

Gestión de la innovación creativa: de la nanobiología a la macroeconomía

M^a Pilar González

Catedrática Emérita de Psicología Social. Universidad de Barcelona.

Javier Marín

Colaborador del área de grupos del Departamento de Psicología Social de la Universidad de Barcelona. Profesor colaborador de la Escuela Massana de Arte y Diseño. Universidad Autónoma de Barcelona.

‘La verdad, lo real, el universo, la vida - como queráis llamarlo - se quiebra en facetas innumerables, en vertientes sin cuento, cada una de las cuales da hacia un individuo’

José Ortega y Gasset

Resumen

En este artículo se expone un nuevo modelo conceptual de la innovación y la innovación creativa como procesos a gestionar. El modelo distingue entre los actos creativos simples, la innovación, la innovación creativa y la creatividad o gran creación. Todos ellos surgen de la imaginación como mecanismo evolutivo que en el hombre alcanza su máximo exponente. Esto es debido a que existe una graduación entre crecimiento, aprendizaje, innovación y creatividad que los distingue.

Lejos de visiones parciales y reduccionistas de los fenómenos creativos e innovadores, los desarrollamos como procesos que en su transversalidad encuentran fundamento en la biología de nanosistemas iterándose hasta una econosfera globalizada. El modelo biopsicosocial del grupo, sistémico e integrativo, desde las distonías individuales y su necesidad de superación mediante actos creativos e innovadores, se articula en niveles intra/inter personales y grupales hasta suprasistemas económicos y sociales.

Partiendo de la concepción de la Física sobre la realidad, llega a la naturaleza social del hombre, asentando el estímulo físico de las cosas en su percepción en el fenómeno denominado coreidad, y la base del comportamiento interpersonal en el grupo sobre el fenómeno de la coreidea. Estos dos conceptos de coreidad y coreidea permiten el desarrollo del proceso innovador a partir de los dos rasgos evolutivos fundamentales en grado máximo que nos distinguen como especie: nuestra imaginación y nuestra naturaleza biopsicosocial de grupo.

Palabras clave

*Actitudes - Creatividad - Innovación Creativa - Sistema Biopsicosocial -
Desarrollo Económico.*

Abstract

In this article a new conceptual model of innovation and creative innovation like processes to manage is exposed. The model distinguishes between the simple creative acts, the innovation, the creative innovation and the creativity or great creation. All of them arise from the imagination like evolutionary mechanism that in the man reaches its maximum exponent. This is because a gradation between growth, learning, innovation and creativity exists and distinguishes them.

Far from partial and stronghold visions of the creative and innovating phenomena, we developed them like processes that, in a transverse vision, find their fundamentals in the Nano Systems Biology iterating itself until a global econosphere. The biopsicosocial model of group, systemic and integrative, from individual distonies and its necessity of overcoming by means of creative and innovating acts, articulates in intra/inter personal and group levels to economic and social supra systems.

Starting off the conception of the Physics on the reality arrives at the social nature of man, seating the physical stimulus of the things in its perception in the phenomenon denominated co-reidad, and the base of inter personal behaviour in the group on the phenomenon of co-reidea. These two concepts of coreidad and coreidea allow the

development of the innovating process from two fundamental evolutionary characteristics in maximum degree that distinguish us like species: our imagination and our biopsicosocial nature of group.

Key Words

Attitudes - Creativity - Creative Innovation - Biopsicosocial System -

Economic Development

1. El modelo sistémico frente al modelo analítico

Desde la aparición de los primeros postulados sobre la teoría general de los sistemas, Von Bertalanffy L. (1949, 1968) al momento actual, se ha avanzado en el estudio de la complejidad. Palabra aún escurridiza y empresa no menos compleja para obtener una visión diferente del mundo, Lewin R. (1992). Hoy, la TGS se incluye como una corriente débil dentro de la teoría de la complejidad, pero sus postulados siguen siendo de gran utilidad en el estudio de sistemas, de sus componentes y de las relaciones ente ellos.

Los anteriores modelos analíticos buscaban reducir el objeto de sus estudios a las partes más simples, donde orden y normas parten de componentes aislados siendo sus postulados de carácter aditivo. Frente a ello el modelo sistémico da una visión holística del conjunto, denominado sistema, contraria a la esencia del pensamiento reduccionista.

Los últimos avances en el proyecto del genoma humano han dado paso a la llamada biología de nanosistemas, Heath (2003). Desde su punto de vista los sistemas biológicos tienen varias capas de diversidad, cada una construida a partir de la previa. Contienen conjuntos globales de información en los diferentes niveles jerárquicos que forman diferentes capas que van desde el gen a los ecosistemas. Esta visión de lo vivo es global, cuantitativa, iterativa, integradora y dinámica. Por ejemplo los módulos proteicos como las redes de proteínas que forman la estructura celular y sus vías de transmisión de información, permiten pasar a la célula, organismo y llegar a los ecosistemas, Ideker (2001).

El modelo sistémico aplicado a las ciencias del comportamiento

En el estudio de las ciencias del comportamiento pasar de un modelo a otro (del individuo al sistema, del contenido al proceso, de las intenciones a los efectos, de los orígenes a las pautas auto-reproductoras y de una causalidad lineal a un acontecer realimentado de naturaleza no lineal) implica un cambio epistemológico. Este cambio permite considerar al individuo como subsistema y suprasistema.

Tomando la célula como unidad básica de la vida *Wukmir (1971)* llega a la persona a través del organismo. La persona como sistema alberga como organismo subsistemas (respiratorio, circulatorio, digestivo, etc.) formados a su vez por otros subsistemas celulares.

La persona considerada como sistema es subsistema de otros mayores siendo el grupo y las organizaciones suprasistemas integradores.

Estas características propuestas por la nueva epistemología nos sirven para la definición de distintos niveles que articulan, de forma dinámica, los procesos creativos e innovadores, desde lo individual a lo social, *González (1981)*.

Lo genotípico y lo fenotípico posibilitan evolutivamente el fenómeno creativo en el organismo, generando nuevas variaciones con el fin de formar la base de una respuesta adaptativa a nuevos entornos grupales y sociales, *Dickinson (1999)*. De la misma forma el sistema social y organizacional permite, posibilitando el cambio y la creatividad en la articulación de niveles intra/inter personales y grupales, llegar a la persona, *González (1981)*.

Los comportamientos se inscriben en órbitas con distintos niveles de comprensión:

En un primer nivel, propio de los estudios específicamente psicológicos, situamos los fenómenos individuales. Somos porque existe el otro. Evolutivamente desarrollamos nuestras aptitudes y nos hacemos personas con el otro. Cómo individuos, en nuestra similitud y unicidad, necesitamos las relaciones ínter-personales (segundo nivel) para exteriorizarnos.

En este segundo nivel ínter-personal de articulación psicosocial se relaciona con el primero (psicológico) se encuentra la relación intra-grupal, campo clásico de estudio de la Psicología Social (tercer nivel), *González (1997)*. Desde este tercer nivel, la cosa nueva, a partir de una influencia minoritaria activa, genera un fenómeno de cambio y creatividad que puede ser estudiado en el cuarto nivel. El grupo creativo no es únicamente un salto cuantitativo, es cualitativo.

En el tercer nivel, Psicología de los grupos, situamos las relaciones intra/ínter grupales. En este nivel se estudia la identidad social, la posición e integración grupal, la reducción de distancias de poder, los roles, el estatus y la representación de las diferencias sociales y, en general, todos los fenómenos que atañen a las estructuras y procesos de los grupos.

En el cuarto nivel (Psicología de las organizaciones) se estudian la visión, la misión, los valores, las normas, la cultura, el clima, los grupos y equipos de trabajo, el liderazgo y las relaciones intra/ínter organizacionales.

Por último, en un quinto nivel podríamos identificar las creencias, las ideologías y, en suma, aquello de lo que hasta ahora se ocuparon de estudiarla Sociología, la Filosofía, la Religión, la Historia o, más explícitamente con respecto a la creatividad, las Bellas Artes, la Estética o la Historia del Arte o la Ingeniería y la Economía con respecto a la innovación.

Primer y segundo nivel: *Intra personal (Psicología) e interpersonal (Psicología social)*

Segundo y tercer nivel: *Intra/ínter grupal (Psicología de los grupos)*

Tercero y cuarto nivel: *Ínter grupal/organizacional (Psicología de las organizaciones)*

Quinto nivel: *Sociológico (Ciencias sociales)*

Descripción de los diferentes niveles en los que se articula la creatividad

Esta articulación nos lleva a plantear un modelo bio-psico-social para la elaboración de un modelo de gestión de la innovación creativa. El nivel intrapersonal, considerado tradicionalmente el ámbito biológico, integra lo sub-intrapersonal (subconsciente) y el sustrato bioquímico, que contiene la nanobiología de sistemas. Este modelo nos permite pasar de niveles estáticos y jerarquizados a una articulación de los mismos, convirtiéndolos en ámbitos globales, cuantitativos, integradores, iterativos y dinámicos también a partir de la persona hasta llegar al nivel supra grupal o sociológico.

1.1. El modelo sistémico bio-psico-social del grupo

La primera aproximación biológica de este modelo indica que cualquier organismo, del más simple al más complejo, se orienta valorando cognitiva y emocionalmente lo bueno y útil para su supervivencia, *González (1981)*.

La valoración en la célula-organismo-persona permite orientarse vitalmente en los diferentes ámbitos. Esta es la tendencia general del organismo hacia el comportamiento,

más o menos adecuado, en favor del sobrevivir. Con ello se obtiene el mantenimiento y desarrollo de la forma heredada mediante la satisfacción de sus necesidades frente a las circunstancias sociales como presión que a veces impulsa y hace necesario el cambio para su adaptación. Esta tendencia Wukmir (1967) la denomina 'orexis' (término griego que significa orientación a la supervivencia, lo contrario que *anorexia*).

El comportamiento de todos los seres vivos en todos sus niveles sigue el mismo proceso de la orientación vital (orético), es decir, recibiendo estímulos, valorándolos y elaborándolos en actos -interiores o exteriorizados- más o menos elaborados valiéndose de la imaginación. El hombre tiene en su imaginación la sede de la creatividad e innovación. Esta le sirve para su autorealización y autoafirmación, manifestaciones producto de la imaginación creadora como especie.

Los actos creativos e innovadores proporcionan aspectos sintónicos (emociones positivas) en el individuo. Son necesarios para paliar las distonías (emociones negativas) que nos acompañan siempre (inseguridad, inferioridad, insatisfacción y soledad).

Sobrevivir es inseguro. Esta incertidumbre nos genera conflicto con la posibilidad del cambio positivo. Superar nuestra inferioridad requiere del reconocimiento subjetivo de nuestro valor específico y desarrollo individual. La insatisfacción nos lleva a paliar todo tipo de necesidades. Despierta nuestra curiosidad y planteamiento de dilemas, siendo impulsora de búsqueda de soluciones, algunas de ellas creativas e innovadoras. Ser diferentes y únicos en actos creativos e innovadores nos obliga a aceptar nuestra soledad. El esfuerzo y tensión necesarios para la realización de estos actos son intentos de establecer puentes de comprensión hacia el otro, paliando de ese modo nuestras distonías

(sentirnos más seguros, obtener más autoestima, sentirnos satisfechos al ser comprendidos y sentirnos acompañados).

El individuo posee estas distonías básicas como *patior*, es decir, soportación y resistencia en su orientación vital, a través del esfuerzo y tensión necesarios para la valoración cognitivo-emocional.

Los procesos valorativos en el individuo tienen su base en lo sensitivo (soportación y resistencia) desde la célula-organismo-persona, y sus categorizaciones. Toda valoración necesita de un proceso cognitivo-emocional (esfuerzo y tensión) en el que *patior* y memoria están presentes.

Cada valoración previa al acto individual conlleva cuatro factores y cofactor general. Los factores omnipresentes son: Herencia filogenética (Hf) transmitida por la especie; Instinto, I (necesidades); Ego, E (satisfacción de necesidades) y Circunstancias sociales (Cs). El cofactor general de la forma opera como mantenimiento y evolución de los cuatro factores mencionados. Estos factores sustentan el modelo bio-psico-social del hombre como sistema y su posibilidad evolutiva, articulando los ámbitos antes descritos.

La valoración cognitivo-emocional sirve de base en nuestra definición de las actitudes. De hecho las teorías de las actitudes contemplan en sus modelos componentes cognitivos, emocionales o conativos, como predisposición al acto, González (1981). Como constructo, las actitudes pueden ser tenidas como un elemento mediador entre lo individual y lo social. Por su origen, las actitudes son aprendidas aunque los comportamientos que estas anticipan sean individuales o grupales, González MP, Cornejo JM, (1993). A través de estas, manifestamos nuestros actos comportamentales o intenciones de comportamiento en las relaciones interpersonales y en respuesta a las

condiciones del entorno. Caracterizarían los modos particulares que tienen los sujetos humanos de sintetizar, mediante la valoración y en cada momento, la gran cantidad de información adquirida en forma de estímulos con el objeto de orientarse en las situaciones y elegir de entre los comportamientos posibles aquellos que le resultan más adecuados para la economía global de su sistema vital *González MP, Cornejo JM. (1993).*

La articulación psicológica del modelo tiene su origen en las necesidades específicas individuales. Ante esas necesidades generamos nuevas visiones que nos ofrecen un nuevo campo de alternativas haciendo surgir el dilema de cual es la más adecuada. Esta acción de orientarnos necesita la valoración cognitivo-emocional.

A través de la imaginación utilizamos tanto la creatividad como la innovación o innovación creativa que exigen cambios en los que son necesarios la valoración para convertir las distonías básicas en sintonías.

La valoración puede ser real y/o verídica o bien la adecuación entre ambas. La valoración verídica es una intrafunción del estímulo en el acontecer intrapersonal, entre el significado de la realidad y el sentido de su comprensión. Es subjetiva mientras no sea aceptada en el conocer interpersonal, siendo real únicamente para ti en el momento de la creación.

La valoración real es una intrafunción entre el acontecer y conocer interpersonal, es decir, una función del individuo creador dependiente de su subjetividad y del conocimiento social cuantitativo (grupo, organización, cultura). El ideal de la adecuación entre la valoración real y la valoración verídica exige al individuo más tiempo y más esfuerzo. Los aspectos sintónicos de los individuos después de valoraciones reales verídicas inducen

mecanismos positivos de la orientación y repercuten como resultado de nuevas valoraciones reales y verídicas positivas.

Por ejemplo, Miguel Servet, desde el punto de vista verídico descubrió la circulación de la sangre siendo solo real para él, costándole la vida por ese motivo. Con el paso del tiempo y al ser recreado, la circulación sanguínea es una valoración real aceptada por todo el mundo. Primero valorada verídicamente por un pequeño grupo y, a partir de las relaciones intergrupales, llega a ser aceptada por toda nuestra cultura como algo real.

Los procesos 'co'

Podríamos decir que la innovación y la creatividad como resultado de valoraciones verídicas propuestas por un individuo aparecen '*ex nihilo*', es decir por inspiración de musas benefactoras? La respuesta naturalmente es que no. Son precisamente los procesos CO los generadores de estas valoraciones verídicas.

La célula resuelve los problemas mediante la asociación simbiótica con otras células hasta llegar a los órganos en una relación intercelular cooperativa de valoración real, es decir, si no están de acuerdo difícilmente llegarán a formar órganos. Esta asociación es la primera raíz de la conducta humana y la precursora de los procesos CO. La simbiosis ya es social. Implica la presencia del otro, la interacción con él y aunar las valoraciones verídica y real.

Cuando las cosas se vuelven estímulos concretos, nuestros receptores las recogen y las seleccionan. Empezamos a conocer algo sobre cómo están interconectadas, *Wukmir*

(1967). Este es el fenómeno de la coreidad. Diferenciamos a través de la percepción el estímulo pero las cosas no están aisladas. Nuestra percepción está limitada, porque no es posible abarcar la totalidad, pero tampoco es posible restringirse a un único estímulo de forma aislada. Los objetos se sitúan en un contexto de cosas donde el individuo hace una cierta representación o esquema dinámico para orientar sus reacciones, *González (1981)*. Fuera de esos esquemas seguimos percibiendo y almacenando información en nuestra memoria que no usamos. El proceso de coreidad nos permite discriminar lo 'útil' de forma consciente. Aun estando diferenciadas en la estimulación, las cosas nunca pierden su naturaleza de coreidad, *Wukmir (1967)*.

Los mecanismos de la percepción se elaboran con el tiempo en base a una exploración activa de la realidad, *Noë (2006)*. La mayor o menor accesibilidad a los elementos perceptibles está determinada por las nociones de relevancia de los propios estímulos así como la importancia dada a cada uno, la atención selectiva (es decir, la valoración verídica), el aprendizaje específico (la valoración real) y su asociación activa (valoración real y verídica), *Kahneman (2003)*.

Igual que sucede con las cosas, las ideas están también interconectadas. Podríamos considerarlas síntesis de conjuntos de información bajo un esquema de utilidad más o menos contingente. La coreidea agrupa los múltiples componentes de la información en un vector de fácil representación y procesamiento. La coreidea se sirve de las propiedades de ese vector para enlazar los componentes de varias ideas en la generación de nuevas síntesis de información. Estos componentes pueden considerarse a su vez como subsistemas del sistema idea. Las ideas se enlazarían unas con otras compartiendo algunos de sus componentes a través de una determinada lógica funcional o

forma. Esta visión de la forma lleva implícita la idea del isomorfismo psicofísico desarrollada por Khöler y la definición *gestáltica* de que la totalidad no se constituye como una simple agregación de las partes constituyentes sino a través de procesos de interrelación e interdependencia funcional entre las mismas, *Barull (1992)*.

A diferencia de la doctrina cartesiana de '*ideas claras y distintas*', *Sutton (1998)* proponemos que las ideas se distinguen únicamente a través de su utilidad en el contexto (valoraciones reales). Son por tanto contingentes a la necesidad como factor exógeno – de la circunstancias - o endógeno – necesidad de superar las distonías individuales mediante valoraciones verídicas-.

En la nanobiología encontramos ya un espejo del comportamiento social del individuo. En un nivel inferior las proteínas cooperan agrupándose y forman los módulos proteicos para el desarrollo de una función genotípica específica. Aparece el grupo como innovación creativa en lo biológico llegando hasta la célula-organismo-persona-grupo. Los procesos CO incluyen la asociación de sistemas con el objetivo de crear lo nuevo.

1. La innovación intra/inter personal y grupal

La innovación, que surge en lo individual, a través de lo interpersonal pasa a formar parte de los grupos. Desde ellos trasciende a lo social desde donde revierte circularmente de nuevo en los individuos. A continuación describiremos las propiedades de este proceso circular en diversos aspectos.

2. El desarrollo de la innovación en el individuo y en lo social

Crecimiento, aprendizaje, innovación y creatividad son conceptos graduales. El crecimiento conlleva un aprendizaje social. Necesitamos adquirir del entorno los elementos necesarios que nos permitan adaptarnos en nuestro crecimiento. El aprendizaje social básico es una respuesta adaptativa a nuestras necesidades intra/ínter personales.

A través de la imaginación, se posibilita la combinación entre los elementos aprendidos con el fin de renovarlos, mejorarlos, readaptarlos o cambiarles su utilidad. De este modo la innovación se desarrolla dentro de un recorrido posible, sirviéndose de lo social como proveedor de objetos combinables a la par que actúa como receptor de los elementos generados verificando su utilidad en el contexto. La innovación manifiesta nuestra necesidad social recíproca, extendiéndose en el medio a través de los procesos de aprendizaje social. El individuo necesita al grupo para aprender los elementos combinables, la forma de combinarlos y adoptar del mismo otras innovaciones que le resulten útiles. También necesita al grupo para que verifique las suyas propias y las adopte.

Los elementos culturales

El desarrollo de la innovación en lo social se transmite a través de los elementos culturales. La necesidad intrapersonal lleva a establecer relaciones interpersonales. Necesitamos del otro para hacer aquello que no podemos hacer solos. Los individuos sustituimos lo que nos falta a través del otro. Aparece el grupo y a su vez las necesidades

intragrupales que llevan a establecer relaciones intergrupales, pues el grupo necesita de otros grupos para realizar aquello que no le es posible.

Los procesos innovadores se vehiculan en lo social a través de lo simbólico como elemento cultural y se transmiten en relaciones intergrupales, *Harris (1995)*. Los símbolos son nítidas señales en el ruido de la cultura que facilitan el procesamiento de información y reducen nuestra incertidumbre, *Nitecki (1988)*; *Dickins (2001)*.

Los símbolos acompañan al hombre y al grupo configurando las culturas. Los componentes de las innovaciones se gestan a través de elementos simbólicos transmitidos en el tiempo a través de la cultura. Las rondas de circunvalación de grandes urbes como París, Barcelona, Viena, etc. connotan los antiguos caminos de ronda de las ciudades medievales que rodeaban los burgos, siendo murallas invisibles que las delimitan. Hoy podemos encontrar en las civilizaciones sostenidas por grandes culturas elementos tribales que en su momento tuvieron una utilidad pragmática de defensa ante animales depredadores o grupos enemigos. Cada vez más lo supra cultural abarca una mayor extensión y tiende a englobar incluso civilizaciones. Este sería el proceso mediante el cual se llega al fenómeno de la globalización.

La físico-química de la globalización

Actualmente el desarrollo de la innovación en lo social no debe ignorar el fenómeno de la globalización como proceso de fusión de culturas. Este fenómeno tiene dos vías de desarrollo posible: la creación de microsistemas en el que las culturas de países pasan a ser subculturas o la promoción de la diversidad cultural a través de agregados de las

mismas. De cualquier modo, la diversidad seguirá existiendo como mecanismo subyacente necesario para el progreso y evolución.

Una analogía del fenómeno de globalización lo encontramos en el comportamiento físico-químico de las nano/micro emulsiones *Lyclema* (2005). Las emulsiones son sistemas complejos de gran área interfacial entre estructuras de agua y moléculas individuales de surfactante, *Scriven* (1977). Los surfactantes son moléculas orgánicas que tienen una doble afinidad y reciben el nombre de micelas. Una parte de su cadena es afín al agua -parta hidrófila- y la otra es hidrófoba. Estas moléculas, en una disolución acuosa, se asociarán por la parte hidrófoba (la que no es afín al agua) para reducir sus partes de contacto. Al unirse entre sí dejan la parte hidrófila en contacto con las moléculas de agua. En una solución en la que se encuentre un gran número de micelas, se irán uniendo para formar agregados o coloides, *Everett* (1972). Las suspensiones coloidales están compuestas por agregados micelares que pueden ir de un tamaño que va desde un nanómetro hasta un micrómetro -de ahí el nombre de nanoemulsiones y microemulsiones-.

Existe un gran número de factores del entorno que determinan la formación, estructura y propiedades de estos coloides como por ejemplo la presencia de ciertas sales inorgánicas, la actividad iónica, el potencial electroquímico o la temperatura del medio.

En lo que nos atañe, hay una propiedad que nos gustaría señalar. No todas las micelas en solución se agregarán para formar estos coloides. Siempre existirá una cantidad de estas micelas sin asociar. A esta cantidad se la define como '*Concentración Micelar Crítica*'. Por debajo de esta concentración las micelas son solubles en el medio acuoso. Superada esta concentración las micelas necesitan asociarse para no saturarse el medio y permanecer en solución.

Aplicando este fenómeno que sucede en lo nano/micro sistémico a los microsistemas, podemos describir lo que sucede en la globalización. Esta en lo social empieza con la aceptación de la diversidad de las diferentes culturas, a lo que ha ayudado la tecnología facilitando el contacto y la difusión de las mismas. La globalización, de la misma forma que los coloides, permite a las culturas asociarse para seguir en el entorno sin llegar a extinguirse. Es por tanto una acción orientada a la supervivencia frente a los cambios. Algunas de estas culturas permanecerán no asociadas en un equilibrio dinámico con las globalizadas -análogo a las micelas- en el que pueden entrar y salir intercambiándose con las que hay en el entorno. Hablaríamos así de una '*Concentración Cultural Crítica*' como aquella por debajo de la cual no es necesaria la asociación al no llegarse al punto de saturación. No nos encontramos ante un proceso de fusión de culturas o subculturas, sino ante un proceso de asociación sistémica que permite la supervivencia de las mismas por la formación de *agregados culturales*.

Modelos de adopción de la innovación

La difusión de las innovaciones es un proceso de cambio de actitudes intra/inter personal y grupal. Las diferentes etapas de adopción de una innovación han sido ampliamente estudiadas en diferentes contextos, *Rogers (1995)*. En el campo de la medicina preventiva, *Prochaska (1992)* se han realizado diversos estudios sobre el cambio de conductas respecto a prácticas adictivas que ya no describen el cambio comportamental como una disposición individual aislada, *Festinger (1965)*, sino a través de diferentes etapas: pre-contemplación, contemplación, preparación, acción y mantenimiento. Desde el modelo biopsicosocial de grupo a estas etapas puede aplicarse el esquema *estímulo-valoración-*

acción-tonus, proceso que parte de la célula, llegando a la persona en forma de actitudes y al grupo como núcleo mediador en el cambio de estas.

Los grupos desarrollan una función configuradora de las actitudes y transmiten nuevas posibilidades valorativas. En un contexto supra-grupal encontramos otros agentes culturales de influencia representados por las instituciones *González, Cornejo (1993)*. Las instituciones desempeñan un papel importante en el cambio de actitudes individuales y su relación con el desarrollo social de las innovaciones, tal como se apuntaba ya en los primeros planteamientos sobre marketing social, *Wiebe (1952)*.

La innovación creativa

El acto creativo y el proceso innovador se distancian gradualmente a través de las *innovaciones creativas* como procesos en lo que uno de los elementos y/o la forma de combinarlos, son creados con el fin de llegar a una configuración mixta en la que se encuentran lo nuevo y lo ya existente. Los procesos innovadores se propagan en forma de consecuencias causales dependientes del contexto y están originadas por las partes de todos los posibles organismos existentes, *Kauffman (2000)*. No obstante, no parece factible predefinir todas las funciones biológicas de la biosfera en un conjunto finito de las mismas lo que hace que sea constantemente creativa. La cuestión fundamental, respecto a la innovación, que ocupa a la biología evolucionista hoy es como un número suficiente de variaciones fenotípicas puede generar y mantener la base de una respuesta a nuevos entornos, *Masel (2005)*. Los procesos innovadores no garantizan la capacidad de adaptación. Los cambios del entorno, como cosa nueva, necesitan de la creación.

El individuo y el grupo necesitan de actos creadores en su supervivencia. La actitud de vida creativa es el resultado de valoraciones reales y verídicas con el esfuerzo que ello significa. La imaginación creativa intrapersonal de nuestro sentir emocional se realiza en el acto creador. Es en lo subjetivo donde nace la creatividad. El sentir más belleza, sentir más verdad, sentir más utilidad, es paliar las distonías, *González (1981)*. Nos sentimos más satisfechos, menos inferiores e inseguros y menos solos. La creatividad manifiesta nuestra condición de unicidad ontogenéticamente. Es una realización del ser. Somos, con nuestra autocreación, espejo para el otro, de manera que pasamos así a lo interpersonal y grupal hasta llegar a la cultura social.

2.2. Innovación y desarrollo económico

La analogía del ‘Mundo Lego’ aplicado a la innovación parte de las piezas que componen el conocido juguete, *Kauffman (2000)*. El juguete Lego, combinando un limitado número de piezas básicas, puede llegar a formar estructuras muy complejas con sencillas operaciones de ensamblaje. Al conjunto de objetos nuevos no construidos aún y que pueden ser obtenidos a partir de los actuales en diferentes combinaciones se le denomina *lo adyacente posible*. Para explicarlo con otra analogía podemos recurrir al lenguaje. Si tomamos una variante de vocal y hacemos combinaciones sin cambiar el resto de letras, al tomar los fonemas r.a.t.a , en su combinación, cambiando la primera vocal ‘a’, obtendríamos los siguientes resultados con su correspondiente semántica:

r.e.t.a

r.i.t.a

r.o.t.a

r.u.t.a

Todas estas combinaciones tienen un significado en castellano. Ahora cambiamos la primera consonante 'r' por otra, por ejemplo la 'l', 'b', 'c' y 'd'. Obtendríamos las siguientes combinaciones:

l.a.t.a	b.a.t.a	c.a.t.a	d.a.t.a
l.e.t.a	b.e.t.a	c.e.t.a	d.e.t.a
l.i.t.a	b.i.t.a	c.i.t.a	d.i.t.a
l.o.t.a	b.o.t.a	c.o.t.a	d.o.t.a
l.u.t.a	b.u.t.a	c.u.t.a	d.u.t.a

En este juego aparecen varias configuraciones que están dentro de lo adyacente posible y son carentes de significado. Del mismo modo, la diversidad de bienes y servicios en la economía podría explicarse a través de esta analogía. Este mismo ejemplo macroeconómico puede llevarse a la nanobiología. Los endogramas nmésicos percibidos en coreidad y sin uso, quedan almacenados en la memoria a disposición de ser utilizados en el hecho imaginativo por la creatividad o por la innovación en procedimientos lógicos o analógicos.

Una economía de mercado avanza en el tiempo a través de etapas o ciclos en los que se materializan solamente unos cuantos objetos o servicios de lo adyacente posible que satisfacen suficientemente al consumidor, el resto no se utilizan y pueden acabar desapareciendo. La valoración del contexto social selecciona las innovaciones que van a persistir durante un tiempo hasta que otras las sustituyan. A lo largo de estos ciclos la

diversidad de bienes y servicios aumenta en el mercado y en lo adyacente posible pudiendo incrementarse el número de innovaciones.

Los ciclos económicos

Estos periodos o ciclos económicos fueron descritos hace tiempo en los estudios teóricos de economía, *Kondratieff (1935)*; *Schumpeter (1934-1935)*, donde el papel de las innovaciones se ha mostrado muy significativo en su desarrollo. Según estas teorías, en los ciclos de bajada tienen lugar el mayor número de innovaciones y en los de subida encuentran su mayor aplicabilidad. El hecho de que las innovaciones aparezcan en esos movimientos a la baja y se usen en los alcistas revela la importancia del contexto social como demandante, verificador y usuario de las mismas. En un periodo del ciclo en el que la escasez actúa como generadora de nuevas necesidades sociales se impulsarán nuevas soluciones.

Actualmente hemos pasado de operar en ciclos de interpretaciones históricas lineales a ver una creciente complejidad circular en la comprensión del pasado, *Levine (1989)*. Por ese motivo el modelo de ciclos parece haber perdido solidez. Dejamos de ver el presente como un impedimento para la comprensión del pasado y lo vemos como proveedor de nuevas formas de ver las cosas. Aparecen nuevas herramientas y percepciones de las motivaciones humanas y de las fuerzas económicas. A finales del siglo XIX y a finales del XX la industrialización proveyó de máquinas e instrumentos que en su presente fueron considerados amenazantes. La robótica, considerada como un reductor de empleo masivo, por otro lado, trajo consigo la aparición de nuevas motivaciones al incrementar el tiempo libre del trabajo manual y mecánico. Internet y el auge de las

conocidas '.com' ha llevado a una de las crisis bursátiles más importantes de los últimos años. Hoy Internet es una herramienta indispensable para la propia actuación en la bolsa.

La combinación de lo existente no usado (desechado) como respuesta a un cambio en el entorno parece llevar implícito el concepto de reciclaje, *Bauman Z.(1996)*. Hoy hablamos continuamente de reciclar papel, agua e incluso profesionales en activo. La coreidad y la coreidea nos permiten, a través de la imaginación y de la innovación, dar utilidad a productos de lo adyacente posible que carecían de uso o aplicabilidad. Se recicla papel, se depura el agua y se forman profesionales en otros conocimientos o habilidades de forma innovadora. La innovación creativa lleva implícitas conjuntamente las acciones de 'combinar', 'reciclar' y 'crear' en diferentes grados.

El papel de lo social es determinante en la innovación y aún más en la innovación creativa. La innovación creativa es un concepto intermedio entre la innovación y la creación. Necesitamos configuraciones sociales que lo sustenten tanto por el lado de la innovación (redes de usuarios) como por el lado de la creación. Pero solo el aumento de las oportunidades y objetos no garantiza la propagación de las innovaciones. La cooperación ínter-personal es indispensable para configurar nuevos órganos sociales que conviertan esas oportunidades en posibilidades útiles. El estudio de las relaciones intra/ínter personales y grupales adquiere una importancia relevante en el campo económico (grupos emprendedores, líderes y equipos creativos, grupos innovadores, etc.). Un ejemplo en forma de nuevas configuraciones sociales emergentes lo podemos ver hoy en el fenómeno de las redes, *Briggs (1989)*. Estas aparecen como redes de valor social, *Yunus (2005)*, donde la creación de valor social es el objetivo principal de la empresa

mientras que el valor económico es una condición necesaria pero no suficiente por si misma, *Mair (2005)*. Las redes de valor serían un ejemplo de innovación creativa.

3. Sociedad, tecnología e innovación creativa

Durante los últimos cincuenta años han aparecido nuevas tecnologías que a su vez han impulsado la aparición de otras y la desaparición de industrias enteras en las que la utilidad de sus productos había sido sustituida. La tecnología sufre grandes y pequeñas avalanchas de especiación y extinción igual que sucede en la biosfera con organismos, especies y comunidades de estas, *Bak (1996)*. La aparición de nuevos productos hace desaparecer a otros, en términos de utilidad, y a las respectivas empresas que los fabrica, llevando al sistema económico a auto ajustarse en un estado crítico.

En la actualidad todos podemos afirmar con certeza que la tecnología avanza rápidamente. Imaginación y la tecnología se potencian mutuamente en una relación circular. La aceleración del desarrollo tecnológico está relacionada con el aumento de elementos combinables de forma innovadora y el aumento del tiempo disponible para hacerlo. Además, la sociedad promueve el proceso creativo e innovador en todos sus ámbitos y a todos sus niveles.

Naturaleza, imaginación y tecnología

Para entender la relación tecnología-innovación-sociedad es importante incidir un poco más en el significado de la tecnología y en el origen de sus cambios.

En Física se ha tenido la costumbre de intentar explicar los procesos descomponiéndolos en sus distintos elementos. Concebir un elemento requiere un proceso de abstracción pues en la realidad aparecen totalidades, lo que significa que la idea de cualquier cosa individual es tan primitiva como la idea de totalidad, *Maxwell (1873)*. Ambas pertenecen a nuestras percepciones en coreidad y al planteamiento de nuestras ideas en coreidea, *Köhler (1947)*. Ver totalidades compuestas por partes y sus relaciones con otras es la base del planteamiento científico, sea visto desde lo mecánico o desde lo sistémico.

En un magnífico artículo sobre la lógica de la invención publicado en el Instituto de Sante Fé, *Arthur (2005)*, se define la tecnología como un sistema que tiene un propósito: ser útil en el sistema social. La tecnología como sistema está formada por:

- un conjunto recurrente de subsistemas o subtecnologías.
- una arquitectura o lógica de interacción de los componentes que le dan forma.

Se fundamenta en un principio básico o idea que explota un fenómeno determinado de la naturaleza.

Pongamos el ejemplo de una bombilla incandescente. Los fenómenos sobre los que se basa son el calentamiento de un conductor metálico al circular una corriente eléctrica y la emisión de radiación visible por ese hilo conductor en condiciones de vacío. La idea de utilizar estos fenómenos para iluminar un espacio constituye el principio (su utilidad). A su vez el sistema bombilla está compuesto de elementos o subsistemas que están relacionados con suprasistemas (por ejemplo la red de distribución eléctrica).

En la actualidad vemos que la mayoría de cambios tecnológicos son innovaciones que se fundamentan en el uso de nuevos componentes, subtecnologías que son

tecnologías en si mismas, y en nuevas arquitecturas. Pocos cambios tecnológicos descubren nuevos fenómenos o principios especialmente creativos. Hablaríamos de nuevo de la teoría de lo adyacente posible para describir la propagación de las combinaciones de elementos del sistema actual dentro de un rango de posibilidades.

Esas innovaciones creativas son manifestaciones de la actitud creativa de vida del individuo y de la actitud innovadora de los usuarios. La tecnología articula lo individual y lo social, la imaginación y la innovación, la manifestación del ser y la naturaleza social del individuo. Es por eso innovación creativa o creatividad innovadora son necesarias en el desarrollo social, tecnológico y en consecuencia económico.

3.2. Conclusiones

Otras disciplinas nos brindan modelos que son de gran interés en el estudio de la creatividad si bien no señalan específicamente los procesos y creativos e innovadores. La Psicología y más recientemente la Psicología Social y la Pedagogía se han dedicado al estudio de la creatividad y la innovación. Pero existen disciplinas como la Física, la Biología, la Sociología o la Economía que nos pueden aportar una aproximación iterativa complementaria en la descripción y comprensión de estos fenómenos.

El estudio de los procesos creativos e innovadores desde el modelo biopsicosocial articula los mismos desde lo genotípico y lo fenotípico en relaciones intra/ínter grupales hasta llegar al sistema social más amplio. La creatividad surge desde la persona, sus relaciones interpersonales e intra/ínter grupales a través de un proceso circular. El modelo sistémico de grupo nos permite, actuando sobre estos procesos intra/ínter, aunar

elementos de diferentes disciplinas y gestionar la innovación o la innovación creativa en diferentes niveles y ámbitos. El cambio de actitudes sirve, a través de la imaginación, para convertir las distonías innecesarias en sintonías. La aceptación del conflicto necesario en los procesos de cambio es otro ejemplo de gestión de la innovación.

Al no tratarse de inspiración ex–nihilo, los procesos creativos e innovadores requieren valoraciones reales y verídicas, lo que significa más tiempo y esfuerzo. Incluso interviniendo el azar, la atención es necesaria para captar lo nuevo que la coreidad y la coreidea nos sirven.

La actitud creativa de vida implica una postura de soportación de la incertidumbre y un esfuerzo continuado para lograrlo. Esta actitud también nos permite utilizar la coreidad y la coreidea de forma más generalizada que en un puntual y obsesivo empeño.

Los procesos innovadores como combinación de lo existente llevan implícito la idea de reciclar y combinar elementos dentro de un espacio adyacente posible.

En un nivel global, la economía necesita de la innovación creativa como base para el desarrollo abierto y mantenimiento del sistema. La innovación opera en los límites de la tecnología y hace uso de ella para su difusión.

Bibliografía

ARTHUR W. B 'The logic of invention', 2005, Santa Fe Institute Working Paper, December 19, 2005.

BAK P. ' *How nature works: The science of self-organized Critically*' New York, 1996, Copernicus

BARRULL E., ' *Análisis del comportamiento verbal articulatorio en conversaciones grupales espontáneas*' Barcelona 1992, Tesis Doctoral, Departamento de Psicología Social, Universidad de Barcelona.

BAUMAN Z. ' *Alone Again - Ethics after Certainty*'. London 1996, Demos.

BRIGGS J., Peat F.D. ' *Turbulent mirror*', New York 198, Harper & Row Publishers Inc.

DICKINS, T.E. ' *Symbols, Stimulus Equivalence and the origins of Language*' 2001, Behaviour and Philosophy, 29, p. 221-244.

DICKINSON, W.J., Senger J., ' *Cause and effect in evolution*', 1999, Nature, 399:30.

EVERETT D. H, ' *Definitions, Terminology, and Symbols in Colloid and Surface Chemistry*', Pure and Applied Chemistry, Vol. 31, No. 4, pp. 579–638 (1972)

FESTINGTER, L. ' *A the theory of cognitive dissonance*', California 1957, Stanford University Press.

GONZÁLEZ M^a P., ' *La educación de la creatividad*', Barcelona 1981, Tesis Doctoral, Departamento de Psicología Social, Universidad de Barcelona.

GONZÁLEZ, M^a P. ' *Orientaciones teóricas fundamentales en psicología de los grupos*' Barcelona 1997, EUB.

GONZÁLEZ M^a P., ' *Psicología de los grupos: Teoría y aplicación*', 1999, Síntesis Psicológica

GONZÁLEZ M^a P., Cornejo J.M, '*Los grupos: núcleos mediadores en el cambio de actitudes*', Psicothema, 1993.

HARRIS J. R '*Where is the child's environment? A groups socialization theory of development*', New Jersey 1995, Psychological review, vol. 102, 458-489.

HEALTH J., PHELPS, M., HOOD L '*Nanosystems biology*', 2003, Molecular Imaging and Biology, Vol. 5, N 5, 312-325.

IDEKER, T., GALITSKI, T., HOOD, L. '*A new approach to decoding life: systems biology*' 2001, Annual Rev. Genomics Hum. Genet. 2:343–372.

KAHNEMAN D. '*A perspective on Judgment and Choice*', Princeton 2003, American Psychologist, vol. 58, No 9, 697-720.

KAUFFMAN S. '*Investigations*,' New York, 2000; Oxford University Press.

KÖHLER W. '*Gestalt Psychology*' New York, Liveright Publishing Co., 1947

KÖHLER W. '*Gestalt Psychology Today*' *American Psychologist*, 14, 727-734, 1959

KONDRATIEFF, N.D. '*The long waves in economy Life*', Review of economics and statistics, Vol. 27, November 1935, 105-115.

LEVINE LAWRENCE W, '*The Unpredictable Past: Reflections on Recent American Historiography*' 1989, American Historical Review, Vol. 94, No. 3 , pp. 671-679

LEWIN R. '*Complexity: Life at the edge of chaos*' Chicago, 1992, The Chicago University Press.

LYCLEMA, J '*Particulate Colloids: Fundamentals of Interface and Colloid Science*', 2005, Elseiver Ltd.

MAIR J., SHOEN O. '*Social entrepreneurship business models: An exploratory study*', WP 610, IESE Business School, 2005.

MASSEL, J. '*Evolutionary Capacitance May be favored by natural selection*', Stanford, 2005, Genetics 170, 1359-1371.

MAXWELL J. C. '*A treatise on electricity and magnetism*', Oxford: Clarendon Press, 1873.

MODELL, Arnold H. '*Imagination and the Meaningful Brain*'. Cambridge, MA: MIT Press, 2003.

NITECKI, M '*Evolutionary progress*', 1988, Chicago University Press.

NOË, A. '*Action in perception*', 2006, MIT Press.

PROCHASKA J., DICLEMENTE C., NORCROSS J. '*In search of how people change: applications to addictive behaviours*', American Psychologist, 47(9): 1102-1114.

ROGERS, E '*Diffusion of innovations*', New York, 1995, The Free Press.

SCRIVEN L. E. '*Micellization, Solubilization, and Microemulsion*', 1977, Ed., Plenum Press.

SCHUMPETER J. A. '*Theory of economic development*', Cambridge 1934, Harvard Press.

SCHUMPETER J.A. '*Readings in business cycle theory*' Cambridge 1935, The Review of Economics Statistics, Vol. XVII nº 4, pp 2-10.

Sutton, J '*Philosophy and Memory Traces: Descartes to Connectionism*', Cambridge 1998, Cambridge University Press.

VON BERTALANFFY, L. (1949) '*The concepts of systems in physics and biology*' Bulletin of the British Society for the History of Science, 1:44-45.

VON BERTALANFFY, L. (1968) '*General system theory: Foundations, Development, Applications*' New York, George Braziller.

WIEBE G. '*Merchandising commodities and citizenship of television*', 1952, Public Opinion Quarterly, 15:679-691.

WUKMIR W. J. '*Emoción y Sufrimiento*', Barcelona 1967, BUL Labor.

WUKMIR W.J. '*El estudio de la personalidad en sus diversos aspectos*', Actas y trabajos del III Congreso de Psicología, Madrid, Mayo de 1970. Publicaciones de la Sociedad Española de Psicología, 1971.

YUNUS M. '*A note on social business*', Entregado personalmente a los autores por el Dr. Yunus