

Creatividad, ciencia e ingeniería

"No hay cátedras para el genio: el genio no sigue reglas, él las crea".

José Martí

José Ricardo Díaz Caballero

Correo electrónico: joser@gest.cujae.edu.cu

Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba

Resumen

Los próximos decenios requerirán de la humanidad una alta dosis de creatividad e ingenio. Cultivar a tiempo la reflexión creativa parece ser un imperativo necesario si se desea que los retos que se avecinan no sorprendan con un estilo de pensamiento enclaustrado en paradigmas poco flexibles y anquilosados. El objetivo de estas páginas es realizar un análisis de la creatividad como proceso humano complejo y su trascendencia en el ámbito de la ciencia y la ingeniería.

Palabras clave: creatividad, ingeniería, ciencia, sujeto creativo, paradigma, estilo de pensamiento, sociedad

Recibido: 9 de febrero del 2011

Aprobado: 6 de abril del 2011

INTRODUCCIÓN

Érase una vez -escribió Esopo- un cuervo a punto de morir de sed que se posó sobre un alto cántaro parcialmente lleno de agua. Una y otra vez intentaba beber de él, estirando y tensando su cuello, pero su corto pico no podía alcanzar la superficie de agua. Tras fracasar en su intento de volcar la pesada vasija, el pájaro desesperó de saciar alguna vez su sed. Entonces tuvo una brillante idea. Viendo unos guijarros sueltos en las inmediaciones, el cuervo empezó a lanzarlos en el cántaro. A medida que las piedras desplazaban el agua, aumentaba su nivel. Pronto, el cuervo pudo beber hasta la saciedad. Moraleja: La necesidad es la madre del ingenio.

Esta fábula es relevante en primer lugar porque ilustra de manera gráfica y sencilla el papel de la necesidad en la creación tecnológica y, en segundo, porque muestra cuán espinoso resulta ser altamente creativo en la práctica. Sitúense en el lugar del cuervo: ¡su solución es espectacular, perfecta!

LAS COMPLEJIDADES DE LA CREATIVIDAD

El tema de la creatividad cobra hoy gran actualidad y llena miles de cuartillas; las interrogantes son muchas y variadas;

las respuestas también. ¿Por qué un Bach, un Einstein, un Edison o un Leonardo? ¿Cuál es el estilo de aprendizaje de los altamente creativos? ¿Cómo aprenden a resolver problemas? ¿Por qué algunas personas perciben distinto de otras? ¿Cómo los grandes revolucionarios en las ciencias, las artes y la técnica lucharon contra la frustración y las dificultades, por qué persistieron en su empeño? ¿Qué hicieron para lograrlo, qué buscaban, cuáles eran sus afanes, motivos e ideas previas? ¿Cómo influye el entorno sociocultural y la época en el descubrimiento o la invención y su posterior recepción? [1]

Quizás una de las causas de que se escriba tanto sobre la creatividad haya que ubicarla en la idea de que para triunfar en la vida y ser competitivo en la profesión se necesita ser creativo. En la literatura especializada existen múltiples definiciones que destacan importantes momentos y ángulos de análisis de la creatividad.

Felipe Chibás Ortiz [2] clasifica las definiciones de creatividad en cuatro categorías, según ahonden:

a) La personalidad creadora, destacando los aspectos de su temperamento, sus rasgos, valores y actitudes.

b) El proceso de creación, profundizando en el rol desempeñado por el pensamiento divergente, la imaginación y la motivación.

c) El nuevo producto creado, analizando las invenciones, obras de arte o descubrimientos científicos que deja como resultado.

d) Las influencias sociales, es decir, los múltiples condicionamientos educativos y culturales que rodean todo el proceso.

Una definición bastante clara y precisa de *creatividad* es la que la identifica como aquel proceso o facultad que permite hallar relaciones y soluciones novedosas partiendo de informaciones ya conocidas, el cual abarca no solo la posibilidad de solucionar un problema ya conocido, sino también implica la posibilidad de descubrir un problema allí donde el resto de las personas no lo ven. [2]

En la práctica, todas estas definiciones y caracterizaciones de la creatividad son valiosas porque destacan aspectos importantes del fenómeno. Sin embargo, el asunto de la creatividad es más de enfoque e interpretación que de una simple definición.

Hay quienes caracterizan la creatividad como una capacidad o facultad del individuo y descartan que pueda ser también un valor. Tales consideraciones excluyentes perjudican, más que favorecer, el análisis multidisciplinario, multilateral e integral de esta temática.

La creatividad es estudiada por múltiples ciencias, entre ellas, la filosofía, la psicología, la heurística en sus diversas modalidades, la pedagogía, las neurociencias, la genética, la biónica, las ciencias técnicas, la sociología, la historia de la ciencia, la etnografía, las ciencias del arte. Así como ninguna ciencia se puede atribuir el estudio exclusivo de los seres humanos, tampoco nadie debe pretender el monopolio de la investigación sobre la creatividad como fenómeno complejo.

Tradicionalmente la lógica y la metodología del conocimiento científico han hurgado en los senderos de la racionalidad y la lógica por los que transita el proceso cognoscitivo, esquivando, de forma más o menos velada, incursionar en la dimensión no racional de este proceso: en el terreno del absurdo, la relación extraña de ideas, las analogías inusuales, las asociaciones insólitas de ideas e imágenes, las lecturas especulativas o "ilógicas" de la realidad, el estilo de pensamiento abierto, no paradigmático, el papel de los sueños y las experiencias de la vida cotidiana, la incoherencia lógica, etcétera.

PARADOJAS DE LA CREATIVIDAD

En el estudio de la creatividad se revelan paradojas y aspectos polémicos que constituyen una expresión del carácter complejo y dialécticamente contradictorio de este fenómeno.

Un primer bloque en discusión tiene que ver con la cuestión de si la creatividad de las personas es resultado de una cierta predisposición genética o producto de un ambiente formacional propicio y estimulante, una educación especial.

También se debate si los procesos creativos son mecanismos inconscientes o si, por el contrario, constituyen actividad consciente; si los sujetos altamente creativos difieren de las personas inteligentes o son producto de una especie de lotería social; si la creatividad se manifiesta de igual forma en los diferentes ámbitos de la actividad humana, desde la ciencia hasta el arte, o difiere según el tipo de actividad que se realice.

Se afirma que el ambiente social y cultural influye de manera decisiva. "La sociedad cuenta: ella admite o no ciertas ideas, vive alojada en el paradigma de lo admisible, que incluye los problemas que deben ser planteados. San Francisco Javier enseñó a los japoneses que la Tierra era redonda y eso fue aceptado con beneplácito por ellos, mientras que la Curia Romana aún lo dudaba. ¿Era un descubrimiento largamente esperado o sin derivación práctica inmediata? Gerolamo Saccheri desarrolló una geometría noeucleideana siglos antes que Riemann o Lobatchevski, pero no fue tenido en cuenta; parecía una distracción matemática sin aplicación práctica. En cambio, el cálculo diferencial e integral fue inmediatamente aplicado, era una necesidad social". [1]

LA CREATIVIDAD COMO UNIDAD DE LO VIEJO Y LO NUEVO

El resultado del proceso creativo, ya sea una nueva teoría, una obra pictórica, artefacto o melodía, siempre lleva dentro de sí la huella del pasado. La nueva teoría, por ejemplo, surge como resultado de un salto cualitativo radical en el proceso de desarrollo de la ciencia que exige el aporte de nuevos y revolucionarios conocimientos fundamentales y la negación dialéctica del conocimiento anterior. La dinámica que caracteriza el proceso de negación del pasado es la clave para comprender el nexo objetivo que se establece entre lo viejo y lo nuevo en cualquier ámbito de la actividad humana. El no tomar en cuenta esta regularidad es una de las causas de los desvaríos de algunos intentos de reconstrucción histórica del desarrollo de la ciencia y la técnica.

En la creatividad no existe la temporalidad sino más bien un saco atemporal de ideas y realizaciones susceptibles de ser empleadas en cualquier momento del despliegue reflexivo de un proceso creativo. En la mente del creador, el que una idea haya aparecido 2000 años a.n.e. no le resta un ápice de valor, ni la minimiza respecto a otras ideas actuales; si le sirve, la incorporará a su pensamiento aunque sea de forma transformada.

Para la creatividad humana lo viejo y lo nuevo representan más bien estados relativos y ambiguos que se trastruecan en lo que se puede nominar con los términos "viejo novedoso" y "nuevo envejecido".

Cuando se piensa en la noción viejo novedoso, en los marcos de este análisis de la creatividad como fenómeno, vienen a la mente diversas interpretaciones, por ejemplo:

- El hecho de que lo viejo es con frecuencia retomado de forma transformada en el curso del proceso creativo e

integrado a lo que hoy se considera como lo nuevo. En otras palabras, que lo viejo es parte de lo nuevo, que lo viejo se renueva.

- Aquellas circunstancias en que lo que se considera viejo es más novedoso en ocasiones que lo que se tiene por más novedoso.

- Que lo viejo es tal, solo en la interpretación humana dogmática pero no para el pensamiento productivo creador. Lo viejo es un estado mental que expresa la incapacidad de los seres humanos para evaluar en un momento determinado, las cosas en su complejidad y riqueza multilateral.

- La idea de que, desde el punto de vista de la creatividad, lo viejo es lo nuevo del futuro.

- Que lo viejo nunca pierde su cualidad de novedad, sino la mantiene de forma latente o potencial.

- Que lo viejo es lo nuevo abandonado de forma arbitraria, unilateral en el pasado.

- Que mientras más vieja sea una idea o realización humana, más novedad potencial tiene.

- Que lo viejo es el estado de lo nuevo en el pasado.

- Que lo viejo debe ser superado intentado desechar lo menos posible.

- Que lo viejo es, con frecuencia, un estigma para manipular a la gente y sustituir lo existente por cosas mediocres que solo tienen de superior, el disfraz con que se las presenta.

- Que tras la designación de "viejo" se oculta a veces la falta de voluntad y capacidad que se requiere para perfeccionar lo existente.

Lo nuevo envejecido sugiere:

- Que lo nuevo envejece y es, por tanto, relativo.

- Que lo nuevo es en cierto sentido un pasado olvidado.

- Que lo nuevo, si se lo quiere perfeccionar, debe ser asumido como algo ya envejecido, obsoleto, con limitaciones.

- La tesis contraria a lo afirmado antes, es decir, que lo nuevo no debe ser superado prematuramente sin que haya desplegado sus potencialidades.

- Que el ser creativo ve lo nuevo como algo transitorio que deberá ser superado más temprano que tarde.

- Que, en ocasiones, lo nuevo es en el fondo, algo más obsoleto y limitado que lo viejo aparente que sustituyó.

- Que lo nuevo debe ser implantado intentando destruir y modificar el estado existente lo menos posible. Lo nuevo debe respetar lo que sustituye.

- Que lo nuevo no es incompatible con lo viejo. La incompatibilidad es un signo de insuficiente conocimiento de la esencia de las cosas.

- Que lo nuevo es con frecuencia un estado subjetivo.

- Que lo nuevo no es una medida objetiva del estado cualitativo de las cosas, sino un pretexto para dejar a un lado un contendiente cualitativo peligroso.

Las afirmaciones precedentes parecen sugerir que, para el ser creativo, las nociones de nuevo y viejo no son más que meros prejuicios. De hecho, en el curso del proceso creativo, el sujeto creador (deséelo o no) va revelando los prejuicios que limitan lo viejo y conforma un nuevo horizonte

reflexivo en el que logra rescatar lo perspectivo existente en el pasado para proyectarlo de manera transformada al futuro inmediato, como parte integrante de una nueva propuesta. Sin embargo, el asunto no queda ahí, el creador también es capaz de cuestionar de manera crítica eso nuevo que todos alaban y de encontrar defectos, puntos débiles, aspectos susceptibles de ser perfeccionados, allí donde el resto no ve más que avanzadas cualidades y progreso.

Lo nuevo y lo viejo son rótulos con los que se acostumbra estigmatizar la cualidad de las cosas. Sin embargo, no se debería tomar tan en serio tales estigmas o denominaciones. De cuando en cuando se descubre que cosas dejadas atrás como obsoletas en modo alguno han perdido su potencial heurístico hacia la novedad, e incluso que, examinadas con detenimiento, pudieran pasar perfectamente por mucho más novedosas que sus tan cacareados congéneres de la actualidad. Tal es, por ejemplo, el caso de la técnica militar. El mundo sería mucho más feliz si no existieran las guerras y la novedosa técnica militar que las acompañan o, al menos, si los que van a la guerra, combatieran cuerpo a cuerpo, o con palos y piedras, y no con bombas atómicas o de neutrones, tanques y aviones. El número de víctimas y la envergadura de los daños, sería de seguro muchísimo menor. Si se reintrodujeran las ancestrales técnicas militares del pasado en lugar de las modernas, el hecho sería visto probablemente como una novedad aplaudida por la gran mayoría de los seres humanos que pueblan el planeta. Argumentaríase haber dado un enorme paso de avance en cuanto a la humanización de la guerra al disminuir el número de víctimas; se alabaría la preservación del medio ambiente y las reservas naturales, el ahorro de grandes recursos financieros susceptibles de ser empleados en empresas más constructivas como la educación y la salud, el incremento del margen de tiempo para alcanzar la solución de los conflictos por la vía del diálogo, etcétera.

Como regla, se tiene una idea bastante distorsionada de lo nuevo como ente que expresa un progreso y un bien universal. Sin embargo, en la práctica lo nuevo no es algo que sea acogido con beneplácito por todos. "Los que vivimos actualmente en Norteamérica o Europa -escribe George Basalla- consideramos algo apropiado el reconocimiento y las recompensas a inventores, pero hay otras culturas que condenan la novedad tanto como nosotros la fomentamos. En la tradición musulmana, la innovación se considera automáticamente mala hasta que no se pruebe lo contrario, algo que vale tanto para las innovaciones realizadas por los creyentes del Islam como para las importadas de otras culturas. El término árabe bid'a tiene el doble significado de novedad y herejía". [3]

La creatividad no debe ser reducida, ni identificada solo a una mera búsqueda y hallazgo de lo nuevo y sustitución de lo viejo, ello es una simplificación. En el fondo, el asunto de lo nuevo y lo viejo no es siquiera lo importante. Se puede ser creativo rescatando lo pasado y abandonado como obsoleto, defendiendo lo existente que aun no ha desplegado todas sus potencialidades, analizando desde otra perspectiva el

pasado, criticando desde las posiciones del pasado lo que es en apariencias más avanzado y actual.

Gracias a la creatividad humana se produce lo nuevo progresivo en un sentido humanístico y medioambiental, se rescata mucho de lo ya abandonado como "viejo", se solucionan problemas existenciales impostergables. Sin embargo, no todo lo nuevo representa un progreso, también mediante la creatividad se fomenta lo nuevo herético que destruye y mata y se abandonan cosas mucho más novedosas que lo nuevo que las sustituyó. En otras palabras, lo nuevo y lo viejo a la luz de la creatividad y sus contingencias son conceptos bastante ambiguos y polémicos.

LA CREATIVIDAD COMO UNIDAD DE LO INTRA Y LO EXTRAPERSONAL

La creatividad es a la vez un proceso intrapersonal y extrapersonal. En lo que concierne al aspecto intrapersonal de la creatividad se dice que en ella juegan un papel relevante las cualidades internas del individuo o grupo de individuos involucrados en el proceso de la búsqueda creativa, su temperamento, rasgos, valores y actitudes, sus experiencias personales, intereses, mitos, creencias, hábitos, miedos, prejuicios y otras.

Refiriéndose a las dimensiones básicas del pensamiento creativo F. Secadas destaca:

1. Una dimensión afectiva, de sensibilidad, irritabilidad, labilidad y temperamento inestable.

2. Un segundo componente intelectual, de modalidad innovadora, dotado de originalidad, riqueza asociativa y teñido de implicación personal.

3. Y una connotación de eficacia, de naturaleza conativa u orética, que se manifiesta como rasgo personal o como nota del producto -rendimientos relevantes-, pero que modifica el proceso desde su raíz en forma de hipótesis eficaces, y de transformaciones útiles. [4]

F. Chibás Ortiz enuncia, por su parte, todo un conjunto de recomendaciones para cultivar la creatividad que trasluce algunas de las cualidades inherentes a los sujetos creativos.

- Reserve tiempo para leer y pensar sobre otros temas que no sean el objeto central de su interés. (Amplio espectro de reflexiones e intereses).

- Coleccione y archive recortes, notas e ideas que le parezcan interesantes. (Acumulación de información significativa como base de posibles asociaciones de ideas e imágenes).

- Busque todas las fuentes de información posibles. (Conocimiento desprejuiciado).

- Busque los factores claves de un problema y procure aislarlos. (Simplificación cartesiana).

- Cuestione todas las suposiciones planteadas respecto al problema que se plantee. (Análisis crítico).

- No se apresure en descartar ideas poco ortodoxas y desusadas. (Flexibilidad y tolerancia mental).

- Pregúntese una y otra vez cuáles son los límites verdaderos de su problema. (Objetividad).

- Halle las variables del problema mediante análisis. (Reflexión metodológica).

- Anote las ideas y diversos métodos que podrían resolver el problema. (Análisis de alternativas de resolución).

- Niéguese a permitir que los fracasos iniciales lo desanimen. (Perseverancia y terquedad).

- Cuídese de los peligros de aferrarse demasiado pronto a una idea o estrategia. (Análisis de alternativas).

- Suspenda su pensamiento crítico. (Estilo de pensamiento abierto).

- Impóngase cuotas de ideas. Esto es, proponerse tener 3, 4 o 5 ideas, según sea el caso sobre un problema. (Proliferación).

- Si no está usted avanzando, deje momentáneamente el problema y haga algo diferente. (Autocontrol).

- Cuando esté buscando soluciones a un problema o cuando aún no haya madurado ninguna lo suficientemente, evite las discusiones e intromisiones. (Introversión, seguridad y fe profesional).

- Una vez formulada la idea, elimine todo orgullo y prepárese para recibir la crítica cuando vaya a exponerla. (Valentía, seguridad).

- Recee y analice toda crítica, tanto la proveniente de especialistas, como la que realicen neófitos o desconocedores del tema. (Receptividad, humildad e independencia). [2]

Según R.D. McKinnon, los sujetos creativos tienen diversas cualidades en común:

a) El individuo creativo está fuertemente motivado para usar su inteligencia y sus destrezas especiales y está intrigado y fascinado por ellas.

b) Los creativos no son conformistas. Son auténticamente independientes.

c) Los intereses y valores preferidos son cruciales para el esfuerzo creativo; de los seis valores de Spranger -teórico, económico, estético, social, político y religioso-, los preferidos son el estético y el teórico. Los valores teóricos los orientan hacia el hallazgo y la solución de problemas, y los estéticos los impulsan a buscar soluciones elegantes. En su trabajo buscan ambos valores, la verdad y la belleza.

d) La persona creativa tiene el valor de experimentar los opuestos en su naturaleza y de intentar alguna reconciliación entre ellos, en una expresión personal de sí mismo.

e) Las investigaciones claramente indican que uno de los rasgos más destacados de los creadores, sin duda un rasgo que está en el corazón de su ser, es el coraje. Coraje personal, de la mente y del espíritu, psicológico o espiritual; coraje que es la raíz de su personalidad creadora; coraje para cuestionar lo que es generalmente aceptado; coraje para destruir cuando algo mejor puede ser construido; coraje para tener pensamientos distintos de cualquier otro; coraje para estar abierto a la experiencia tanto interior como exterior; coraje para seguir la intuición personal más que la lógica; coraje para imaginar lo imposible y tratar de realizarlo; coraje para permanecer apartado de la colectividad y en conflicto

con ella si es necesario; coraje para hacerse, y ser, uno mismo.

f) Una característica correlativa de los creativos es que saben quiénes son, dónde quieren ir y lo que quieren realizar. Los verdaderamente creadores han resuelto el problema de su propia identidad. Más aún, tienen fuerte sentido de su destino, de sus esfuerzos renovadores, lo que implica un alto grado de resolución y casi inevitablemente una medida de egotismo. Más, por encima y por debajo de estos rasgos, está su creencia, su predeterminada certeza del valor y la validez de sus esfuerzos renovadores.

g) Necesita igualmente ser subrayado que nunca dos personas creativas son exactamente iguales. [5]

Para Eduard De Bono, en el individuo creativo se manifiesta una unidad orgánica de pensamiento vertical y lateral. Sin embargo, en el libro *El pensamiento lateral. Manual de creatividad* [6] caracteriza las diferencias entre estos dos aspectos del pensamiento con una marcada inclinación hacia lo lateral como aspecto preferencial y más potenciado en los sujetos creativos. Intentaré inferir aquí, entre paréntesis, los rasgos del sujeto creativo que gravitan detrás de este análisis comparativo.

"El pensamiento vertical o lógico es selectivo; el pensamiento lateral es creador. En el pensamiento vertical importa ante todo la corrección lógica del encadenamiento de las ideas. En cambio, en el pensamiento lateral lo esencial es la efectividad de las conclusiones. El pensamiento vertical selecciona un camino mediante la exclusión de otros caminos y bifurcaciones. El pensamiento lateral no selecciona caminos, sino que trata de seguir todos los caminos y de encontrar nuevos derroteros. En el pensamiento vertical se selecciona el enfoque más prometedor para la solución de un problema; en el pensamiento lateral se buscan nuevos enfoques y se exploran las posibilidades de todos ellos". (Proliferación y selección de alternativas).

En nuestra opinión, aquí existe una pequeña contradicción lógica. Se dice por un lado que el pensamiento lateral no selecciona caminos, sino que trata de seguir todos los caminos y de encontrar nuevos derroteros y, por el otro, que en él se buscan nuevos enfoques y se exploran las posibilidades de todos ellos. Pregunta: ¿Para qué se exploran las posibilidades de todos esos caminos y nuevos derroteros? Es obvio que para seleccionar uno o varios entre ellos. En otras palabras, no es que el ser creativo no seleccione caminos, sino más bien que es capaz de elegir, sin desechar definitivamente lo que deja atrás, entre muchas alternativas y, si estas no existen, las inventa y, tarde o temprano, encuentra un camino a seguir.

"El pensamiento vertical se mueve solo si hay una dirección en que moverse; el pensamiento lateral se mueve para crear una dirección. El pensamiento vertical se mueve en una dirección claramente definida en la cual se entrevé una solución. Se emplea para ello un enfoque y una técnica concretos. En el pensamiento lateral se aspira al cambio y al movimiento como medios para una reestructuración de los modelos de conceptos.

No necesariamente hay que moverse siempre hacia algo; el movimiento puede también ser de distanciamiento con respecto a ese algo. Lo que importa es el movimiento en sí, el cambio. Con el pensamiento lateral no se sigue una dirección concreta, sino que se genera una dirección. Con el pensamiento vertical se designa un experimento para poner de manifiesto algún efecto. Con el pensamiento lateral se designa un experimento para propiciar un cambio de las propias ideas. Con el pensamiento vertical uno tiene que moverse siempre en alguna dirección. Con el pensamiento lateral se puede deambular sin dirección, es decir, divagar en torno a experimentos, modelos, ideas, etcétera.

El movimiento, en el pensamiento lateral, no es un fin en sí mismo, sino una forma de orientar un replanteamiento de la cuestión de que se trate. Una vez se tiene movimiento y cambio, entonces se comprobará la utilidad de la lógica lateral. El pensador vertical afirma: 'Sé lo que estoy buscando'. El pensador lateral considera que: 'Busco, pero no sabré lo que estoy buscando hasta que lo encuentre'. (Innovador desprejuiciado y precavido).

Las personas tienen como norma autocensurarse innecesariamente antes de tiempo. Si se les ocurren ideas que rompen con las normas y reglas aceptadas por todos, se asustan y dan la vuelta a la página. Pregunta: ¿por qué tener miedo de pensar cosas diferentes, extravagantes o supuestamente insensatas si los demás aún no pueden enterarse de lo que se está elucubrando hasta tanto no se haga público? Cada cual es libre de pensar lo que se le antoje. Piense con libertad todo lo que desee. Ya después decidirá si lo va a dar a conocer y cómo lo hará. No se atormenten anticipando cómo serán recibidas sus ideas o cómo lo van a cocinar en la hoguera. Pensar controlando los prejuicios parece ser una característica de los creativos.

"El pensamiento vertical es analítico; el pensamiento lateral es provocativo. Si un estudiante dijera: 'Ulises fue un hipócrita', podrían considerarse tres actitudes:

1. 'Usted. Está equivocado. Ulises no fue un hipócrita'.
2. 'Qué interesante; dígame cómo ha llegado a esta conclusión'.
3. 'Muy bien. Siga. A dónde va a llegar usted. A partir de esta idea'.

Con el fin de usar las cualidades provocativas del pensamiento lateral hay que dar continuidad lógica a las ideas obtenidas originalmente". (Provocador analítico productivo).

Provocar quizás lo pueda hacer cualquiera. De hecho, existen individuos que se pasan toda la vida retando y provocando, pero jamás han producido algo concreto. Por ello hay subrayar aquí que el individuo creativo no es un provocador vulgar, sino un ser sutil que tiene la cualidad de provocar análisis productivos de las cosas.

"El pensamiento vertical se basa en la secuencia de las ideas; el pensamiento lateral puede efectuar saltos. Con el pensamiento vertical se puede avanzar solo de modo gradual. Cada paso depende directamente del anterior, al cual está firmemente asociado. Cuando se ha llegado a una conclusión

se comprueba su solidez con la solidez de los pasos seguidos hasta llegar a ella. Con el pensamiento lateral los pasos no tienen que seguir un orden determinado. Puede saltarse a una nueva idea y rellenar el lapso después". (Ruptura, salto).

Otras tesis formuladas por De Bono [6] que revelan cualidades de los sujetos creativos son:

"En el pensamiento vertical cada paso ha de ser correcto; en el pensamiento lateral no es preciso que lo sea". (Carácter desprejuiciado).

"En el pensamiento vertical se usa la negación para bloquear bifurcaciones y desviaciones laterales; en el pensamiento lateral no se rechaza ningún camino". (Tolerancia).

"En el pensamiento vertical se excluye lo que no parece relacionado con el tema; en el pensamiento lateral se explora incluso lo que parece completamente ajeno al tema". (Explorador, integrador).

"En el pensamiento vertical las categorías, clasificaciones y etiquetas son fijas; en el pensamiento lateral no lo son". (Carácter abierto y no estigmatizador).

"El pensamiento vertical sigue los caminos más evidentes; el pensamiento lateral los menos evidentes". (Sutileza, curiosidad y visión).

"El pensamiento vertical es un proceso finito; el pensamiento lateral, un proceso probabilístico". (Intuición).

Mihaly Csikszentmihalyi considera que la personalidad creativa se caracteriza por una complejidad inusual y contradictoria. Entre sus rasgos menciona los siguientes:

- Los creadores alternan la actividad frenética con el ocio y el reposo,
- Los creadores suelen ser tanto brillantes como ingenuos,
- Las personas creativas son a la par disciplinados y lúdicos, así como también responsables e irresponsables según las circunstancias.
- Las personas creativas alternan la imaginación y fantasía con un arraigado sentido de la realidad.
- Son alternativamente extravertidos e introvertidos.
- Los creadores son al tiempo humildes y orgullosos.
- Los individuos creativos escapan a los estereotipos culturalmente consagrados.
- Son tradicionales y conservadores y al tiempo rebeldes e iconoclastas.
- Sienten pasión por su trabajo y también manifiestan un desapego crítico respecto de tal trabajo.
- Los creadores son sensibles al sufrimiento y al dolor, pero también al placer. [7]

Cuando se piensa en torno a las características del sujeto creativo que subyacen de manera directa o indirecta detrás de las reflexiones antes transcritas se advierte que:

a) La investigación sobre las cualidades más descolantes de los creativos se caracteriza, como regla, por su enfoque retrospectivo. No se descalifica aquí de forma automática

que examinando la vida y obra de grandes creadores, se pueda llegar a determinar rasgos comunes de los sujetos creativos, sin embargo, hay que tener presente que, como tendencia, las biografías de las personalidades de la ciencia, la técnica, la política y el arte son muy edulcoradas y manipuladas para la posteridad. Los portentos de la creación son con frecuencia endiosados y con ello se les aleja del ciudadano común de este mundo.

b) A excepción de M. Csikszentmihalyi y unos pocos, las cualidades de los sujetos creativos se presentan, como regla, de manera unilateral y no como complemento dialéctico de otras cualidades en ocasiones contrarias a las enumeradas. Así, por ejemplo, se afirma que el ser creativo tiene seguridad en sí mismo y sus conclusiones y no se dice que también lo caracteriza la duda constante, no se dice que dentro de sí tiene su oponente profesional.

c) Con frecuencia se les compara con un cazador que da en el blanco, pero se habla poco de sus múltiples fracasos, de las veces que fallaron en los disparos.

d) Muchos de los procedimientos y técnicas de creatividad se presentan sin una fundamentación teórica explícita de por qué tal proceder incentiva las capacidades creativas del individuo.

e) No son pocos los autores que escriben sobre la creatividad de manera simplona y vulgar. Por ejemplo, ilustran sus reflexiones con material de la historia de la ciencia y la técnica, sin conocerla a fondo, lo cual le resta crédito y seriedad a sus afirmaciones.

f) La mayoría de los autores no dan el ejemplo de lo que dicen, es decir, no asumen en sus escritos el reto de desplegar ellos mismos el análisis creativo de alguna cuestión para ilustrar a los lectores "en caliente". Enseñan a nadar sin lanzarse ellos mismos al agua.

g) Muchos autores tienen una deficiente preparación epistemológica.

En nuestra opinión los altamente creativos:

1. No son gente exclusiva. Son más bien personas comunes y corrientes a las cuales la existencia les ha jugado una buena pasada, que luego sus allegados y biógrafos han sobredimensionado hasta lo inconmensurable.

2. No son los autores absolutos de las creaciones que se les atribuyen. La autoría es más bien una cuestión de convención e interés social que de auténtico derecho individual. Los creativos renombrados son continuadores de otros, los precursores. Presentarlos como autores absolutos es un plagio sociocultural e histórico.

3. En su mayoría, no son originales absolutos como comúnmente se afirma, sino en un principio, imitadores de algo con lo cual rompen de modo dialéctico más tarde en su evolución individual. Incluso, no son pocos los que comienzan imitando y "fracasan" en la empresa alcanzando un resultado que dista del prototipo que deseaban inicialmente copiar. Luego, por obra y gracia de la lotería social, ese resultado, para sorpresa de todos, es valorizado y entronizado. En otras palabras, no se niega, por tanto, que en los innovadores se dé un momento de ruptura consciente con lo existente, solo se desea llamar la atención del lector hacia algo que

habitualmente se pasa por alto, a saber, que ese intento de ruptura consciente casi siempre está precedido por un momento de imitación y copia también consciente el cual, por una u otra razón, es abandonado tarde o temprano por el futuro innovador.

Las siguientes reflexiones de George Basalla pueden servir de ayuda para ilustrar lo expresado. "Toda imitación -escribe el antropólogo social H. G. Barnett- debe suponer alguna discrepancia'. Por muy aplicado que sea el copista que copie fielmente un original, la copia siempre difiere de su modelo. Esto es así aun cuando el copista y el creador del original sean la misma persona; la actitud mental, los materiales, instrumentos y condiciones de trabajo son ligeramente diferentes, lo cual hace imposible una reproducción exacta. Cuando son más las personas implicadas en el proceso de copia, el número de desviaciones del original es mayor. La imposibilidad de la imitación sin discrepancia también se da en relación a los artefactos producidos en serie. Las variaciones aleatorias son obviamente pequeñas, pero existen a pesar de los rígidos controles aplicados a la industria moderna. En un examen minucioso, latas de bebida supuestamente idénticas pueden distinguirse mediante las marcas arbitrarias dejadas por el proceso de manufactura: un acabado más tosco o liso de la anilla del tirador; variaciones en el rotulado y grabado de las letras en las tapas del envase; un remache malformado en la unión de la anilla del tirador con la tapa superior; diferencias de espesor de la tinta en la etiqueta litográfica alrededor de la lata, especialmente donde se unen los extremos; y desviaciones del color y rotulado de la etiqueta. Las variaciones aleatorias en los objetos producidos en serie subrayan la idea de que la variabilidad es la norma absoluta en el mundo artefactual. [3] Y continúa más adelante Basalla: "Algunas variaciones menores que surgen durante la fabricación rutinaria de las cosas están bajo control del productor. Ocasionalmente un individuo realiza un deliberado intento por ser diferente, por romper la pauta, por innovar".[3]

Hay que añadir que esta regularidad se manifiesta también en el arte, la ciencia, la tecnología y los demás campos de la actividad humana. No existe idea en la ciencia que no tenga un grupo de precursores, no existe una escuela en el arte que no tenga sus raíces históricas.

4. La gran mayoría de las cualidades y rasgos que se atribuyen a las personalidades altamente creativas son, a nuestro modo de ver, falsas creencias o exageraciones elitistas. De hecho, en todas las personas están presentes esas cualidades y rasgos en mayor o menor medida.

5. Los altamente creativos son seres humanos, con cualidades, virtudes, valores y defectos humanos, individuos a los cuales nada humano le es ajeno.

Estas reflexiones tienen como único propósito desmitificar el asunto de la creatividad. En toda persona en plenitud de sus facultades mentales existe un creador potencial. Que lo

llegue a ser algún día, eso es algo que depende de cómo se conjuguen en ella los factores intrapersonales con los extrapersonales, al estilo de las necesidades y atmósfera existente en el entorno micro y macrosocial, los conocimientos acumulados, la educación recibida, etcétera. Para avanzar en el estudio de los procesos creativos es preciso establecer cómo en ellos los factores intrapersonales se trasmutan en extrapersonales y viceversa. En otras palabras, hace falta meditar en torno a las nociones de lo intraextrapersonalizado y lo extrainterpersonalizado.

La noción intraextrapersonalizado sugiere:

- Que las cualidades y rasgos esenciales de los altamente creativos, como ya se ha dicho, son comunes a todos los seres humanos sanos de mente.

- Que las cualidades y rasgos de una persona estén a tono con las cualidades y rasgos que se requieren para salir adelante con éxito en la resolución de un problema o la satisfacción de una determinada necesidad social.

- Que las necesidades e intereses internos de una persona estén en correspondencia con las necesidades e intereses sociales.

- El hecho de que cualidades personales muy específicas de un individuo creativo se generalicen y conviertan en un patrón o paradigma de reflexión para una sociedad determinada.

- Que el sello personal del individuo creador es un sello sociocultural.

- Que el creador trasciende su ser individual y lo exterioriza en su obra.

- Que la medida de la personalidad creadora la da la sociedad en que vive.

- Que el estudio de enfermos mentales imaginativos pudiera ayudar en la investigación de la creatividad.

Por su parte, la noción extrainterpersonalizado parece indicar:

- Que el individuo esté preparado para dar respuesta a las demandas y retos de la atmósfera extrapersonal.

- Que la necesidad o demanda social (extrapersonal) se trueque en necesidad y demanda intrapersonal. En otras palabras, que el individuo interiorice la necesidad social y la haga suya.

- Que la medida de una sociedad la dan los individuos que luchan por perfeccionarla en las esencias y no en sus frivolidades o por vanidad antropocéntrica.

- Que solo trascenderá aquella sociedad que respete y sepa encauzar la creatividad de sus miembros.

- La atmósfera sociocultural de los creadores.

- Que el límite de una sociedad lo da el límite que conforman los prejuicios de sus creadores.

En resumen, toda persona mentalmente sana puede, en principio, tomar parte en procesos altamente creativos. Para ello se requiere cualidades que todos los seres humanos tienen y pueden ejercitar hasta límites inimaginables, si se lo proponen:

Voluntad y perseverancia para pensar de manera sostenida sobre un asunto.

Capacidad de realizar asociaciones de ideas e imágenes.

Capacidad para el análisis crítico de las cosas.

Motivación e interés de resolver problemas.

Capacidad para aprender.

Flexibilidad y tolerancia mental.

Receptividad a la crítica ajena.

Habilidad para detectar y controlar los prejuicios personales.

Seguridad, por fe, convicción o ambas, en las ideas propias dejando un cierto margen a la duda.

Imaginación y fantasía.

Proliferación de ideas y alternativas.

Curiosidad.

Necesidad de autoafirmación y reconocimiento social.

Pensamiento lógico y metodológico.

Estas cualidades y rasgos, inherentes a toda persona, pueden ser educados y desarrollados. Ello, sin embargo, no quiere decir que todo el mundo llegue a ser un gran creador. El mensaje consiste en que es preciso garantizar las condiciones intrapersonales necesarias para, si se dan circunstancias propicias, tomar parte activa en procesos altamente creativos. Que esto suceda o no, depende no solo de factores intrapersonales, sino también de atmósferas extrapersonales de espacio, tiempo, recursos, oportunidades, modas, necesidades, creencias, tradiciones, eventos naturales, ideas acumuladas, experiencias y ordenamientos sociales que conforman una suerte de lotería social en la que a unos les tocará el premio gordo y a otros no. En realidad, nadie sabe que le deparará esa lotería social, por ello es conveniente estar preparado.

Sobre las condicionantes individuales y socioculturales de la creatividad Csikszentmihalyi señala que la creatividad es el resultado de la interacción de un sistema compuesto por tres partes principales, a saber:

1. El campo, que consiste en una serie de reglas y procedimientos simbólicos, que está ubicado dentro de lo que llamamos cultura; por ejemplo, las matemáticas son un campo.

2. El ámbito, que comprende a todos los individuos que actúan como celadores o guardianes de las puertas que dan acceso al campo, decidiendo si una idea o producto nuevos deben incluirse en el campo; por ejemplo, en las artes visuales el ámbito lo constituyen los profesores de arte, los directores de museos, los coleccionistas de arte, críticos y administradores de fundaciones y organismos estatales que se ocupan de las citadas artes, todos los cuales deciden qué nuevas obras de arte merecen ser reconocidas.

3. La tercera parte del sistema creativo es la persona individual.[8]

Por tanto, en consonancia con el referido autor, la creatividad tiene lugar cuando una persona, usando los símbolos de un campo determinado, tiene una idea nueva o

produce algo nuevo, y al mismo tiempo esta novedad es seleccionada por el ámbito correspondiente para ser incluida en el campo en cuestión.

LA CREATIVIDAD COMO UNIDAD DE LA FE Y LA CONVICCIÓN

Para nadie es un secreto hoy que en los procesos creativos se requiere una buena dosis de fe si se aspira a alcanzar el éxito. Sin embargo, la tradición moderna, con su culto excesivo a la racionalidad, eludió durante siglos analizar el papel protagónico de la fe en la búsqueda creativa por considerarla una compañera indeseable de la razón en su camino hacia el progreso humano y la verdad.

Hubo incluso momentos de la tradición racionalista, en que se llegó a pensar seriamente que con una rigurosa metodología de la investigación y el concurso de las leyes de la lógica se podría resolver los peliagudos problemas planteados en los diversos ámbitos de la actividad humana.

Por supuesto, la fe, así entendida, poco tiene que hacer en la investigación de las cosas, ya que, en resumidas cuentas, carece de fundamentos lógicos y metodológicos convincentes. Sin embargo, esta no parece ser la cuerda en que vibra Thomas Kuhn, quién casi al final de su libro *La estructura de las revoluciones científicas* escribe: "El hombre que adopta un nuevo paradigma en una de sus primeras etapas, con frecuencia deberá hacerlo, a pesar de las pruebas proporcionadas por la resolución de los problemas. O sea, deberá tener fe en que el nuevo paradigma tendrá éxito al enfrentarse a los muchos problemas que se presenten en su camino, sabiendo sólo que el paradigma antiguo ha fallado en algunos casos. Una decisión de esta índole solo puede tomarse con base en la fe". [9] Y más adelante apunta: "Al comienzo, un nuevo candidato a paradigma puede tener pocos partidarios, y a veces los motivos de esos partidarios pueden resultar sospechosos. Sin embargo, si son competentes, lo mejorarán, explorarán sus posibilidades y mostrarán lo que sería pertenecer a la comunidad guiada por él". [9]

En este pasaje, Kuhn se refiere a una especie de fe al servicio de la investigación no-ordinaria, a saber, la fe del profesional que busca un resultado guiado más por el "olfato" y la "intuición" que por normas y reglas metodológicas preestablecidas.

El sujeto creador carece, con harta frecuencia, de argumentos suficientes para dar una justificación racional convincente del camino elegido en la investigación y apela a la fe.

Existen dos comprensiones de la fe, entre otras muchas aproximaciones a este concepto elaboradas a través de la historia, que se asemejan bastante a la fe de los hombres que adoptan un nuevo paradigma en sus etapas más tempranas. Una es la fe religiosa entendida como el compromiso en relación con una noción que se considera revelada o testimoniada por la divinidad y que San Pablo resumió magistralmente cuando escribió: Es la fe, la firme seguridad de lo que esperamos, la convicción de lo que no vemos. [10] La otra es la interpretación que hace Kant de la fe, desde el punto de vista práctico, como la creencia teóricamente insuficiente. [11]

Estas tres interpretaciones (kuhniana, religiosa y kantiana) permiten conformar una comprensión de la fe de los sujetos creativos como la firme seguridad, sustentada en una creencia teóricamente insuficiente, de que lo que esperan que tendrá lugar.

Pero toda moneda tiene dos caras. Creer que en el proceso creativo el sujeto sólo actúa por fe es una inaceptable unilateralidad y simplificación del fenómeno. Otro lado importante a examinar es el de la convicción, entendida ésta como una creencia que tiene suficiente base objetiva para ser admitida por cualquiera. Es en tal sentido que se mueve la siguiente reflexión de Kant: "La creencia es un hecho de nuestro entendimiento susceptible de reposar sobre principios objetivos, pero que también reclama causas objetivas en el espíritu del que juzga. Cuando cada uno lo admite en tanto, por lo menos, que tenga razón, su principio, objetivamente, es suficiente, y entonces la creencia recibe el nombre de convicción". [11]

Lo antes expresado significa que, en los marcos de este enfoque de la creatividad, la fe y la convicción no deben ser entendidas como entes aislados sino en plena relación interactiva. De hecho, la fe tiene un apellido - "fe convicción" y la convicción también - "convicción en la fe".

El término "fe convicción" suscita en nuestra mente las siguientes reflexiones:

- Que en la fe creativa hay algo de convicción.
- Que la fe del creador no es una fe a ultranza sino que está sustentada en la convicción de que, como sujeto pensante, tiene cualidades, ya objetivamente probadas antes en otros empeños, para acometer con éxito el reto que ahora enfrenta.
- La fe del sujeto en que, como otros creadores en situaciones similares, encontrará el camino que lo lleve al éxito en la empresa que acomete. "Si otros lo hicieron, por qué yo no lo voy a hacer".
- La creencia del sujeto de que su fe de hoy, será la convicción de otros en el mañana.
- Que la fe de algunos creadores es más sólida que las convicciones dogmáticas de sus críticos y adversarios.
- La idea de que andar sin fe es andar sin convicción.
- Que la fe en los marcos de un paradigma puede ser convicción a la luz de otro paradigma diferente.
- Que la fe religiosa puede ayudar al sujeto creativo (creyente) a encontrar la seguridad que necesita para luchar y obtener un resultado profesional convincente.
- La tesis de que la fe es parte de la naturaleza humana.
- La idea de que la fe es un poder.

La noción "convicción en la fe" también tiene diversas interpretaciones, a saber:

- Que la convicción del sujeto creador no es rígida ni dogmática, sino flexible e inacabada, capaz de dejarle un espacio a creencias insuficientemente argumentadas e intuitivas que puedan asentarse en su mente en el curso de la búsqueda.
- Que no existe convicción verdadera que no tenga algo de fe.
- Que lo que hoy es convicción fue fe en otro tiempo.
- Que lo que hoy es convicción, mañana puede ser tratado como fe.

- Que es preciso aprender a armarse con convicción en la fe si se pretende ser creativo en cualquier campo de la actividad humana.

- La convicción de que la fe es necesaria.
 - La tesis de que la convicción sin fe es estéril.
 - La idea de que la convicción es una forma de exteriorización, de socialización de la fe individual.
 - Que las sólidas verdades de hoy tienen algo de fe.
 - Que las convicciones de hoy sean, en buena medida, la fe del mañana.
 - Que la enigmática idea de la fe en Dios tiene mucho más contenido, trascendencia y significación individual y social de lo que los ateos y creyentes suponen.
 - Que desde la perspectiva de la creatividad, es más inteligente creer que descartar de manera automática por falta de una explicación racional y lógicamente argumentada.
- En resumen, para la creatividad no existe fe sin convicción ni convicción sin fe.

LA CREATIVIDAD COMO UNIDAD DE LA TERQUEDAD Y LA PROLIFERACIÓN

Paul Feyerabend ha recomendado a los científicos seguir dos principios metodológicos en su empresa de desarrollar la ciencia. Uno es el principio de la proliferación, según el cual, aunque la teoría en boga sea sólida, no confronte dificultades en la explicación de los fenómenos y esté en plena correspondencia con los datos aportados por la experimentación, los científicos tienen la obligación de hallar nuevos caminos teóricos en la explicación de la realidad. El otro es el principio de la terquedad que reza así: los científicos deben ser tercos en salvar la teoría oficial aun cuando esta confronte serias dificultades. No deben abandonarla sin haber explorado y agotado antes todas las posibilidades para restablecer su correspondencia con la experiencia. [12]

Este pasaje, algo exagerado y anárquico, tiene gran valor a la luz del análisis de la creatividad como fenómeno que se realiza en estas páginas. De hecho, entre los sujetos que participan en el proceso creativo se dan momentos de terquedad (aferramiento a la norma y la tradición paradigmática) y de proliferación (búsqueda de nuevos caminos).

La mente de los seres humanos es proliferadora por naturaleza; siempre está buscando nuevos y nuevos caminos en un ejercicio lúdico inagotable e infinito. La larga historia de las máquinas de movimiento perpetuo constituye un testimonio cultural de incalculable valor en este aspecto. El descubrimiento de las leyes de conservación de la energía por los físicos debió haber sido el punto final que cerrara el capítulo de los intentos de crear una máquina de movimiento perpetuo. "Si los partidarios del movimiento perpetuo hubiesen comprendido estas leyes, -escribe G. Basalla-, hubieran sabido que era imposible que un aparato tuviese una producción de energía superior a la energía consumida. Pero el hecho de que la primera y segunda leyes de la termodinámica implicasen la imposibilidad de máquinas de movimiento perpetuo no disuadió a los inventores de perseguir la realización de su sueño. Finalmente, en 1911, la Oficina

de Patentes de los Estados Unidos declaró que a partir de entonces todas las solicitudes de patente de máquinas de movimiento perpetuo habrían de ir acompañadas de modelos que funcionasen. Pero la larga y fútil búsqueda del movimiento perpetuo prosigue en la actualidad. Su entusiasta tiene la esperanza de que pueda idearse algún mecanismo o circuito crucial y pueda construirse una máquina de funcionamiento imposible. Que esta esperanza sea contraria a las leyes de la física y a la experiencia tecnológica no ha desanimado a los inventores, que han considerado siempre el movimiento perpetuo como el desafío último a sus capacidades". [3]

La terquedad, el aferramiento a las ideas prevalecientes, es algo tan consustancial a los procesos creativos como la proliferación de ideas. Sin cierto grado de terquedad, no es posible que se manifieste el rechazo al cambio y las ideas serían abandonadas fácilmente, sin concederles el tiempo mínimo necesario para que sus defensores muestren su valor.

En los procesos altamente creativos la proliferación y la terquedad se manifiestan conformando una unidad dinámica que encuentra su expresión en las nociones "terquedad proliferadora" y "proliferación terca".

La expresión "terquedad proliferadora" sugiere:

- La necesidad que tienen los equipos creativos de incorporar en su seno miembros que se opongan con fuerza al cambio del paradigma reinante y lo defiendan.

- Que la oposición a lo nuevo es esencial y necesaria.

- Que cierta dosis de terquedad, evita la proliferación desmedida.

- Que la terquedad estimula la calidad de la proliferación.

- Que la terquedad es positiva mientras no se transforme en un dogma inquisitorio y permita la proliferación de ideas.

- Que la coincidencia de la terquedad y el poder mata la proliferación creativa de ideas.

- El respeto a la tradición.

- Que la actitud proliferadora no debe ser el monopolio o el derecho de unos pocos elegidos.

A la noción "proliferación terca" pudieran asociarse, entre otras, las siguientes interpretaciones:

- La defensa de las nuevas ideas que se hace en los marcos de los procesos creativos.

- Que la proliferación de ideas es una regularidad.

- Situaciones en que la proliferación de ideas es innecesaria.

- Que en los tratados de creatividad se da más importancia al aspecto de la proliferación que al papel que juega la terquedad en los procesos creativos.

- Que la proliferación a ultranza es una insensatez.

- Que la educación de los seres humanos con el propósito de estimular su capacidad y habilidad para la proliferación de nuevas ideas se realice de una manera tan poco flexible y dogmática que resulte contraproducente.

- Que todo el mundo insiste tercamente en la necesidad de hallar nuevos caminos sin tomar conciencia de que al hacerlo están alentando también que se abra una especie de "caja de Pandora".

- Que la creatividad no es tan necesaria para vivir como se la pinta.

- Que a la Humanidad le iría mucho mejor sin tanta proliferación de ideas y tan desmedido apego a la novedad.

- Que la proliferación pueda ser empleada para negar la tradición y desvirtuar la cultura acumulada en una región.

- Que detrás de la proliferación se oculten intenciones políticas o de dominio que nada tengan que ver con el progreso humano y la ética.

- Que no se debe hacer de la necesidad de hallar nuevos caminos, un dogma incuestionable.

LA CREATIVIDAD COMO UNIDAD DE LO NORMAL Y LO ANORMAL

"Normal" es lo ordinario, corriente, regular. La palabra normal es un adjetivo de "norma" -regla, modelo, principio recto. [13] En los marcos de la Teoría de las Probabilidades y la Estadística Matemática se denomina "norma" a la magnitud media que caracteriza a un gran conglomerado o conjunto de sucesos casuales. En el plano social la "norma" es una regla de reconocimiento generalizado, un modelo de conducta y acción. [14]

Thomas Kuhn, refiriéndose a la ciencia normal, la caracteriza como una investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce, durante cierto tiempo, como fundamento para su práctica posterior. Esas realizaciones, que Kuhn denomina paradigmas, tienen dos rasgos esenciales: "Su logro carecía suficientemente de precedentes como para haber podido atraer a un grupo duradero de partidarios, alejándolos de los aspectos de competencia de la actividad científica. Simultáneamente, eran lo bastante incompletas para dejar muchos problemas para ser resueltos por el redelimitado grupo de científicos". [10] "Los hombres cuya investigación se basa en paradigmas compartidos están sujetos a las mismas reglas y normas para la práctica científica". [10]

Kuhn asocia en este pasaje el término "normal" a la actividad científica sustentada en un paradigma. Tal aproximación pudiera servir para caracterizar qué es lo normal y qué lo anormal en el curso de un proceso creativo. ¿Cuántas ideas, que más tarde revolucionaron todo un amplio ámbito de la actividad humana, fueron recibidas a punta de lanza o tomadas por sus contemporáneos como una anomalía concebible solo en la mente de un demente? ¿Cuántos altamente creativos recibieron amenazas de reclusión en un manicomio, muerte en la hoguera, torturas indescriptibles, o sencillamente la deportación o el despido sino se retractaban a tiempo de sus disonantes afirmaciones y proyectos?

El sujeto que participa en un proceso innovativo ve con frecuencia lo normal y lo anormal desde otra perspectiva. Para él, eso considerado como normal por los demás necesita en el fondo ser perfeccionado, cambiado o explicado; es, en resumidas cuentas, anormal, lo que hace que tarde o

temprano sus ideas sean recepcionadas por la comunidad como transgresoras de la frontera de lo normal. Mientras más creativo sea un proceso, más anormales serán consideradas por la comunidad las ideas y proyectos de los que lo llevan a cabo.

Las nociones "normal" y "anormal" son, en alguna medida, contradictorias, ambiguas y, con frecuencia, sujetas a tradiciones, normas, reglas, la moda o los intereses de un determinado grupo. Lo que es normal para unos bien puede no serlo para otros. Basta con echarle un vistazo a la historia para hallar infinidad de material ilustrativo en este sentido.

Para los occidentales modernos, por ejemplo, el cambio tecnológico es algo normal, sin embargo, no es así para los tikopia, nativos polinesios estudiados por el antropólogo Raymond Firth a finales de los años veinte, quienes llevan una forma de vida que simplemente no da gran valor al cambio tecnológico y su diversidad artefactual asociada. "Firth halló que no estaban particularmente interesados en realizar cosas nuevas o en mejorar las técnicas tradicionales para transformar las antiguas. Aunque reconocían la superioridad de los artefactos del hombre blanco, no sentían envidia alguna del éxito tecnológico foráneo ni ansiaban emularlo.

A los tikopia, ni la religión ni la magia les vedaban la aceptación de la tecnología moderna. Comercian abiertamente buscando herramientas de metal, ropas y abalorios europeos, y plantas comestibles importadas. Tampoco eran incapaces de adaptar la tecnología extranjera a sus propios fines. Introducían las hojas de acero de las sierras de carpintero occidentales en las azuelas nativas, tomaban prestado un berbiquí para hacer agujeros cuando construían sus canoas y daban forma de anillos a las asas de los cepillos de dientes occidentales abandonados. En resumen, aunque los tikopia daban pruebas de potencial de inventiva, carecían de la ambición o interés para proseguir la novedad tecnológica con rigor. Viviendo en una cultura bien integrada que recompensaba la conformidad a las reglas y procedimientos establecidos, no tenían incentivo alguno en buscar progresos técnicos. Medidos por los estándares occidentales, los tikopia estaban tecnológicamente estancados; según su propio sistema de valores, la tecnología estaba en su sitio y en armonía con el resto de su cultura". [3]

La trama de interrelaciones y nexos que se establecen entre los conceptos normal y anormal apunta hacia las nociones de lo "normal anormal" y "anormal normal".

La noción normal anormal sugiere:

- La idea de que lo normal es relativo. Que lo normal para unos puede no serlo para otros.
- Que lo normal lleva dentro de sí la impronta de la anormalidad.
- Que lo normal es un producto histórico-cultural.
- Que toda norma es limitada y, por tanto, anormal.
- Que la norma excesiva enclaustra la creatividad.

- Que la norma debe ser flexible.

- La idea de que lo normal surge, muy a menudo, de estados anormales y apunta a la larga hacia estados anormales.

- Que lo normal es el límite de lo anormal.

- Que la medida de lo normal tiene fronteras imprecisas.

- Que la norma de unos hace la anormalidad de otros.

- Que la norma es un modo de existencia de lo anormal.

- Que la norma justifique lo anormal.

- Que la norma sea enarbolada, en un contexto determinado, como bandera de propósitos poco éticos e indignos.

La noción anormal normal parece indicar:

- Que lo anormal de hoy puede llegar a ser la norma del mañana.

- Que lo anormal es tan necesario y esencial como lo normal.

- La tesis de que lo anormal nace con frecuencia de las vicisitudes de lo normal.

- Que lo anormal es el límite de lo normal.

- Que dentro de un proceso altamente creativo lo anormal se transforma en la norma.

- Que lo anormal es un estado subjetivo.

- Que las fronteras entre lo anormal y lo normal son de naturaleza gnoseológica - axiológica.

- Que lo anormal es un modo de existencia de la norma.

- Que lo anormal lleva dentro de sí una norma.

Pudieran examinarse aquí otras unidades de aspectos dialécticamente contradictorios, capaces de arrojar nueva luz acerca de los procesos creativos, sin embargo, el análisis realizado basta para mostrar el carácter complejo de la creatividad como fenómeno multilateral e inagotable en el plano teórico y práctico.

CONCLUSIÓN

Una de las cosas que más hay que agradecer a los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología en la actualidad es haber sacado a la luz un enorme arsenal de hechos y evidencias que demuestran cuál es la dimensión real de la creación humana y, muy en particular de la creación científico-técnica: la unidad de lo "racional" y lo "no-racional", de lo "intra" y lo "extra" científico, de lo "lógico", lo "ilógico" y lo "alógico" en el proceso creativo de aprehensión y transformación de la realidad. Resulta por tanto, en extremo difícil la pretensión de considerar hoy día la dimensión heurística, divergente, lateral del proceso cognoscitivo como un compañero parasitario no grato de la racionalidad en su viaje hacia el descubrimiento o la invención.

En la vida profesional se observan dos tipos de individuos que habitan la esfera intelectual y se diferencian entre sí por la actitud que adoptan ante la cultura acumulada por la sociedad. Uno es el productor de cultura o "intelectual sabio"; el otro resulta en la práctica solo un empedernido y vicioso consumidor de la cultura -el "intelectualoide erudito". El primero es un ser dialéctico, creativo, productivo; el segundo

es un ser memorístico, repetitivo, solo consagrado a reproducir de forma mecánica el acervo cultural existente. En el quehacer de cada cual está ser lo uno o lo otro.

El intelectual sabio tiene la facultad de teletransportarse mentalmente al infinito, hacer hablar a las cosas, imaginar las situaciones más increíbles y adaptarse con pasmosa facilidad a tales realidades. Con frecuencia, las personas se asombran con la obra creativa de los grandes hombres de la ciencia, la técnica o las artes idealizándolos hasta lo sublime, sin comprender que, en el fondo, ellas también están capacitadas mentalmente para ser parte activa de procesos creativos útiles a la sociedad.

REFERENCIAS

1. PUGLISI, ALFIO A. "Creatividad y resolución de problemas", *Boletín Naval*, 2006. www.centronaval.org.ar
2. CHIBÁS ORTIZ, F. "Crear individualmente y en grupos: Reto del siglo XXI", *La creatividad y sus implicaciones*, Editorial Academia, La Habana, 1993.
3. BASALLA, G. *La evolución de la tecnología*, Editorial Crítica, Barcelona, 1991.
4. SECADAS, F. "Aportación al concepto de creatividad", *Innovación creadora*, nº 1, Valencia, 1976.
5. De Prado Díez, D. *La imaginación creadora*. VELOGRAF, Santiago, Chile, 1987.
6. DE BONO, E. *El pensamiento lateral. Manual de creatividad*, Editorial Paidós, México, 1994.
7. CSIKSZENTMIHALYI, M. *Creatividad*, Editorial Paidós, Barcelona, 1998.
8. CSIKSZENTMIHALYI, M. "Society, culture and person: A systems view of creativity", Robert J. Sternberg (ed.), *The Nature of Creativity*, Cambridge University Press, Nueva York, 1988.
9. KUHN, T. *La estructura de las revoluciones científicas*, Fondo de Cultura Económica de Argentina S.A., 4ta. reimpresión, Argentina, 1992, p. 244.
10. *La Santa Biblia*. Hebreos, cap. XI, v. 1.
11. KANT, E. *Crítica de la razón pura. Crítica de la razón práctica*. Editorial de Ciencias Sociales, Instituto Cubano del Libro, La Habana, 1973, p. 432.
12. PETROV, Y.A. y NIKIFOROV, A.L. *Lógica y Metodología del Conocimiento Científico*, Editorial de la Universidad de Moscú, 1982, p. 233.
13. DE TORO y GISBERT, M. *Pequeño Larousse Ilustrado*, Instituto Cubano del Libro, La Habana, p. 724.
14. *Diccionario Filosófico, Enciclopedia*, Editorial de la Universidad Moscú, 1983, p. 441.

AUTOR

José Ricardo Díaz Caballero

Licenciado en Filosofía, Doctor en Ciencias Filosóficas, Profesor Titular, Dirección de Ciencias Sociales, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba

Creativity, Science and Engineering

Abstract

The coming decades will require a high dose human creativity and genius. To cultivate on time the creative thinking seems to be a necessary command if it is wanted that the challenges ahead will not surprise with a style of thinking enclosed in a few flexible and stagnant paradigm. The objective of these pages is to analyses the creativity as a complex human process and its importance in the field of science and engineering.

Key words: creativity, engineering, science, creative subject, paradigm, way of thinking, society