en espiral logarítmica. El universo, así, se perfecciona a través de sucesivos procesos de integración, en circuitos vitales cada vez más diferenciados. El mecanismo integrador es el amor comunitario, la conexión con la vida.

El objetivo de la danza de la creación es inducir la vivencia de la creación cosmogónica y despertar en el danzante la potencialidad y la exaltación creadora.

El patrón básico es de redes más redes que se combinan en niveles mas altos que crean ciclos continuos de interacciones. Capra dice que este estudio de relaciones lleva a un estudio de patrones y que un patrón es una configuración de relaciones que aparece repetidamente. Las interacciones son complejas aún cuando las conexiones entre los componentes del sistema sean limitados y simples y los componentes mismos sean simples. Esto significa que los sistemas complejos son predecibles sólo en forma muy limitada.

La música danza al danzarín: la ‘conciencia de identidad’ se disuelve en una especie de matriz del universo que está en movimiento orgánico y en que cada elemento forma parte de la danza mayor. La danza cósmica consiste en el viviente interjuego de todas las fuerzas presentes.

En los sistemas complejos, pequeños eventos pueden ser amplificados a través de una cascada, por lo tanto grandes efectos pueden resultar de un evento inicialmente muy pequeño. Por el contrario para la física lineal, la causa es siempre proporcional ya que “para cada acción hay una reacción igual opuesta”.

El contacto permite la conexión con la energía de la vida que es de naturaleza cósmica y cuya repercusión en las personas que participan tiene efectos múltiples, desde reacciones químicas y eléctricas de los neurotransmisores y procesos de conducción neurológica, hasta la fecundación de la vida con la vida.

Los sistemas complejos son capaces de auto organizarse. En un sistema complejo, un patrón propagado de interconexiones envía una cascada de información a través de todo el sistema, permitiendo al sistema regularse a sí mismo, lo que se ha denominado conducta “emergente”. La autoorganización emerge espontáneamente cuando la red “aprende” a cómo funcionar de manera coordinada sin una autoridad central coordinadora. Según Capra “ la auto organización ha emergido quizás como el concepto central en la organización de los sistemas vivientes. El patrón de vida es un patrón de redes capaces de auto organizarse. La auto organización significa que el orden global (el orden a través de todo el sistema) puede emerger espontáneamente de comportamientos locales, sin ser impuestos desde arriba. Es por esto que el nombre completo para esta ciencia es “teoría de sistemas complejos adaptativos”.

Siendo el organismo humano un sistema unitario y autorregulado, la tarea futura de la psiconeuroinmología es determinar qué tipos de vivencias generan tendencias bioquímicas específicas en el sistema de inmunorregulación.

Las redes de interacciones crean autorregulación y auto organización. Un sistema complejo hace uso de los errores. La retroalimentación de lo que no sirve rápidamente altera acciones cuando el sistema responde. Por lo tanto, es crucial un flujo libre de información. La respuesta involucra creatividad y adaptación mutua. Una comunidad tiene una inteligencia colectiva y una capacidad de aprender y por lo tanto puede auto organizarse. Al hacer esto, un sistema puede crear frente a una emergencia súbita, nuevas formas de orden. Esto da al sistema gran resiliencia, ya que tiene la habilidad de sobrevivir al cambio, cambiando.

Considerando el concepto de ‘inconsciente personal’ de Freud y el de ‘inconsciente colectivo’ de Jung, Rolando Toro Araneda propuso el concepto de inconsciente vital. Según este concepto, los estados de humor

están relacionados con la condición de equilibrio, vitalidad y salud del organismo.

El inconsciente vital es el psiquismo de las células y órganos. Esto significa que las células y los órganos tienen memoria, sistemas de defensa, afinidad y rechazo, solidaridad entre ellas y una riquísima forma de comunicación. Es un verdadero funcionamiento integrado y es quien da origen a los estados de humor. Este psiquismo no trabaja con ideas ni con imágenes, sólo responde a estímulos externos y, principalmente, a los internos.

Algunos científicos proponen tres mecanismos evolutivos para la vida, además de mutaciones al azar y selección del más apto, hay también recombinación del DNA y simbiosis. Las bacterias por ejemplo, pasan libremente genes de unas a otras formando redes globales de increíble poder y eficacia. Es así como en la actualidad se acepta que todas las especies bacterianas viven en comunidades estructuradas llamadas biofilms. Esto permite por ejemplo, que las bacterias tengan la habilidad de hacerse rápidamente resistentes a nuevas drogas. Así, el traspaso de genes puede haber sido una fuerza principal en la evolución pero los organismos también evolucionan a través de asociaciones simbióticas. Diferentes organismos sobreviven viviendo en estrecha asociación e incluso uno dentro del otro. Lynn Margulis (1981) desarrolló esta idea simbiótica de la evolución ahora llamada “simbiogénesis”. Margulis sostiene que el primer medio de evolución para organismos superiores sería el de los ordenamientos simbióticos que llegan a ser permanentes y por lo tanto crean nuevas formas de vida, Según Capra, la teoría de la simbiogénesis implica un cambio radical en la percepción del pensamiento evolutivo. Este nuevo punto de vista ha llevado a los biólogos a reconocer la importancia vital de la cooperación en el proceso evolutivo (Capra, 1997).

Esta nueva visión de las relaciones entre la expresión génica y experiencia humana que ha emergido del proyecto de Genoma Humano está estableciendo una plataforma para una profunda expansión de la comprensión de la vida. Se puede documentar la existencia de una sociedad de genes que cooperan para crear, mantener y re crear las dinámicas naturales de la evolución sicosocial de la vida diaria. El concepto de sociedad cooperativa de genes que emergió de los trabajos de Lynn Margulis complementa el concepto de genes egoístas de la visión neo-Darwinista de la evolución. El principio evolutivo general de que la ontogenia recapitula la filogenia puede ahora ser extendido para incluir el desarrollo sicobiológico del individuo a través de todo su ciclo de vida. Mucho de la dinámica esencial de la expresión génica involucrada en la formación del cerebro y cuerpo en embriología son ahora reconocidos como un desarrollo creativo a través de toda la vida de un individuo.

El grupo es esencial en el proceso de cambio, porque induce nuevas formas de comunicación y vínculo afectivo. El grupo es una matriz de renacimiento, en el que cada participante encuentra continente afectivo y permiso para el cambio. Durante un siglo, la psicoterapia ha concentrado interés en el individuo como ser aislado, pero hoy día sabemos que no existe la posibilidad de una evolución solitaria. La presencia del semejante modifica el funcionamiento de las personas en todos sus niveles orgánicos y existenciales.

Comparación de dos visiones del mundo

Conceptos de las ciencias mecanicistas	Conceptos de las ciencias de sistemas complejos
Partes aisladas	Interconexión
La suma de las partes es el todo	La relación entre las partes define la esencia del todo
Jerarquización	Multi-conectividad
Competitividad	Cooperación, adaptación, simbiosis
Individual	Comunitario
Causalidad lineal simple y predecibilidad	Causalidad no lineal e impredecibilidad
Autonomía	Interdependencia
Control directo desde niveles superiores	Autoorganización
Persigue la certeza	Es capaz de mantener la ambivalencia
Lógica	Paradógica
Objetividad y observación	Creatividad y participación
Objetos	Relaciones
Cantidad	Cualidad

Lo importante no es la tendencia o metodología de determinadas escuelas psicológicas, sino la integración de las ideas-fuerzas que han surgido sobre el ser humano, sobre la dinámica de su psiquismo y de su comportamiento.

La imagen del ser humano actual no es obra de un sólo pensador, sino de una verdadera constelación de científicos, filósofos, antropólogos y artistas geniales, que han fecundado recíprocamente sus ideas. Biodanza, a partir del principio biocéntrico, encuentra inspiración y confirmaciones teóricas en infinidad de pensadores.

La aplicación de la teoría de sistemas complejos/adaptativos está trayendo nueva vitalidad a muchas áreas de la ciencia que han adoptado una estrategia reductionista. La investigación de sistemas complejos por lo tanto se realiza en muchas disciplinas diversas incluyendo las neurociencias, meteorología, física, informática, vida artificial, economía, predicción de los temblores, célula del corazón, sistema inmune, epilepsia, etc. Las sociedades humanas son sistemas complejos en los cuales no son simples los componentes ni los acopladores. Los sistemas complejos en la naturaleza son generalmente sistemas abiertos, es decir existen en un gradiente termodinámico y disipan energía. Así, los sistemas complejos están generalmente lejos de equilibrio energético: pero a pesar de este flujo, puede haber estabilidad del patrón. Los sistemas complejos tienen una historia que puede ser importante. Porque los sistemas complejos son sistemas dinámicos cambian en un cierto plazo, y los estados anteriores pueden tener una influencia en los estados actuales.

Vivencia es una experiencia vivida, con gran intensidad, por un individuo, en un lapso de tiempo 'aquí-ahora' y que produce efectos emocionales, cenestésicos y viscerales; es la sensación intensa de estar vivo 'aquí y ahora'. Es la intuición del instante de vida. Las vivencias son una puerta, a través de la cual penetramos en el puro espacio del ser, donde el tiempo deja de existir y donde somos nosotros aquí y ahora, para siempre.

Se ha sugerido que en el área científica estaríamos en una “época de oro” “del descubrimiento del denominado “proyecto del genoma humano” lo que abre expectativas de poder explorar cómo se relacionan las experiencias humanas con la expresión génica. Esta visión ha sido planteada por Ernest Rossi (1993) quien acuñó los nombres de “genómica sicosocial” para esta disciplina.

La genética clásica Mendeliana y su aplicación a la genética del comportamiento documentan cómo los genes modulan el comportamiento, los rasgos psicológicos y las experiencias psicológicas. La propuesta de la genómica sicosocial es la opuesta: ¿cómo las experiencias psicológicas modulan la expresión génica? ¿puede el comportamiento modificar los genes? El aprendizaje tanto como las experiencias del ambiente puede dar origen a cambios en las conexiones neuronales. En este sentido, la educación y también la sicoterapia pueden cambiar la expresión de genes que alteran la distribución y fuerza de conexiones sinápticas específicas. Así, los genes modifican el comportamiento y el comportamiento modifica a los genes. La sicoterapia puede inducir factores neurotrópicos e inducir a célula críticas a innervar nuevos blancos terapéuticos y alterar emociones y conductas.

La expresión de emociones en Biodanza es muy intensa. Los ejercicios inducen emociones de alegría, erotismo, ternura y estados de regresión, a través de danzas integrativas y de comunión con el grupo.

En el año 2002 Ernest Rossi (Doctor en Ciencias, analista Jungiano, autor de numerosos libros y publicaciones), publicó el libro “The Psycobiology of the gene expresión: Neuroscience and neurogénesis in Hipnosis and the healing arts”. Este sería el primer libro que integraría las nuevas investigaciones en neurociencias, allí explora la teoría, investigación y práctica de optimizar la expresión génica y la neurogénesis para facilitar el crecimiento del cerebro y sanación. Rossi (1996, 1999, 2000) desarrolla una manera de ver la relación entre genes y experiencia humana que difiere notablemente de las disciplinas académicas de la genética del comportamiento, psicología evolutiva y sociobiología. Es la creación de una nueva disciplina, la genómica sicosocial: cómo las experiencias subjetivas de la conciencia humana, nuestra percepción de libre albedrío, comportamiento y dinámica social pueden modular la expresión de los genes y viceversa. Esto orienta a cómo usar estos datos para crear una nueva visión del rol esencial del arte, la cultura y las humanidades como también la sicoterapia y las artes de curación para facilitar la condición humana.

Explora la aplicación de los descubrimientos de neurociencias acerca del efecto que tendría lo novedoso, maravilloso (concepto de Jung del numinoso), el enriquecimiento existencial y del ejercicio en modular la expresión génica. Esto permitiría la neurogénesis y el crecimiento del cerebro para facilitar nueva memoria y aprendizaje tanto en adultos como en niños.

El concepto de genómica sicosocial corresponde a las vías de comunicación entre la mente y el cuerpo y se grafica en las ciencias médicas emergentes de la sicoinmunología, por ejemplo en la investigaciones acerca de las células troncales que pueden optimizar la salud y la recuperación de las enfermedades derivadas del stress. Una nueva visión de cómo usar nuestra conciencia para co-crearnos a nosotros mismos. Un diálogo positivo entre mente y materia tanto como entre naturaleza y crianza.

La evolución individual no se basa en los rendimientos alcanzados dentro de nuestra cultura, sino en el desarrollo e integración de los cinco canales de expresión del potencial genético: vitalidad, sexualidad, creatividad, afectividad y trascendencia. El proceso de integración induce estados de plenitud. Estos estados permiten al ser humano trascender su propia programación filogenética sin traicionar los gérmenes de la vida.

Eric Kandel, premio Nobel en Fisiología en el año 2000, impulsó un nuevo marco teórico para la Siquiatría “ en la medida en que la Sicoterapia sea efectiva y provoque cambios de conducta a largo plazo, presumiblemente lo haga a través del aprendizaje, produciendo cambios en la expresión génica que alteran la fuerza de las conexiones sinápticas y cambios estructurales que alteran los patrones anatómicos de interconexiones entre las células nerviosas del cerebro. Ya que la resolución de la imagenología del cerebro está progresando, eventualmente permitirá una evaluación cuantitativa del resultado de las sicoterapias. Las influencias sociales serán biológicamente incorporadas en la expresión alterada de genes específicos en las células nerviosas específicas, de regiones específicas del cerebro. Estas alteraciones socialmente influenciadas son transmitidas culturalmente. Estas no están incorporadas en el óvulo ni en el espermio y por lo tanto no son transmitidas genéticamente.”

El futuro no está completamente contenido en el pasado. El potencial genético es una fuerza activa que pertenece al presente y posee un don de génesis actual. La trascendencia consiste en crear más vida a partir de la vida.

Las experiencias de la vida, pensamientos, emociones y comportamiento pueden modular la expresión y neurogénesis de manera tal que realmente pueden cambiar la estructura física del cerebro.

Las vivencias inducidas por la música en Biodanza, puede crear ‘efectos’ semejantes a estos neurotransmisores, así como los de algunas hormonas. Esto significa que algunos ejercicios específicos de Biodanza inducen ‘efecto dopaminérgicos’, ‘efecto endorfinico’, ‘efecto gaba’, etc.

Nuestra hipótesis es que tales efectos inducidos por las vivencias de Biodanza activarían los circuitos neurológicos y glándulas en los que se producen sus respectivas acciones neurológicas, endocrinas o inmunológicas.

La plasticidad neuronal es un tema central en la neurobiología moderna, desde los mecanismos celulares y moleculares de formación de sinapsis en la mosca *Drosophila* hasta la recuperación conductual en pacientes adultos mayores accidentados (Rosenzweig y Bennet, 1996). A pesar de que los métodos usados para medir la respuesta plástica difieren, el estímulo requerido para inducir plasticidad se cree que es actividad -dependiente. El foco principal de las investigaciones ha sido en los cambios neuronales que ocurren en respuesta a estimulación compleja por ambientes enriquecidos, especialmente con el ejercicio y el aprendizaje.

Un esqueleto conceptual moderno para la plasticidad neuronal en el cerebro adulto fue formulado por Hebb (1949) quién postuló que cuando una célula excita a otra repetidamente, ocurre un cambio en una o en ambas células de tal manera que una célula se hace más eficiente al estimular a otra. Este punto de vista se ha extendido para incluir la plasticidad de varios sustratos anatómicos definidos, tales como sinapsis neuritas o neuronas completas. Hebb fue el primero en proponer que el ambiente enriquecido como un concepto experimental. A comienzos de los años 60, se iniciaron dos aproximaciones experimentales para investigar los efectos de la experiencia sobre el cerebro. Hubel y Weisel (1970), establecieron un programa para examinar los efectos de la privación visual selectiva durante el desarrollo sobre la anatomía y fisiología de la corteza visual y Rosenzweig y colaboradores (1966), introdujeron los ambientes enriquecidos como un concepto científico comprobable. En estudios iniciales, se midieron los efectos de estímulos ambientales sobre parámetros tales como peso total del cerebro, contenido total de DNA y RNA o proteínas totales del cerebro. Posteriormente muchos estudios han demostrado que la estimulación ambiental induce varias respuestas de plasticidad en el cerebro adulto, desde parámetros bioquímicos a arborización, gliogénesis, neurogénesis y aprendizaje mejorado.

La definición estándar de ambiente enriquecido es “ una combinación de estimulación inanimada y social”. Esta definición implica que la relevancia de la contribución de factores únicos no puede ser fácilmente separados sino que hay buenas razones para suponer que es la interacción de los factores lo que es esencial de un ambiente enriquecido (Van Praag y cols. 1996; Rosenzweig y cols. 1996).

Se han propuesto varias teorías acerca de cómo el ambiente enriquecido afecta al cerebro. Entre estas está la hipótesis de despertar, que enfatiza la llamada “respuesta del despertar” de los animales que son enfrentados a ambientes novedosos y complejos y la hipótesis del aprendizaje y memoria él la cual los mediadores de los cambios morfológicos es vista en los mecanismos que subyacen en los procesos de aprendizaje.

Mente y cerebro

El campo de las neurociencias y ciencias cognitivas están ayudando a satisfacer esta curiosidad fundamental acerca de cómo piensan y aprenden las personas. Los avances en las neurociencias están confirmando las posiciones teóricas avanzadas de la psicología del desarrollo de hace muchos años, como la importancia de la experiencia temprana en el desarrollo (Hunt, 1961). Lo que es nuevo es la evidencia convergente de varios campos científicos. Algunas de las cuales son las ciencias del desarrollo psicológico, psicología cognitiva y neurociencias, que han contribuido a formar un cuadro mas completo de cómo

ocurre el desarrollo intelectual. La clarificación de algunos de los mecanismos de aprendizaje por la neurociencia ha sido posible por el advenimiento de tecnologías no invasivas que permiten observar el proceso de aprendizaje humano directamente tales como la tomografía de emisión de positrones (PET) e imagenología de resonancia magnética funcional (fMRI).

De estas investigaciones se ha concluido que:

- El aprendizaje cambia la estructura física del cerebro
- Estos cambios estructurales alteran la organización funcional del cerebro o sea, el aprendizaje organiza y reorganiza el cerebro.
- Diferentes partes del cerebro pueden estar listas para aprender a diferentes tiempos.

La música utilizada en Biodanza es rigurosamente seleccionada en relación con los ejercicios y las vivencias que se pretende alcanzar. Para seleccionar la música se requiere preparación en semántica musical y conocimientos acerca de los efectos de ésta sobre el organismo.

Desde el punto de vista de la neurociencia, la instrucción y el aprendizaje son muy importantes en el desarrollo del cerebro de los niños. El desarrollo psicológico involucra interacciones continuas entre el niño y el ambiente externo. Esto llevó a la pregunta de cuánto depende de los genes y cuánto del ambiente, aunque varios autores han sugerido que esta pregunta es como preguntarse qué contribuye más al área de un rectángulo, el ancho ó el largo (Einsenberg, 1995).

El desarrollo del potencial creativo a través de la existencia (ontogénesis) se articula con los ecofactores que estimulan o inhiben el potencial creativo.

Frente a la dificultad de unificar la experiencia cosmogónica en un sentido abarcador, se han tomado -en Biodanza- elementos universales para reproducir, en una danza, la vivencia personal de la creación del mundo, las series de movimientos que conducen del caos al cosmos. Este proceso, en nuestra concepción, no se desenvuelve en un ciclo cerrado o lineal, sino que responde a un modelo evolutivo en espiral logarítmica. El universo, así, se perfecciona a través de sucesivos procesos de integración, en circuitos vitales cada vez más diferenciados. El mecanismo integrador es el amor comunitario, la conexión con la vida.

Martín Buber, Pichón Riviere, James Hillmann y Kenneth J. Gergen han comenzado la búsqueda del ser humano como 'ser relacional'. Ha nacido el 'hombre ecológico'

Los investigadores en neurociencias estudian la anatomía, fisiología, química y biología molecular del sistema nervioso con particular interés en cómo se relaciona la actividad del cerebro con el comportamiento y el aprendizaje. ¿Cómo se desarrolla el cerebro? ¿hay etapas en su desarrollo? ¿hay períodos críticos donde deben ocurrir ciertos procesos para que se desarrolle normalmente? ¿cómo se codifica la información en el cerebro en desarrollo y en el sistema nervioso adulto? Y tal vez la pregunta más importante ¿cómo afecta al cerebro la experiencia?

Durante el proceso del desarrollo el diagrama de “cableado” del cerebro es creado a través de la formación de sinapsis. En el nacimiento, el cerebro humano tiene sólo una pequeña proporción de los trillones de sinapsis que eventualmente tendrá (Calof 1995). El resto de las sinapsis se forman después del nacimiento y una parte de este proceso es guiado por la experiencia. Las conexiones sinápticas son adicionadas básicamente de dos maneras. La primera manera es que esas sinapsis son sobreproducidas y luego se pierden. Este es un mecanismo fundamental que usa el cerebro para incorporar información de la experiencia. Este mecanismo tiende a ocurrir durante los primeros períodos del desarrollo. En la corteza visual una persona tiene muchas más sinapsis a los 6 meses de edad que en el adulto. Esto es porque más y más sinapsis se forman en los primeros meses de vida para luego desaparecer a veces en cantidades importantes. El tiempo requerido para que este fenómeno ocurra varía en diferentes partes del cerebro, de 2 a 3 años en la corteza visual del humano y de 8 a 10 años en algunas partes de la corteza frontal (Huttenlocher y cols 1997).

Algunos científicos explican la formación sináptica por analogía con el arte de la escultura. El sistema nervioso establece un gran número de conexiones, luego la experiencia actúa sobre esta red, seleccionando las conexiones apropiadas y removiendo las inapropiadas. Lo que permanece es una forma final refinada que constituye tal vez las bases cognitivas para las fases tardías del desarrollo.

El segundo mecanismo de formación de sinapsis es a través de la adición de nuevas sinapsis (Gould y cols. 1999). Este proceso opera a través de toda la vida humana y es especialmente importante en etapas tardías. Este proceso no sólo es sensible a la experiencia, sino que es conducido por la experiencia. La adición de sinapsis probablemente sea la base de alguna o tal vez muchas formas de memoria.

Mi abordaje consistía en incluir la actividad corporal y estimular las emociones a través de la danza y el encuentro humano. Inicié sesiones de danzas con enfermos mentales, internados en la sección del hospital dirigida por el Profesor Agustín Téllez. Con el objeto de inducir armonía y tranquilidad en los pacientes psiquiátricos, propuse danzas armoniosas y lentas, con ojos cerrados. La observación reveló que estos ejercicios

tenían efectos contraproducentes, pues conducían a los enfermos, con facilidad, a estados regresivos. En esos casos las alucinaciones y delirios se acentuaban y podían durar varios días. Indudablemente, los enfermos, que por definición tienen una identidad mal integrada, se disociaban aún más cuando realizaban movimientos que inducían regresión. Este resultado, aparentemente negativo, sugería una fuerte movilización de los contenidos del inconsciente. En sesiones siguientes sugerí danzas euforizantes, a partir de ritmos alegres, que estimulaban la motricidad. El resultado fue un notable aumento del juicio de realidad y la desaparición de los delirios y alucinaciones.

Estas experiencias y observaciones iniciales constituyeron la base para la construcción de un modelo teórico operativo, en el que fueron localizados, en un polo, los ejercicios de regresión y, en el otro polo, los ejercicios de reforzamiento de la identidad.

Cableando el cerebro

El rol de la experiencia en el cableado del cerebro ha sido aclarado por investigaciones en la corteza visual en animales y humanos (Hubel y cols. 1970; Beaulieu y Cynader 1990). En adultos los estímulos que entran al cerebro desde los dos ojos terminan separadamente en regiones adyacentes de la corteza visual. Después, los dos estímulos convergen en un conjunto de neuronas próximo. Las personas no nacen con este patrón neuronal sino que durante el proceso de ver el cerebro se desprende de algunas conexiones.

Los investigadores descubrieron este fenómeno al estudiar a pacientes con anomalías visuales, como cataratas o irregularidades en un músculo que desvía el ojo. Si el ojo está privado de la experiencia visual apropiada en una etapa temprana del desarrollo, pierde su habilidad para transmitir la información visual al sistema nervioso central. Cuando el ojo que era incapaz de ver en edad temprana es corregido posteriormente, la corrección sola no ayuda, el ojo afectado no puede ver. Cuando se investigó en cerebros de monos en los cuales se había provocado experimentalmente situaciones semejantes, se encontró que los ojos normales tenían un mayor número de neuronas que el promedio, y el ojo impedido había perdido conexiones.

Este fenómeno ocurre sólo si un ojo está impedido de experimentar la visión normal muy tempranamente en el desarrollo. El tiempo en el cual el ojo está sensible corresponde al tiempo de sobreproducción y pérdida de sinapsis en la corteza visual.

La integración adaptativa es el proceso en que los potenciales genéticos, altamente diferenciados, se expresan y se organizan en sistemas cada vez más complejos, creando una red de interacciones que potencian la identidad.

La sobreproducción de sinapsis y selección puede progresar a distintas velocidades en diferentes partes del cerebro. En la corteza visual primaria el incremento mayor en la densidad de sinapsis ocurre relativamente rápido. En la corteza frontal media, una región que está claramente asociada con funciones cognitivas superiores, la producción de sinapsis comienza antes del nacimiento y la densidad de sinapsis continúa creciendo hasta los 5 a 6 años de edad. El proceso de selección, continúa por los siguientes 4 a 5 años y termina en la adolescencia.

Después que el ciclo de sobreproducción y selección de sinapsis ha seguido su curso, ocurren cambios adicionales en el cerebro. Estos parecen incluir tanto la modificación de las sinapsis existentes como la adición de sinapsis nuevas al cerebro. Las investigaciones sugieren que la actividad del sistema nervioso asociado con las experiencias de aprendizaje de alguna manera causan la creación de nuevas sinapsis en las células nerviosas (Black y cols. 1990). En contraste con el proceso de sobreproducción y selección de sinapsis, la adición y modificación de sinapsis ocurren durante toda la vida y es provocado por la experiencia.

Las alteraciones en el cerebro que ocurren durante el aprendizaje parecen provocar que las células nerviosas sean más eficientes. Los animales que crecen en ambientes complejos tienen un mayor volumen de capilares y por lo tanto un mayor aporte de sangre al cerebro que aquellos criados en cajas. De esta manera la experiencia aumenta la calidad total del funcionamiento del cerebro. También hay un mayor número de astrocitos por neurona en los animales crecidos en ambientes enriquecidos. El peso y grosor de la corteza cerebral varía cuando se colocan ratas adultas en cajas enriquecidas por la presencia de un conjunto de objetos para jugar y explorar (los que se van variando) y de otras ratas para inducir el juego y la exploración. Estos animales también resuelven una variedad de problemas de mejor forma que aquellos mantenidos en condiciones estándares de laboratorio. Ambas situaciones, la presencia interactiva de un grupo social y el contacto físico directo con el ambiente son factores importantes (Kempermann 1997).

La caricia es uno de los instrumentos fundamentales de Biodanza, pues induce cambios funcionales en los ámbitos orgánico y existencial. La caricia despierta la fuente del deseo y expresa la identidad. Las terapias y la medicina poseen, generalmente, una alta tecnología y una semántica sofisticada, pero una total falta de afecto. El desenvolvimiento del erotismo es esencial en el proceso de cambio. Las motivaciones existenciales se enriquecen por la fuerza del eros y el deseo de amor.

Los animales en ambientes complejos no sólo aprenden de sus experiencias, sino que también corren, juegan y hacen ejercicios. La pregunta es si la activación por sí sola puede producir cambios en el cerebro sin que los sujetos aprendan. Para esto se estudiaron cuatro grupos de ratas (Black y cols. 1990): un grupo denominado “acróbatas” fue entrenado para sortear una serie de obstáculos, lo que fue logrado en aproximadamente un mes. Un segundo grupo de ratas “con ejercicios obligados” fue colocado una vez al día a correr durante 30 minutos dos veces con descanso de 10 minutos entre las dos corridas. El tercer grupo de “ejercicio voluntario” tenía acceso libre a una rueda. El cuarto grupo, se mantenía en cajas y no hacía ejercicios. Los resultados mostraron que el volumen de vasos sanguíneos era mayor en el segundo y tercer grupo que en los otros grupos. Sin embargo, cuando se analizó el número de sinapsis por neurona, el grupo de “acróbatas” era el que mostraba el mayor número.

El sentido primordial de la danza

A través de la historia de la danza, en nuestra sociedad, se ha evidenciado el fuerte propósito de formar buenos bailarines, que sean capaces de alcanzar, mediante el ejercicio y el aprendizaje, altos niveles de optimización en la destreza y belleza de los movimientos. Cuando el danzarín de ballet pone en acción sus movimientos, ajustándolos a necesidades estéticas, está activando una serie de funciones vinculadas al control voluntario. Entre ellas podemos mencionar: movimientos intencionales, desplazamiento consciente dentro del espacio, semántica expresiva en relación con ciertos códigos gestuales, coordinación auditivo-sonora y viso-motora, localización en torno a otras figuras referenciales y relacionadas.

Existe, no obstante, una posibilidad completamente diferente que consiste en transformar al danzarín en danza. Este camino se ha realizado en ceremonias de religiones arcaicas, en ciertas danzas místicas y de éxtasis. En estos casos el individuo ingresa a un estado vivencial en el que llega a ‘ser danza’

Para conseguir el estado de trance, que permite al danzarín llegar a ‘ser danza’, es necesario partir de un tonus ‘abierto’ a los impulsos propioceptivos espontáneos; un estado incondicional y receptivo, libre de todo propósito de teatralización. En estas condiciones, el individuo permite’ que la música se infiltre en su organismo e induzca al estado cenestésico-vivencial. ‘Ser danza’ constituye una experiencia extraordinaria, la más poderosa fuente de renovación y energización. Biodanza propone esta posibilidad de una danza orgánica, basada en la vivencia y no en la conciencia.

Biodanza genera, mediante los ejercicios y danzas, campos específicos muy concentrados para estimular los potenciales genéticos. Una sesión de Biodanza es un bombardeo de ecofactores positivos sobre la función integradora-adaptativa-límbico-hipotalámica.

Durante el desarrollo, los factores de crecimiento proveen importantes señales extracelulares que regulan la proliferación y diferenciación de las células troncales y células progenitoras en el sistema nervioso central. Se ha visto que en el cerebro maduro, estos factores podrían funcionar en la plasticidad sináptica, aprendizaje, enriquecimiento, ejercicio, y neurogénesis (Pham y cols. 1999).

La falta de expresión génica y neurogénesis óptima se cree que está asociada con la depresión psicológica. En las nuevas teorías de la depresión mayor, cuyas causas biológicas han sido difíciles de dilucidar, postulan que podrían resultar de pérdida en la plasticidad neuronal en el hipocampo (Kempermann, 2002).

Se postula la hipótesis de que la felicidad y actitudes psicológicas positivas, por contraste estarían asociados con una expresión génica óptima que condujera a neurogénesis, curación y bienestar (Rossi, 2002). El efecto novedad- numinoso- neurogénesis es un sistema complejo adaptativo que provee una fundación de una nueva neurociencia para la sicobiología de la sicoterapia.

Los primeros estudios de ambiente enriquecidos ya reportaban un aumento en neurotransmisores como la acetilcolina. También se ha demostrado que se incrementa la expresión selectiva del gen para el receptor de serotonina A1. La depleción de serotonina disminuye la neurogénesis en el gyrus dentatus de ratas adultas (Brezun y Dszuta 1999). Recientemente se ha reportado que la actividad física puede cambiar la actividad de varios sistemas de neurotransmisores en el cerebro. El ejercicio influencia los parámetros colinérgicos, afectando la recaptación de colina en el hipocampo y corteza. Además aumenta la actividad de los sistemas opioides. Más aún las monoaminas como la noradrenalina y serotonina son activadas por la actividad física.

Se trataba de un sistema en el cual los movimientos y ceremonias de encuentro, acompañados de música y canto, inducían 'vivencias' capaces de modificar el organismo y la existencia humana a diversos niveles: orgánico, afectivo-motor y existencial.

Varios laboratorios han estudiado los efectos de la exposición a ambientes enriquecidos en condiciones patológicas, stress y envejecimiento (Zhao, 2000). En general, los efectos del enriquecimiento en condiciones como choques, epilepsia y envejecimiento son beneficiosos. También el enriquecimiento puede tener efectos beneficiosos sobre condiciones genéticas. En ratas que portan el transgen para la enfermedad de Huntington el enriquecimiento retarda la aparición del déficit de comportamiento como la coordinación motora (Van Dellen, 2000). Mas aún, se ha demostrado que el enriquecimiento

que afecta la memoria y la neurogénesis en cepas de ratones que se sabe que son pobres en aprendizaje (Kempermann, 1997). La exposición a ambientes enriquecidos estimula la neurogénesis y mejora el aprendizaje en estos ratones. Estos resultados muestran que el ambiente enriquecido puede anular las restricciones genéticas.

Las investigaciones acerca de la expresión génica relacionada con los de la conducta están aún incipientes. Existe una clase de genes denominados genes tempranos inmediatos que responden significativamente a eventos de la vida significativos de una manera adaptativa en minutos. Se propone la idea de utilizar la expresión de estos genes como un puente entre mente, cerebro y cuerpo (Castes y cols, 1999; Glasser y cols. 1990). La comprobación experimental del efecto clínico de la dinámica sicosocial de las terapias mente-cuerpo podrían ser hechas con imagenología de cerebro, microarreglos de DNA y proteínas.

Nuestra finalidad es activar, a través de la danza y ejercicios de comunicación en grupo, profundas vivencias armonizadoras.

Hipotéticamente, podemos sugerir que la depresión es causada por la pérdida, cuyas variables bioquímicas, en especial sobre el metabolismo cerebral y el sistema inmunológico, favorecen la aparición de los focos cancerígenos. Es evidente que la pérdida influye, de múltiples maneras, en los procesos de autorregulación del organismo, aumentando temporalmente la entropía del sistema. Pienso que el estrés emocional fuerte produce turbulencias en los circuitos de integración, creando las posibilidades de cambio y provocando una cierta inestabilidad en los mecanismos reguladores.

La Biodanza provee un método que propicia el numinoso y la expresión de los potenciales genéticos los cuales no tienen una estructura jerárquica sino de redes que se potencian.

Siete factores de la Biodanza que contribuyen al enriquecimiento de las experiencias humanas.

- 1. Música*
- 2. Danza integrativa*
- 3. Grupo: matriz de renacimiento*
- 4. Trance y regresión*
- 5. Caricia*
- 6. Vivencia*
- 7. Expansión de conciencia*

Una nueva visión de cómo se interrelacionan las células troncales, stress, expresión génica, neurogénesis y sanación está emergiendo en las ciencias de la salud. El stress a todos los niveles desde el social y psicológico al físico y traumático conduce a la injuria y envejecimiento de las células individuales que constituyen los tejidos y órganos del cuerpo. El mecanismo general de recuperación de tal stress, trauma e injuria sería a través de las células troncales (Fuchs y Segre, 2000). Dichas células han sido descritas como la “reserva de la madre naturaleza” puesto que, al igual que las células embrionarias, retienen la habilidad de expresar cualquiera de los genes que se necesitan para reemplazar las células injuriadas. El stress, el trauma, la injuria y la enfermedad de muchos tipos dan señales moleculares que activan la síntesis de proteínas en las células troncales residentes en los tejidos afectados.

Los mensajeros moleculares generados por dichas causas pueden activar inmediatamente genes tempranos dentro de las células troncales, de tal manera que los genes blanco que son requeridos para sintetizar las proteínas que diferenciarán las células troncales en tejidos maduros con buen funcionamiento. Se ha documentado recuperación vía este patrón de expresión génica en células troncales de cerebro, músculo, piel, epitelio intestinal, médula ósea, hígado, corazón y otros tejidos. También, se ha reportado el rol inhibitorio de las hormonas del stress en la neurogénesis (tales como el glucocorticoides). De esta misma manera, sería importante investigar el grado en que lo novedoso, el ambiente enriquecido, el ejercicio físico pueden inducir tal expresión génica.

Estos nuevos principios han sido presentados como la fundación sicobiológica de la Psicología Positiva para impulsar a las personas a aprender a optimizar su sistema natural de guía interna para resolver sus propios problemas a través de su propia creatividad.

Sin embargo, mi propuesta no consiste sólo en danzar, sino en activar, mediante ciertas danzas, potenciales afectivos y de comunicación que nos conecten con nosotros mismos, con el semejante y con la naturaleza. Más ¿cómo podríamos cambiar el mundo sin cambiar nosotros mismos?

Nuestra finalidad es activar, a través de la danza y ejercicios de comunicación en grupo, profundas vivencias armonizadoras.

El desafío ético es descubrir nuevos métodos de investigación para la exploración profunda y la implementación práctica de los métodos para el redescubrimiento y recreación de la naturaleza humana. Las formas de psicoterapia que son practicadas actualmente, tienen en contra que están limitadas a lo observable, el nivel fenotípico de la observación de la conducta. Se ha propuesto que en el futuro sin embargo, seríamos capaces de usar la imagenología del cerebro, microarrays de DNA y proteínas para comprobar el

valor de estas aproximaciones en la facilitación real de la expresión génica, neurogénesis y sanación a nivel molecular.

La música es el instrumento de mediación entre la emoción y el movimiento corporal. Es un lenguaje universal, accesible a niños y adultos de cualquier época y región. Su influencia va directamente a la emoción, sin pasar por los filtros analíticos del pensamiento. La música estimula la danza expresiva, la comunicación afectiva y la vivencia de sí mismo. El órgano para sentir la música no es el oído, sino el cuerpo. La identidad es permeable a la música y, por lo mismo, puede expresarse a través de ésta.

Las vivencias inducidas por la música en Biodanza, puede crear 'efectos' semejantes a estos neurotransmisores, así como los de algunas hormonas. Esto significa que algunos ejercicios específicos de Biodanza inducen 'efecto dopaminérgicos', 'efecto endorfinico', 'efecto gaba', etc. Nuestra hipótesis es que tales efectos inducidos por las vivencias de Biodanza activarían los circuitos neurológicos y glándulas en los que se producen sus respectivas acciones neurológicas, endocrinas o inmunológicas.

Siendo el organismo humano un holograma vivo en permanente transformación, las relaciones entre emociones, sistema nervioso, sistema endocrino, y sistema inmunológico son de extrema complejidad.

La genética clásica Mendeliana y la nueva genómica funcional: la controversia naturaleza-crianza (nature-nurture)

Los métodos de la genética Mendeliana clásica temprana generalmente estudiaba el determinismo genético : la dinámica de cómo la herencia de los genes dominantes o recesivos determinan ciertos rasgos fenotípicos del organismo. El dogma básico de la genética Mendeliana era que uno o unos pocos genes determinan un rasgo biológico o de comportamiento. De acuerdo con esto, la naturaleza sola determinaba tales rasgos : la crianza o experiencia de vida no tenía efecto significativo en esos rasgos determinados genéticamente. Fue desde este dogma que surgió la controversia naturaleza-crianza cuando se intentó extender la genética clásica Mendeliana al estudio del comportamiento humano. Muchos estudios estadísticos en animales y mellizos humanos documentaban cómo la inteligencia y otros rasgos humanos estaban relacionados a la herencia de los genes de una manera determinística. Esto llevó a la creencia que la inteligencia y por implicancia muchos otros rasgos humanos y de comportamiento estaban completamente o en gran medida por la naturaleza y no podían ser cambiados.

Esta sobre simplificación no considera que la mayoría de los genes se expresan (encendiéndose o apagándose) en patrones de actividad coordinada en respuesta a señales extra-celulares. La nueva genómica funcional de la biología molecular se enfoca en estos patrones amplios de expresión génica más bien que en la aproximación un gen- una función o un rasgo de los inicios de la genética Mendeliana.

El clásico criterio de que la herencia es rígida y fatal, mientras que el medio ambiente es flexible y multifacético, debe ser examinado. Visto el ambiente desde el estructuralismo de Lévi Strauss, quedan en evidencia las rígidas formas culturales que limitan las opciones del potencial genético. Es como si los sistemas de valores de cada cultura crearan canales de extrema rigidez, a través de los cuales el potencial genético debe manifestarse, dando origen a sociedades homogéneas en su patología y reprimidas en su creatividad. Un modelo teórico debe posibilitar un intenso proceso de remodelación, cuestionando los factores culturales, para ajustarse a las auténticas necesidades de la vida.

La nueva tecnología de microarrays de DNA de la genómica funcional (Duggan y cols. 1999) nos permite formular un cuadro dinámico de actividad coordinada de miles de genes en un único experimento que explora procesos básicos de la vida y los estados fluctuantes del organismo cuando éste interactúa con su ambiente de una manera adaptativa y creativa. Por ejemplo, Conklin (1999) utilizando la tecnología de microarrays de DNA, reportó que 600 genes estaban diferencialmente expresados en la cardiomiopatía.

Estudios recientes de genómica funcional indican que la inteligencia humana, neurogénesis y crecimiento del cerebro es plástico o cambiante en función de experiencias enriquecedoras que evoquen varios patrones complejos y coordinados de expresión génica. La experiencia de vida no puede cambiar la herencia biológica de genes como se estudió por la genética Mendeliana. La experiencia de vida puede, sin embargo modular la expresión de cierta proporción de genes a través del ciclo de vida. Es decir, la inteligencia y otras funciones sicobiológicas humanas están relacionadas con la crianza (cambios flexibles en la expresión génica) en respuesta a los cambios que ocurren en la experiencia en la vida tanto como la naturaleza (determinismo biológico de la herencia), que se fija una vez para cada individuo durante la reproducción sexual.

Una aproximación hacia la resolución de la controversia naturaleza-crianza, es ahora posible con el reconocimiento de este concepto crucial entre la herencia determinística de todos los genes versus la expresión de algunos genes en respuesta a las condiciones cambiantes de la vida.

La aplicación de la nueva tecnología de microarrays (Brown and Botstein, 1999), permite ahora profundizar nuestra comprensión de ambas, la naturaleza

y la crianza de las experiencias y determinar cuáles genes son expresados (inducidos), cuáles son apagados y cuales no son afectados.

Un estudio que ilustra la dinámica genética del stress que utiliza la tecnología de los microarrays para estudiar los cambios de patrones de la expresión génica durante el envejecimiento, fue realizada por Lee y colaboradores (1999). Estos investigadores encontraron que el envejecimiento provocó un patrón de expresión génica diferencial con una marcada respuesta al stress y expresión disminuída de los genes metabólicos y biosintéticos. La mayoría de las alteraciones fueron completamente o parcialmente prevenidas por la restricción calórica.

Hasta hace poco, los estudios habían sido estadísticos y controvertidos puesto que la correlación estadística no prueba causalidad. Con la nueva metodología habría primero que identificar los patrones específicos de expresión génica asociados con las diferentes enfermedades físicas o sicosomáticas. Luego se compararía las listas de expresión génica asociados a las aproximaciones terapéuticas. Sería una tarea muy importante determinar si los métodos terapéuticos realmente modulan la expresión génica en la dirección cercana a los patrones encontrados en salud normal u óptima.

Si el acto de vivir es una manifestación sutil del portentoso movimiento de un universo biológicamente organizado y en permanente 'creación actual', la creatividad humana podría considerarse como una extensión de esas mismas fuerzas biocósmicas expresadas a través de cada individuo. Somos, al mismo tiempo, el mensaje, la criatura y el creador.

Llegó la hora de asumir que nuestra grandeza no está en el espíritu, sino en la existencia. Y dicho de una manera aún más radical, nuestra grandeza es nuestra vida. Tenemos, por lo tanto, que abandonar los tradicionales enfoques de la psicología de la creatividad, para entrar de lleno en la narrativa de lo extraordinario.

BIBLIOGRAFIA

Altman, J. (1962). Are new neurons formed in the brains of adult mammals? *Science* 135. 1127-1128.

Beaulieu, C., and M. Cynader. (1990). Effect of the richness of the environment on neurons in cat visual cortex. I. Receptive field properties. *Development Brain Research* 53:71-81.

Black, J. E. Isaacs, K. R. Anderson, B. J. Alcantara, A.A. & Greenough, W.T. (1990). Learning causes synaptogenesis whereas motor activity causes angiogenesis, in cerebellar cortex of adult rats. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 87, 5568-5572.

Brezun, J. M. & Daszuta, A. (1999). Depletion in serotonin decreases neurogenesis in the dentate gyrus and the subventricular zone of adult rats. *Neuroscience* 89, 999-1002.

Brown, P., and Botstein, D., (1999). Exploring the new world of the genome with DNA microarrays. *Nature Genetics Supplement*, 21, 33-37.

Calof, A. L. (1995). Intrinsic and extrinsic factors regulation vertebrate neurogenesis. *Curr. Opin. Neurobiol.* 5, 19-27.

Capra, Fritjof El punto crucial (1985) ed. Integral. Barcelona

Capra, Fritjof (1997) "A teia da vida: uma nova compreensao científica dos sistemas vivos". Editora Cultrix/Amana-Key, Sao Paulo.

Castes, M., Hagel, I., Palenque, M., Canelones, P., Corao, A., & Lynch, N. (1999). Immunological changes associated with clinical improvement of asthmatic children subjected to psychosocial intervention. *Brain & Behavioral Immunology*, 13(1), 1-13.

Duggan, D., Bittner, M., Chen, Y., Meltzer, P. & Trent, J. (1999). Expression profiling using cDNA microarrays. *Nature Genetics Supplement*, 21, 10-14.

Eisenberg, L. (1995). The social construction of the human brain. *American Journal of Psychiatry* 152: 1563-1575.

Glasser, R., Kennedy, S., Lafuse, W., Bonneau, R., Speicher, C., Hillhouse, J. & Kiecolt-Glaser, J. (1990). Psychological stress-induced modulation of interleukin 2 receptor gene expression and interleukin 2 production in peripheral blood leukocytes. *Arch. of Gen. Psychiatry*, 47:707-712.

Gould E., Tanapat, P., Reeves, A., & Shors, T. (1999). Learning enhances adult neurogenesis in the hippocampal formation. *Nature Neuroscience*, 2(3),260-265.

Hebb, D. (1947). Othe effects of early experience on problem-solving at matunty. *Am. Psychol.* 2, 306-307.

Holland, Jonh. Complexity. (1992). The emerging science at the edge of order and chaos. Ed. Mitchell Waldrop.

Horner, P. J. & Gage, F. H. (2000). Regenerating the damaged nervous system. *Nature* 407, 963-970.

Hubet, D. N. & Wiesel. T. N. (1970). The period of susceptibility to the physiological effects of unilateral eye closure in kittens. *J. Physiol.* 206, 419-436.

Huttenlocher, P.R., and A.S. Dabholkar. (1997). Regional differences in synaptogenesis in human cerebral cortex. *Journal of Comparative Neurology* 387:167-178.

Kandel Eric (2000). HHMI Bulletin 13(3): 6 - 8.

Kempermann,G., Kuhn,H., Gage F.H. (1997). Genetic influence on neurogenesis in the gyrus of adult mice Proc. Natl. Acad. Sci USA 94: 10409 - 104014.

Kempermann, G., Kuhn, H. G. & Gage, F. H. (1997). More hippocampal neurons in adult mice living in an enriched environment. *Nature* 386, 493-495.

Kempermann, G. & Gage, F. (1999). New nerve cells for the adult brain. *Scientific American*, 280, 48-53.

Kermpermann G. (2002). Regulation of adult hippocampal neurogenesis - implications for novel theories of major depression. *Bipolar Disorders* 4:17-33.

Lee, C., Klopp, R., Weindruch, R., and Prollia, T. (1999). Gene expression profile of aging and its retardation by caloric restriction. *Science* 285, 1390-1393.

Lemare, V., Kochi, M., Le Moal, M. & Abrous, D. N. (2000).Prenatal stress produces learning deficit associated with an inhibition of neurogenesis in the hippocampus. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 97. 11032-11037.

Margulis, L. (1981). Symbiosis in cell evolution eds. San Francisco: W. H. Freeman.

Margulis L.,Fester R. (1991). Symbiosis as a source of evolutionary innovation: Speciation and morphogenesis. Cambridge, M.A.: MIT Press.

Pham, T. M. et. al. (1999). Changes in brain nerve growth factor levels and nerve growth factor receptors in rats exposed to environmental enrichment for one year. *Neuroscience* 94. 279-286.

Prigogine Ilya: “¿Tan Sólo una Ilusión? - Una Exploración del Caos al Orden”. Editora Tusquets S.A., 2ª Edición, 1988, Barcelona, España.

Prigogine Ilya: “El Fin de las Certidumbres”. Edit. Andrés Bello, 1996, Santiago, Chile.

Rossi, E. (2000). Exploring Gene Expression in Sleep, Dreams and Hypnosis with the New DNA Microarray Technology: A Call for Clinical-Experimental Research. *Sleep and Hypnosis: An International Journal of Sleep, Dream, and Hypnosis*. 2(1) 141-157.

Rosenzweig, M. R. (1966). Environmental complexity, cerebral change, and behavior. *Am. Psychol.* 21, 321-332.

Rosenzweig M. R. & Bennet. E. L. (1996). Psychobiology of plasticity: effects of training and experience on brain and behavior. *Behav. Brain Res.* 78, 57-65.

Rossi, E. (1986)/1993). *The Psychobiology of Mind-Body Healing*, Revised Edition. New York: Norton.

Rossi, E. (1996). The Symptom Path to Enlightenment: *The New Dynamics of Self-Organization in Hypnotherapy*. N.Y.: Zeig, Tucker Publishers.

Rossi, E., (1999). Sleep, dream, hypnosis and healing: Behavior state-related gene expression and psychotherapy. *Sleep and Hypnosis*, 1:3,141-157.

Rossi, E. (1972/1985/2000). Dreams, Consciousness, Spirit: *The Quantum Experience of Self-Reflection and Co-Creation*. N.Y.: Zeig, Tucker, Theisen Publishing.

Rossi, E. (2000). The numinosum and the brain: The weaving thread of consciousness. *Psychological Perspectives*, 40, 94-103.

Rossi, E. (2002). *The Psychobiology of Gene Expression: Neuroscience & Neurogenesis in Therapeutic Hypnosis and the Healing Arts*. New York: W.W. Norton Professional Books.

Strogatz Steven, Nonlinear Dinamics and chaos (1994). Perseus books Publishing, LLC

Toro Araneda Rolando (1987) "El Principio Biocéntrico". Editora Bio's, Recife, Brasil.

Toro Araneda Rolando: "Biodanza". Red Edizione 2000,Italia.

Toro Araneda Rolando (2005) Apuntes de Formación Docente de Biodanza Ed. Biocéntrica Santiago Chile.

Van Dellen,A., Blakemore,C., Deacon,R.,York, D., Hannan,A. (2000). Delaying the onset of Huntington´ in mice. *Nature* 404: 721 - 722.

Van Praag, H., Christie, B. R., Sejnowski, T. J. & Gage, F. H. (1999). URNG Running enhances neurogenesis, learning and long-term potentiation in mice. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 96. 13427-13431.

Zhao, L.R. Mattson, B., Johansson,B. (2000). Environmental influence on brain-derived neurotrophicfactor messenger RNA expression after middle cerebral artery occlusion in spontaneously hypertensive rats. *Neuroscience* 97,177 - 184.

Fotos de
Mariela Rivera