

# METARED DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO EN ESPACIOS DE CATÁSTROFE

Dra. Yuli Villarroel Núñez<sup>1</sup>  
Dr. Asdrúbal Lozano Fernández<sup>2</sup>  
Dr. Rafael Popper Villarroel<sup>3</sup>

## RESUMEN

Se define una forma social denominada Metared de Gestión de Conocimiento, que involucra la investigación en ciencias humanas, desde la óptica de la teoría de catástrofes, la teoría de complejidad y los procesos prospectivos vinculados a la generación de expectativas evolutivas, a objeto de concebir nuevos referenciales para la comprensión de los niveles de evolución de las redes de conocimiento. Una Metared de Gestión de Conocimiento, es una forma que se co-alimenta de la línea de vida de las redes de conocimiento que la integran, desde niveles directos de interacción hasta niveles avanzados

---

1 Yuli Villarroel Núñez es licenciada en Matemáticas (UCV), Doctora en Matemáticas, Post-doctorado en Teoría de Contacto y Aplicaciones. Docente Titular del doctorado en Gerencia UCV y del doctorado en Ciencias Gerenciales de UNEFA. Responsable de proyectos nacionales e internacionales en Prospectiva y articulación de Redes de Conocimiento. Coordinadora del proyecto Self-Rule del programa ALFA 2, de la Comisión Europea. Asesora de la ONUDI en el Programa de Prospectiva para América Latina y el Caribe. Fue directora de Prospectiva en el Ministerio de Ciencia y Tecnología (2001-2002) y asesora PNUD de la Unidad de Planificación Estratégica del Ministerio de Planificación y Desarrollo (1999-2000). Correo-e: yulivilla@yahoo.com.

2 Asdrúbal Lozano Fernández es licenciado en Contaduría Pública (UCV), Ph.D en Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Autónoma de Barcelona, España. Post-doctorado en Postmodernidad en la Empresa (2000), Universidad de Málaga-España, Post-doctorado en E-learning (2007), Universidad Internacional de Andalucía. Profesor de Finanzas en Pre y postgrado de FACES-UCV, profesor en el doctorado en Ciencias Gerenciales de la UNEFA. Coordinador de Líneas de Investigación en Gerencia y Finanzas Empresariales FACES-UCV con enlaces en la UNESR, UNEFA, UNEXPO, UCAB, UDO y en la Universidad de Málaga. – España. Correo-e: alozfer@yahoo.com.

3 Rafael Popper Villarroel es Licenciado en Economía, Facultad de Ciencias (UCV), Ph.D Universidad de Manchester, Reino Unido. Profesor en el Instituto de Investigación e Innovación de la Universidad de Manchester. Profesor invitado en universidades de Finlandia, Rusia y Colombia. Responsable de proyectos que conectan redes internacionales de investigación. Pionero en la aplicación de Delphi en línea y análisis de impactos cruzados. Asesor internacional de Prospectiva como herramienta para la formulación de políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en la Sociedad Real de Ciencias. Miembro del Comité Editor de "The Handbook of Technology Foresight" (2008) y "Prospectiva Tecnológica", 2011. Correo-e: rafael.popper@mbs.ac.uk.

de flujos de información que la retroalimentan. Se responden en este trabajo, interrogantes entre los que destacan: ¿Cómo valorar condiciones para la gestación, dinámica de crecimiento y desarrollo de una Metared de Gestión de Conocimiento? ¿Cómo develar procesos de autodestrucción? ¿Cómo contrarrestarlos? Se ofrece un sistema de alertas tempranas y aportes específicos, que han de ser incorporados a procesos de gerencia estratégica de creación de valor.

**Palabras Clave:** metared, gestión del conocimiento, teoría de catástrofe

## **METANETWORK KNOWLEDGE MANAGEMENT: AREAS OF DISASTER**

Dra. Yuli Villarroel Núñez  
Dr. Asdrúbal Lozano Fernández  
Dr. Rafael Popper Villarroel

### **ABSTRACT**

We define a social form called METANETWORK Knowledge Management, involving research in human sciences, from the viewpoint of catastrophe theory, complexity theory and prospective processes linked to the generation of developmental expectations, in order to develop new reference for understanding the evolution of levels of knowledge networks. A METANETWORK Knowledge Management is a co-feed lifeline networks that integrate knowledge from direct interaction levels to advanced levels of information flow feedback: In this paper the following questions, amongst others, are answered: How to evaluate conditions for the gestation, growth dynamics and development of a METANETWORK knowledge management? How to reveal self-destructive processes? How to fight them?

It provides an early warning system and specific contributions, which are to be incorporated into strategic management processes of value creation.

**Key Words:** metanetwork, knowledge management, catastrophe theory.

## INTRODUCCIÓN

Señala Thom (1975) que:

Una sociedad es un ser que subyace y trasciende de forma simultánea respecto (subrayado nuestro) a los individuos que la constituyen, manteniendo un flujo permanente y constante de renovación de sus miembros, a través de una circulación compleja de información, por el cuerpo de la sociedad. (p.48).

La muerte de una sociedad ocurre cuando el proceso de transformación e interacción cesa, implicando una degeneración progresiva de la misma; salvo en caso de muertes súbitas o en trayectorias de predominio discreto, porque sus arquetipos sufren metamórficamente transformaciones continuas y no lineales en sus ciclos de vida generacionales (Zemke et Al, 2000; Mariotti, 1999). En general, las sociedades científicas se aglutan en áreas de investigación o bajo algunas otras taxonomías equivalentes; la velocidad de cambios tecnológicos y la competitividad mundial hace prevalecer unas áreas sobre otras, e incluso hasta atomizar áreas asociadas a sus propios creadores, tal como ha ocurrido en las ciencias humanas, por mencionar solo el campo en el que se ubica este artículo. Las sociedades pueden ser interpretadas como formas orgánicas.

Una forma orgánica se manifiesta como la expresión de un flujo de procesos, su estado aparente es estacionario, sin embargo mantiene un continuo cambio que le hace alcanzar nuevos niveles de formación. Existe un orden jerárquico de procesos en cada sistema orgánico que se inicia a partir de equilibrios dinámicos, en consecuencia, las formas orgánicas representan un patrón de procesos de sistemas ordenados de fuerzas, llamado morfología dinámica (Bertalanffy, 1950). Las formas poseen estructuras que finalmente reciben un nombre, pueden ser reconocidos en su multiplicidad de presentaciones y manifestaciones, alcanzan un cierto grado de estabilidad y ocupan parte del espacio durante un cierto período de tiempo. El reconocimiento de la multiplicidad de formas existentes, su creación, evolución y destrucción en el universo es uno de los propósitos de la ciencia, así como el de predecir cambios de forma y, si es posible, explicarlos (Thom, 1975). Pero la manera de predecirlos cambia, según la cosmovisión desde la que se pretende realizar (Amidi, 2009; Lozano, 2009; 2010).

En este trabajo, se concibe una forma llamada Metared de Gestión de Conocimiento, que describe durante su existencia una línea de vida, definida por multi-trayectorias reales y virtuales descritas por las redes de conocimiento que la integran. Su instantánea multi-trayectoria real se alimenta de los múltiples caminos de tránsito descritos por las líneas de vida de sus miembros, y su multi-trayectoria virtual se vincula a trayectorias intangibles, tales como, toma de decisiones, expectativas de acciones, imágenes de producción y de futuro, como expresión individual y colectiva de una forma intercambiable.

Los nodos de una metared fungen como centros de contacto focal de líneas de vida y se alojan tanto en ambientes institucionales como en ambientes comunitarios con contenido autopoético<sup>1</sup>, que podría "...comprenderse mejor sobre la perspectiva de la llamada transmodernidad..." (Lozano F., 2009, 2010). Bajo esta orientación la existencia de una Metared de

Conocimiento, que a través de líneas de vida representativas de la misma, describe multi-trayectorias de vida, añade una alta complejidad a su forma organizativa. La dinámica de cambio de una metared es impulsada, fundamentalmente, por atractores (Thom, 1975; Lema, R., 2002; Villarroel y Popper, 2010) que son centros de concentración de líneas de vida.

A fin de establecer un cierto tipo de directrices, se toma como marco de referencia un estudio piloto (2003-2007), concebido desde esta perspectiva, y el análisis de ejercicios de prospectiva en América Latina (1970-2006) y se destacan factores claves que intervienen en la evolución de una Metared de Gestión de Conocimiento, sistemas de alerta y condiciones de estabilidad. Se ofrece además, un avance de investigación en cuanto a la creación de alertas tempranas sobre la base de los aportes que se han producido en la gerencia estratégica de creación de valor (Lozano, 2009), usando el “Six Sigma o Seis Sixma” (Pande et Al, 2002) en el ambiente del Cuadro de Mando Integral (Rampersad, 2005).

Es importante destacar el análisis de nudos críticos que interfieren en el surgimiento y mantenimiento en el tiempo, de una Metared de Gestión de Conocimiento, desde niveles directos de interacción hasta niveles avanzados del flujo de información que la retroalimenta. Nudos que poseen características relativamente predecibles (mediante atractores, en su trayectoria espacial y temporal) e impredecibles simultáneamente, con bajo poder de anticipación, en su comportamiento a medida que cambia el espacio y el tiempo (Thom, 1975; Lema, R., 2002, citando a Poincare, H., 1963).

Todo esto nos lleva a responder algunos interrogantes relacionados con el ambiente, la dinámica, las fronteras y los vínculos o ligaduras, así como al lanzamiento de señales de alertas, entre las que destacan: ¿Por qué surge una Metared de Gestión de Conocimiento? ¿Cómo tiende a impulsar y re-

dirigir su dinámica de crecimiento y desarrollo? ¿Qué revela gérmenes de procesos de auto-destrucción y cómo contrarrestarlos?

El trabajo se divide en tres secciones:

La primera sección, titulada Vinculación de Prospectiva en Ciencias Humanas con otras Áreas de Conocimiento, destaca los resultados de estudio Delphi que refleja la importancia de las Ciencias Humanas, entre las áreas que contribuyen a la cohesión Social; y se contrasta esta deducción con los productos generados de un análisis de interdependencias entre áreas de investigación en prospectiva. Se concluye, la situación de desamparo actual y tendencial de las ciencias humanas (impulsada hacia la tecnificación de la humanidad), lo cual alerta sobre la necesidad de una interacción Academia-Sociedad que impulse una conocimiento que re-evolucione la dinámica de sistemas sociales.

En la segunda sección, titulada Gestión de Conocimiento en Espacios de Catástrofe, se analizan casos pilotos de gestión de conocimiento, que manifiestan los cinco síntomas de catástrofe presentados por Zeeman (1976), esto es, multimodalidad, inaccesibilidad, divergencia, cambios repentinos e histéresis; a objeto de aplicar productos de la teoría de catástrofes en los procesos de creación, evolución y valoración del comportamiento de una Metared de Gestión de Conocimiento.

En la tercera sección, titulada Metared de Gestión de Conocimiento en Espacios de Catástrofe, aborda una concepción y visión de crecimiento de una forma social, desde la óptica de la teoría de catástrofes. Una Metared de Gestión de Conocimiento, destaca la interacción sinérgica entre conocimiento y sociedad, la cual no funge como objeto de la investigación sino como mundo del investigador. Se

profundizan en una Metared de Gestión de Conocimiento, las contribuciones previas generadas en el caso de redes, a través de un tratamiento por niveles de desarrollo, generación de Sistema de Alerta relativo a competencia de atractores y virus en una Metared de Conocimiento, que incorporan elementos de gerencia estratégica de creación de valor.

## **VINCULACIÓN DE PROSPECTIVA EN CIENCIAS HUMANAS CON OTRAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO**

Prospectiva es un proceso que involucra períodos iterativos de reflexión abierta, trabajo en red, consulta y discusión, conduciendo a una visión conjunta y refinada de expectativas de futuro y de estrategias comunes de los involucrados... esto es, el descubrimiento de un espacio común para pensar en el futuro y la generación de aproximaciones estratégicas (Cassingena, J., 2003). Ian Miles (Miles, 2002, P. 8) considera cinco fases interconectadas y complementarias caracterizan el proceso de prospectiva: pre-prospectiva, reclutamiento, generación, acción y renovación. Los proyectos de prospectiva que involucran ciencias humanas están íntimamente vinculados a la cohesión social, R. Popper e I. Miles han destacado cinco, entre los más influyentes, en el mejoramiento de la Cohesión Social: 1. cultura y diversidad, 2. educación, 3. aprendizaje, 4. relación social y, 5. relaciones familiares, que desde la perspectiva de ciencias humanas, están íntimamente vinculados al contexto de la investigación y desarrollo, a los grupos de destinatarios y a escalas de participación (R. Popper e I. Miles, 2005). Los "estilos" de prospectiva han sido estudiados, a partir del análisis comparativo de 2000 casos (120 de América Latina), a partir de nueve elementos, discriminados en cuatro niveles: Nominación y descripción de proyectos, nivel micro, nivel meso, nivel macro, con lo cual se generó un perfil de la investigación en Prospectiva en Áreas de Conocimiento en el cual se destaca (figura 1), la interdependencia entre proyectos

vinculados a distintas áreas de investigación (Keenan y Popper, 2008; Popper, 2009).

Figura N°1  
Proporción de Interdependencia entre Áreas de Investigación en Prospectiva

Research Areas		A	B	C	D	E	F
A	Natural sciences		79 %	26 %	27 %	34 %	6 %
B	Engineering & technology	58 %		21 %	20 %	32 %	5 %
C	Medical sciences	50 %	56 %		27 %	54 %	8 %
D	Agricultural sciences	55 %	56 %	29 %		47 %	10 %
E	Social sciences	27 %	35 %	22 %	19 %		7 %
F	Humanities	65 %	65 %	42 %	50 %	96 %	

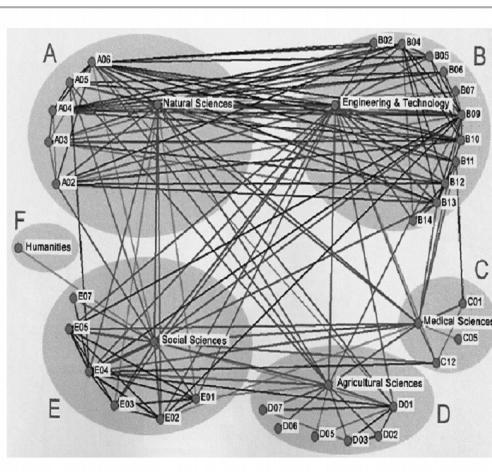
Fuente: Mapping Foresight. R. Popper (2009)

Se observa que, el 65% de los proyectos de Humanidades están íntimamente relacionados con el área de Ingeniería y Tecnología; en contraposición, sólo el 5% de los proyectos de prospectiva en Ingeniería y Tecnología están relacionados con humanidades. Sobre esta base cabe formular la siguiente pregunta: ¿Se puede inferir que la investigación en Ciencias Humanas tiende a tomar como centro la tecnología y no a la persona?

Más aún, al contrastar estos datos con los resultados obtenidos en relación a la interconexión de proyectos de Prospectiva en distintas áreas de conocimiento, se observa que la investigación en ciencias sociales es vínculo de todos los temas de investigación en los ejercicios de prospectiva, y por consiguiente a los relacionados con humanidades (Figura 2).

Figura N°2  
Proporción de Interdependencia entre Áreas de Investigación en Prospectiva

- A. Ciencias naturales.
- B. Ingeniería y tecnología: Biotecnología industrial de la biotecnología y ciencias de la alimentación, ingeniería de la construcción, ingeniería ambiental, materiales.
- C. Ciencias médicas.
- D. Ciencias de la Agricultura.
- E. Ciencias sociales: Educación, economía, comercio, gerencia, servicios turísticos, política y ciencia política, estudios en sociedad humana.;
- F. Humanidades: Periodismo, artes, lenguaje y cultura, historia y arqueología, filosofía y religión.



Fuente: Mapping Foresight. R. Popper (2009)

Los proyectos de prospectiva en Ciencias Humanas sólo muestran vínculos directos con temas de investigación de Ciencias Sociales, e indirectamente con otras áreas del conocimiento. Se observa así, el estado de aislamiento que sufren las Ciencias Humanas, no sólo en la actualidad, sino en proyectos que involucran estudios a futuro.

Esta situación de desamparo actual y tendencial, alerta sobre la necesidad de una interacción <Ciencias Humanas - Persona, Investigación - Sociedad>, que impulse la generación de una forma de gestión de conocimiento que re-evolucione la dinámica de sistemas sociales. Una forma social que se suscriba al arte de la antropolítica<sup>2</sup> que propicie contacto a todos los niveles, microsociológicos, mesosociológico y macrosociológico. Una forma social que facilite la conducción, armónica y concertada, de redes de conocimiento, a esta forma se le denomina en este trabajo, una Metared de Gestión de Conocimiento.

## **GESTIÓN DE REDES DE CONOCIMIENTO EN ESPACIOS DE CATÁSTROFE**

A los fines de abordar los espacios de catástrofe, es necesario introducir una adaptación a las ciencias sociales de la definición de los espacios en los cuales se desarrolla la teoría de catástrofe (Villarroel, 2008). Un espacio estratificado se representa mediante cuatro elementos fundamentales: Estratos, Entornos de fronteras, Controles y Ligaduras. La teoría de catástrofe muestra formas de representación de procesos cuyo ambiente de existencia es un espacio estratificado. Numerosas aplicaciones por R. Thom como otros investigadores<sup>3</sup>. Los estratos se identifican por un conjunto de parámetros que muestran cierto grado de homogeneidad, generalmente encajados, tales como: {Sede de investigación} < {Departamento} < {Instituto} < {Estado} < {Región} < {País}.

Cada estrato posee características propias que le permiten descubrir su propia identidad, su ambiente institucional con controles específicos que le facilitan (o dificultan) su preservación en el tiempo. Los entornos, o vecindades, de las fronteras de los estratos representan los espacios cercanos a puntos de catástrofe, los cuales no siempre pueden ser reconocidos. Por tal motivo, la identificación de los estratos es fundamental para apuntar hacia el conocimiento de sus fronteras, en general delimitadas por funciones de autoridad, regulación, normas internas o limitaciones en sistemas de información. Las fronteras de los estratos representan cambios de estado, o cambios en los sistemas de control.

Los elementos de control, son funciones definidas en los estratos, siendo de particular importancia su conocimiento en los entornos o vecindades de las fronteras, puesto que permiten identificar la proximidad a los puntos limítrofes o de cambio; facilitan o impiden el tránsito por los estratos, ejemplo,

función de autoridad, esquemas de organización, manejo del tiempo, financiamiento, normatividad. Las ligaduras, identifican los canales de vínculo entre los estratos, están asociadas al tipo de contactos existentes entre los elementos de tránsito entre los estratos.

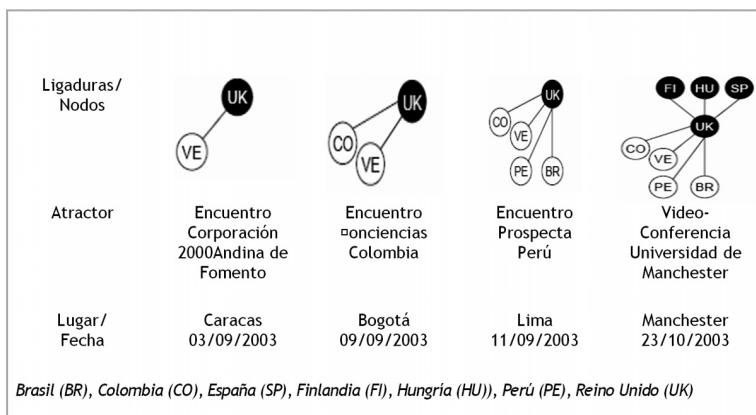
Una red de Conocimiento, es una forma o un ser que se alimenta de la dedicación de los miembros de instituciones académicas y comunidades vinculadas. La trayectoria de vida real o virtual que genera cada miembro de la red, durante su tiempo de dedicación a la misma, se define como la línea de vida de la red (Villarroel, 2008).

El ambiente de existencia de una red de conocimiento admite los cuatro elementos que caracterizan los espacios de estratificados: estratos o ambientes de existencia, fronteras de los mismos, los controles y las ligaduras o vínculos de los distintos miembros que la integran. La dinámica de una metared evoluciona en base a atractores, que son centros de concentración de líneas de vida; estos pueden ser programados o emergentes. Los atractores programados se conciben generalmente en el momento de la creación de la red, o bien en la oportunidad de generar acciones estratégicas de direccionamiento hacia una construcción colectiva de futuro, estos atractores imponen características deterministas en torno al logro de una misión; dinamiza la vida de la red y disminuye la incertidumbre, puesto que opera en eventos planificados en espacio y tiempo cortos, desde los cuales se devela el horizonte de planeación del largo plazo, donde tiende a predominar la condición de incertidumbre.

Los atractores emergentes dinamizan el sistema, impulsan cambios no deterministas y generan zonas de incertidumbre. En el caso de estudio, Red Euro-Latina, SELF-RULE (R. Popper y Villarroel, 2007), se destacó que la red fue impulsada por dos atractores: un primer atractor, representado por la segunda

convocatoria del programa ALFA de la Comisión Europea y, un segundo atractor, representado por la expectativa de generar interacción institucional en prospectiva, de investigadores involucrados. El proceso de crecimiento inicial de la red (figura 3) estuvo íntimamente asociado a relaciones de contacto y vínculos pre-existentes.

Figura N°3  
Proceso de Formación de la Red SELF-RULE (2003-2007)



Fuente: Villarroel, Y. y Popper, R. (2010), box. 3.1

Otro caso interesante de estudio es el reflejado por el análisis del comportamiento, desde el punto de vista de la teoría de catástrofes, de ejercicios de prospectiva en América Latina desde 1970 hasta el 2006 (Villarroel y Popper, 2010). En ambos casos destacaron indicadores de control, relativos al horizonte temporal y patrocinantes, que permiten modelar un comportamiento al definido por la catástrofe cúspide (Zeeman, 1976). A los efectos del análisis se destacan dos ejes de mediación, signados a y b.

El eje 'a', varía de la esperanza (a+) a la frustración (a-);

y el eje 'b', varía de la seguridad (b+) a la ansiedad (b-), según se detalla en las figuras 4a, 4b.

Figura N°4a  
Discriminación de Factores de Control por Ejes de Mediación

Eje	Red Euro-Latina SELF-RULE	Ejercicios Prospectiva AL
Eje a+ Esperanza	Coordinación adecuada Conocimiento de cambios Burocráticos Flujo de información	Soporte de organizaciones internacionales, ONUDI, ECLAC, CAB, CAF, UE. Difusión. Construcción de capacidades
Eje a- Frustración	Diversidad de reglamentos Tiempo no compensado Demandas inesperadas No reconocimientos internos	Crisis económica. Inestabilidad política. Discontinuidad y divergencias por cambios de gobierno

Fuentes de información: Villarroel y Popper, R. (2010), Popper, R y Medina, J., (2008).  
Adaptación propia

Figura N°4b  
Discriminación de Factores de Control por Ejes de Mediación

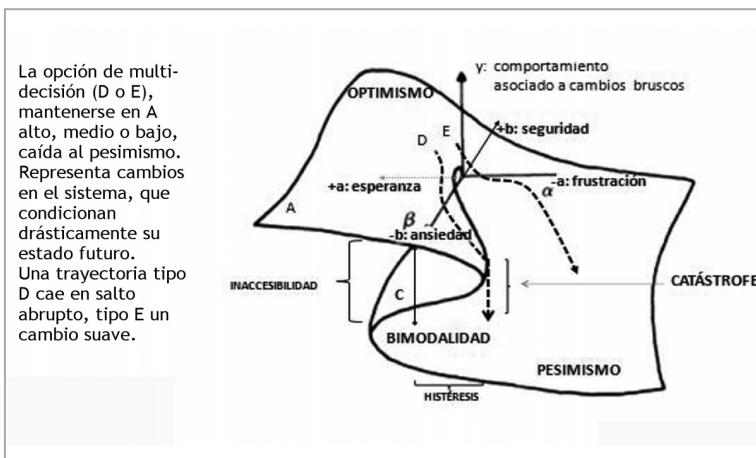
Eje	Red Euro-Latina SELF-RULE	Ejercicios Prospectiva AL
Eje b+ Seguridad	Experiencia institucional en manejo de proyectos Auditoría académica y administrativa Patrocinio (2005-2007) en 80%, Proyecto ALFA de UE	Gobierno patrocinante en 80% casos. Poder movilización. Experiencia institucional. Líderes identificados con los proyectos.
Eje b- Ansiedad	Compromisos previos. Disparidad y poco conocimiento de controles. Inexperiencia en manejo de presupuestos. Diversidad de regulaciones en moneda de los países	Desconocimiento sistemas de control que facilitan continuidad de proyectos. Cambios abruptos en controles de instituciones participantes

Fuentes de información: Villarroel y Popper, R. (2010), Popper, R y Medina, J., (2008).  
Adaptación propia

La discriminación de los ejes a y b, permiten divisar formas de comportamiento semejantes a la de la catástrofe cúspide, en relación a dos parámetros de control. Se destacan tres

formas de comportamiento, uno superior de posicionamiento vinculado a niveles de optimismo (alta esperanza y alta seguridad) y uno inferior vinculado a niveles de pesimismo (alta frustración y alta ansiedad); una forma C, de inaccesibilidad, se presenta como un desdoblamiento de la cúspide (Figura 5).

Figura N°5  
Superficie de comportamiento. Ansiedad vs Esperanza



Fuente: Adaptado de FIG. 7, Golubitsky, M. (1976)

Una línea de vida de comportamiento altamente optimista, posee multi-opciones de bifurcación, por ejemplo: hacia una trayectoria D, que se mantiene en la hoja superior A, llega a su nivel máximo de tolerancia y repentinamente cae en la hoja inferior de pesimismo; o bien, hacia una trayectoria E, cercana a D, con una pequeña desviación en su condición inicial, que llega al pesimismo, sin padecer de cambios abruptos; o bien, una trayectoria altamente activa que le permita mantenerse en la hoja de optimismo.

La multi-decisión representa cambios en el sistema, que condicionan drásticamente su estado futuro. Una trayectoria tipo D representa un salto abrupto, la tipo E un cambio suave. Zeeman (1976), analizó cinco síntomas de los modelos que

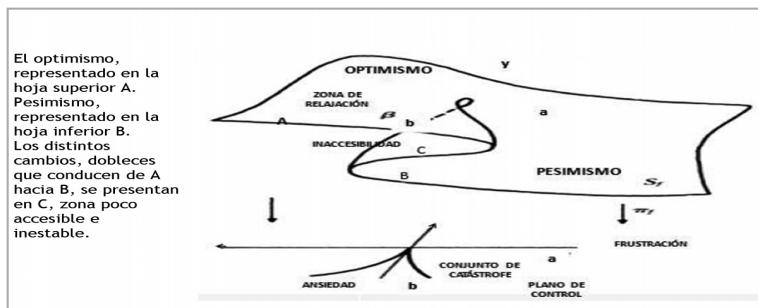
muestran el comportamiento de las catástrofes clásicas: Multimodalidad: condiciona distintos estados de existencia, lo cual en el caso de la catástrofe cúspide, se habría de bimodalidad; Inaccesibilidad: condiciones de inestabilidad, equilibrio inestable en los distintos estados de existencia; Catástrofe o cambios repentinos, discontinuidades instantáneas a lo largo de la dimensión de salida, movimiento relativamente rápido que genera cambio de estado; Histéresis: El comportamiento asociado a la degradación o recuperación, cambios repentinos de comportamiento. La gráfica refleja un salto del tope de la hoja a la base, que no recupera la misma posición al regresar de nuevo al tope que marca la condición previa; Divergencia: Pequeños cambios en condiciones iniciales pueden dar lugar a salidas totalmente diferentes.

En esta perspectiva la teoría del emplazamiento, tal como se ha concebido por Vidal (ob.cit), podría ser un complemento importante para

...comprender y develar el eje de mediación que se requiere para explicar las manifestaciones singulares de la polivalencia lógica que se produce en la acción cotidiana del sujeto, como mismidad y otredad simultáneamente, pero que requiere, en su acción singular, de un eje directivo de mediación para develar los rasgos de la lógica emergente que conduce su actuación articulada en la diversidad de mundos en los que actúa y se recrea... (p.86).

La figura 6, muestra la proyección en el plano de control ansiedad-frustración, donde se configura el conjunto de catástrofe, definido por los desdoblamientos de comportamiento que se generan ante un cambio brusco, bien sea por histéresis, decisiones en puntos de divergencia, o bimodalidad.

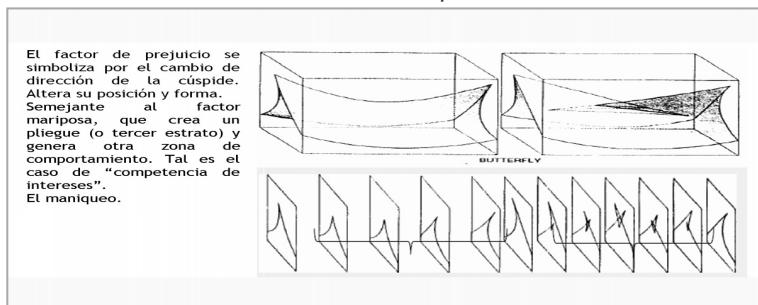
Figura N°6  
Superficie de comportamiento. Ansiedad vs Espera



Fuente: Adaptado de FIG. 7, Golubitsky, M. (1976)

Otro signo de catástrofe que aparece frecuentemente en redes que involucran relaciones humanas es el de catástrofe mariposa, el cual incorpora dos parámetros adicionales a la catástrofe cúspide, factor prejuicio (que genera una oscilación en el vértice de la cúspide) y el factor mariposa, aleteo (Figura 7).

Figura N°7  
Superficie de comportamiento. Factor Prejuicio  
Catástrofe mariposa



Fuente: Adaptado de Zeeman (1976)

El factor de prejuicio altera la posición y forma de la cúspide, el maniqueo genera el factor mariposa que crea un tercer estrato y genera otra zona de comportamiento, tal es el caso de “competencia de intereses”. En el análisis de ejercicios en América Latina (Popper, R. y Medina, 2008), se observa el factor prejuicio “...El doble rol del gobierno, que es patrocinante, vinculado a la generación de políticas, y además, pertenece al grupo de participantes...”. La catástrofe mariposa incorpora el factor prejuicio que trae como consecuencia la pretensión de influir o re-direccionalizar los productos finales del proceso, y en caso de maniqueo en el comportamiento, se genera el síntoma de catástrofe mariposa. Las llamadas catástrofes generalizadas poseen características diferentes que las catástrofes elementales, en virtud de tener un borde complicado y fluctuante, que generalmente cambia ante pequeñas perturbaciones, su dinámica se debe a la existencia de atractores que generalmente entran en competencia. Una catástrofe generalizada en puede ser generada por la ruptura o demoras en la transmisión de información y/o comunicación, soporte fundamental de la estabilidad de una estructura organizativa, cuyo quiebre produce efectos destructivos en el cuerpo de una sociedad.

## **METARED DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO**

Una Metared de Gestión de Conocimiento, es una forma generada por una red de redes que se alimenta de las líneas de vida de las redes de conocimiento que la integran. Una metared, nace, evoluciona, se desarrolla, se transforma o perece, adquiriendo formas de resurgimiento por procesos metamórficos. Su ambiente de existencia es un espacio sometido a cambios abruptos, discontinuidades y fuerzas externas e internas. Puede comprenderse, además, desde la perspectiva de la teoría del caos con proyección autopoética en el sentido de Maturana y Varela (1974; 1984); Morin

(1981; 1990; 1994; 2003), bajo la comprensión de Mariotti (1999), aunque no por ello dejan de evolucionar en espacios estratificados con rasgos simultáneos en sus comportamientos bojo formas de catástrofe. El cuadro 1, muestra síntomas catástrofe extraídos de ejercicios de prospectiva de América Latina y características de catástrofes generalizadas en una metared.

**Cuadro N°1**  
**Síntomas de Catástrofe en una Metared**

<b>Síntoma</b>	<b>Catástrofes Generalizadas</b>	<b>Metared</b>
MODALIDAD Distintos estados del sistema, diferentes características	ESTRATOS Incorporación indiscriminada de estratos	AMBIENTES Distintos ambientes alojan los nodos de las redes que la conforman
INACCESIBILIDAD Estados estigmados e inaccesibles	TRÁNSITO Estratos pueden ser incidentes e inaccesibles	TRÁNSITO Cortes abruptos en flujo de información
SALTOS Cambios abruptos de una zona a otra	FRONTERAS Aparición y suspensión de multiplicidad de controles	SALTOS Y FRONTERAS No se respetan controles ni pase de fronteras
HISTÉRESIS Incapacidad de regresar a un estado anterior	PÉRDIDA DE MEMORIA HISTÓRICA Interacción arrítmica entre líneas de vida que transitan por los estratos	PÉRDIDA DE MEMORIA HISTÓRICA Desaparición y aparición de nodos
DIVERGENCIA Sensibilidad a las condiciones iniciales	LIGADURAS Tránsito asimétrico entre estratos. Múltiples ligaduras	DIVERGENCIA Multi-vectores de toma de decisiones. Multiplicidad de opciones

Fuente: Adaptación propia de los autores

## Concepción de una Metared

El proceso previo a la creación de una metared que involucra redes instituciones de conocimiento puede ser sumamente complejo. Para un tiempo,  $t < 0$  (previo al nacimiento de una metared), los potenciales nodos están conformados por las redes de conocimiento que impulsan el nacimiento de una metared. Un atractor inicial, tiende a concentrar las líneas de vida de las redes de conocimiento preliminares, que harán vida en la metared, y gobierna la dinámica inicial del sistema; el atractor podría ser una convocatoria a nivel nacional o internacional para participar en un programa de conocimiento que involucra redes, un programa nacional que invita a la presentación de proyectos en redes sociales, un decreto inter-institucional que crea la metared y postula sus coordinadores, un acuerdo de investigadores y coordinadores sociales de integrarse en red de redes.

En todo caso, cada red de conocimiento incorpora un espacio de configuración definido por las cuatro componentes que definen un espacio estratificado, estratos, fronteras, controles y ligaduras. El espacio de configuración de la una metared, está conformado por, la reunión de todos los espacios de configuración de las redes que conforman la metared. Cada uno de los estratos posee características propias, reglamentaciones, controles y fronteras. La metared se alimenta de las líneas de vida de las redes que la conforman, que generan en su conjunto la línea de vida de la metared. El reconocimiento de la evolución histórica de la línea de vida de las redes que forman parte de la metared, y la concepción inicial determinista, en base a objetivos y metas planteadas con focos de atracción específicos, permiten disminuir la incertidumbre.

## El crecimiento de una Metared. Visión Prospectiva

Un crecimiento organizado de una metared, debería tomar en consideración tres propiedades fundamentales de los espacios estratificados (Thom, 1969) adaptadas a la condición cualitativa de una red (Villarroel 2008, Villarroel, R. Popper, 2010) y a la visión de complejidad (Villarroel, R. Popper, Lozano, 2010):

- *Disjunción*, referida a la preservación de identidad. Si dos estratos inciden sobre un tercer estrato, o sea, si parte de sus fronteras son comunes, entonces existen zonas de tolerancia no incidentes, que permiten preservar la identidad de cada estrato. Tal es el caso de fronteras entre países, en lo relativo a fronteras geográficas.
- *Transitividad* de los controles, referido a la imposibilidad de levantar mecanismos de control para acceder a los estratos por vías alternas.
- *Adjunción*, todo estrato que se desea adjuntar al espacio estratificado debe cumplir las condiciones de disjunción y de transitividad, aunque sea por procesos de comprensión develada, usan la mediación propuesta por R. Vidal J. (2003), que según Lozano F. (2009; 2010), la teoría del emplazamiento propuesta por Vidal, en la referencia antes citada, podría "...comprenderse mejor sobre la perspectiva de la llamada transmodernidad...".

Las bondades de las propiedades Disjunción, Transitividad y Adjunción, no siempre pueden ser incorporadas a una metared, en efecto: El comportamiento de una metared refleja: Incertidumbre, momentos en que hay parálisis en toma de decisiones; bifurcaciones (divergencia), en cuanto a la pluralidad de repentinamente acciones que aceleran los procesos, en consecuencias picos de las catástrofes, tipo cúspide, tipo mariposa o catástrofes generalizadas; multimodalidad, en formación de distintos niveles de desarrollo; inercia, referida a líneas de vida que desean permanecer en etapa de reflexión

o estacionarias; histéresis, líneas de vida hiperactivas saltan etapas de desarrollo, o depresivas que regresan abruptamente hacia etapas anteriores de evolución; Catástrofes: Cambios abruptos de un estrato a otro.

La incorporación del proceso prospectivo a la dinámica evolutiva de una Metared de Conocimiento facilita la disminución del factor incertidumbre. Estos elementos están íntimamente vinculados a la identificación de las cuatro componentes que conforman el espacio de configuración de cada red de conocimiento que la integra sus expectativas y visiones de futuro, especialmente la componente ligaduras o vínculos y los controles. A través de talleres de trabajo real y virtual, la metared debe generar expectativas compartidas de futuro deseado, a un horizonte temporal predeterminado, y estrategias para alcanzarlo. Las estrategias se desglosan en paquetes de trabajo asignados a cada red de conocimiento, cuya interacción sinérgica alimenta la metared.

Una metared tiende a organizarse por niveles de desarrollo de acuerdo a los logros alcanzados en la misión principal, que muta a lo largo del tiempo; su existencia se mueve en base a expectativas generadas por atractores programados y emergentes, y como toda forma en crecimiento, posee tiempos de inactividad parcial. Por tal motivo juega un papel importante el reconocimiento de inhibidores y aceleradores de una metared a fin de aplicar los correctivos o impulsos que faciliten el logro de la misión a ser realizada por la misma.

El cuadro 2 muestra potenciales factores inhibidores de una metared, seleccionados a partir del análisis de Factores inhibidores de la red Euro-Latina, Self-Rule en la que participaron doce instituciones, entre ellas ocho de América Latina.

**Cuadro N°2**  
**Factores inhibidores del desarrollo la red Euro-Latina SELF-RULE**  
**Aplicados a una Metared**

<b>Estrato</b> Relativo a condiciones y características	1. Asimetría de condiciones institucionales, relativo a la misión de la red 2. Desconocimiento de fronteras institucionales internas 3. Rigidz de estructuras internas	• •	NA
<b>Control</b> Existentes, fronteras de los estratos	1. Disparidad y poco conocimiento de los mecanismos de control 2. Compromisos previos y tiempo no compensado 3. Inexperiencia en el manejo de presupuestos y de demandas inesperadas 4. Diversidad de regulaciones en la moneda de los países 5. Diversidad en reglamentación y acreditaciones internacionales 6. Acreditaciones y reconocimientos internos	• •	NA
<b>Bordes</b> Relativo a los bordes y acceso a los estratos	1. Institucional receptora, el coordinador debe resolver los problemas del tránsito 2. Problemas LA-UE de la visa, Sobre la obtención del permiso de la institución de acogida	• •	NA
<b>Vínculos o ligaduras</b> Relativo a los vínculos entre los estratos y sus fortalezas	1. Idiomas. Dificultad en la comunicación debilita interacciones 2. Carencia de referencias comunes, para la gerencia de redes multiculturales complejas 3. Inexperiencia de coordinadores en el manejo de la red multicultural 4. Perfil y competencias de participantes 5. La carencia de incentivos institucionales, no compensa el tiempo aplicado 6. Alto costo de la vida en Europa para las movilidades de L.A.	• • • • • •	NA NA
NA: No Aplica.			

Fuente: Adaptación propia de los autores

Similarmente, los factores destacados como potenciadores o aceleradores de la red Euro-Latina, Self-Rule, se pueden adecuar a una metared (Cuadro 3).

**Cuadro N°3**  
**Factores aceleradores del desarrollo la red Euro-Latina SELF-RULE**  
**Aplicados a una Metared**

<b>Estrato</b> Relativo a condiciones y características	1. Alta curva de la experiencia de instituciones consolidadas en relación a la misión 2. Capacidad de la respuesta de instituciones menos consolidadas referentes a la misión 3. Conocimientos técnicos y de frontera que respaldan la misión de la red	• • •	
<b>Control</b> Existentes, fronteras de los estratos	1. Experiencia institucional en manejo de proyectos 2. Coordinación adecuada con un programa de auditoría académica y administrativa 3. Conocimiento de cambios burocráticos	• • •	NA
<b>Bordes</b> Relativo a los bordes y acceso a los estratos	1. Credibilidad institucional para atraer patrocinadores 2. Uso de dinámicas emergentes 3. Uso de la diversidad y del contexto multicultural para introducir riqueza en el contenido, metodologías, opiniones y situaciones	• • •	
<b>Vínculos o ligaduras</b> Relativo a los vínculos entre los estratos y sus fortalezas	1. Dirección del comité científico 2. Dinamismo y desarrollo de vínculos permanentes 3. Instituciones líderes y acceso a los contactos claves 4. Contactos preexistentes cercanos 5. Confianza mutua y conocimiento previo de sus miembros 6. Foco en el aprendizaje colectivo 7. Comportamiento proactivo 8. Percepción de beneficios tangibles a corto, mediano y largo plazo 9. Dedicación de coordinadores y de miembros 10. Visión compartida del futuro 11. Identificación con la misión 12. Atracción de nuevos socios 13. Integración social con las actividades que reflejan cultura autóctona de los miembros, contribuye a la resolución de problemas	• • • • • • • • • • • • • • •	
NA: No Aplica.			

Fuente: Adaptación propia de los autores

Estos factores vinculados a cada estrato en desarrollo facilitan el reconocimiento, identificación y generación de indicadores, seguimiento y control dinámico, tanto a lo local como en relación a la metared. Un aspecto fundamental en una metared es la validación de la información, generación de banco de expertos y centro integral de vínculos o ligaduras entre los estratos que faciliten el montaje de postulados a futuro y aplicación de metodología prospectiva en la selección de una visión concertada y montaje de estrategias a que apunten hacia el logro de la misma. El crecimiento organizado está asociado al proceso de la prospectiva.

Tres elementos centrales han sido considerados en reciente artículo de Miles I, sobre Prospectivas Emergentes (Georghiou L., y otros, 2011). Posición en el proceso de formulación de políticas o estrategias, el futuro de los métodos de prospectiva y la comunidad de actores que la realizan y la aplican. Una Metared de Conocimiento personifica la comunidad de actores como un ser que evoluciona en un espacio de configuración metamorfósico, su línea de vida se alimenta de las líneas vinculadas de los entes (o redes) participantes, los cambios en los sistemas de control, en las fronteras internas y fronteras del conocimiento, de los contactos o ligaduras, incorpora una nueva visión de los procesos de formación, formulación y adecuación de políticas, vinculadas con procesos altamente complejos, en ambientes de catástrofe. Una Metared de Conocimiento gesta no solo la producción de conocimiento en sí mismo, sino que contribuye a definir concepciones propias de desarrollo integral y descubrir nuevas maneras de gestionar el conocimiento.

## **La Generación de Virus en una Metared**

Las primeras alertas a considerar se reflejan a partir del análisis del comportamiento de las líneas de vida que integran

la metared. Las líneas de vida regulares, son las que participan en todos los niveles de desarrollo de las redes de conocimiento que conforman la red, las líneas de vida singulares son aquellas que están ausentes en algunos niveles de desarrollo y en oportunidades se mantienen en un mismo nivel de desarrollo. El registro e información sobre líneas de vida representa una fuente importante de sobrevivencia de la metared.

Vale aquí evocar los mundos de Karl Popper (Popper, K., 1978), en efecto, el valor creativo de una metared, la propicia el colectivo de líneas de vida que lo alimentan, generación de productos en colectivo divisoado en el mundo 3 de K. Popper, la experiencia consciente (esto es, el mundo 2 de K. Popper) es generada a través de una visión en colectivo de la imagen futuro de la metared, de tal forma que se favorezca la generación de cambios en el ambiente o estratos de existencia (Mundo 1), que propicien la concepción de retos estratégicos para alcanzar las imágenes de futuro concebidas.

A estos mundos ideales es importante incorporar señales de alerta relativos a procesos degenerativos.

Un virus es un proceso auto-destructivo que pone en riesgo la vida del sistema (Thom 1975, p. 289). Las líneas de vida pueden introducir virus en el sistema, de acuerdo a la dinámica subyacente que induce su comportamiento en el mismo, en general estas líneas de vida poseen un mecanismo de auto-protección que les impide caer en su propia destrucción.

El análisis cualitativo de líneas que generan virus en los sistemas de catástrofe permite distinguir:

**Virus suicidas y sus antivirus.** Que generan procesos autodestructivos. Ejemplo. Líneas de vida apegadas al determinismo se sienten desubicadas ante focos de atracción no programados que impulsan saltos en la escala

de desarrollo. Estas líneas de vida, al entrar en contacto con líneas de vida altamente activas, tienden a generar procesos de auto-destrucción, que puede crear reacción en cadena. Para la generación de antivirus es importante destacar que la existencia de líneas de vida singulares, que se mantienen en un solo nivel de desarrollo, puede ser aprovechado como una importante estrategia de formación de generación de relevo, capaz de saltar niveles de desarrollo. Ejemplo, tomadores de decisiones que no las ejecutan, ejecutores de acciones que no las toman, generadores de productos, que no han participado en su concepción, son capaces de desarrollar habilidades de altos visionarios en relación a dicho eje y sus influencias al sistema global.

**Virus fósiles y sus antivirus.** Líneas de vida que aparecen en estados finales, o en centros de incertidumbre, no acompañan los procesos, y en general generan factores de perturbación y destrucción de las redes. El análisis, e identificación del comportamiento de líneas de vida permite detectar los virus fósiles potenciales, facilitando la suspensión del proceso de degeneración o colapso de la red. El antivirus se genera a través de observatorios de gestión y desarrollo, consolidación de distintos niveles de comportamiento, preservando las individualidades y reconociendo la necesidad del logro de la satisfacción individual, como participante-creativo de un sistema productivo.

**Virus amnésicos y sus antivirus.** La pérdida de memoria relativa a su propia evolución. El Antivirus la comunicación, que alimenta la mente de la forma Metared, la fluidez de información y comunicación, registro de evolución de espacio de configuración, atractores principales y emergentes, desde la comunicación individual, colectiva, histórica, cultural, científica, focal y global. La riqueza de la comunicación, incluso hechos que sólo atañen a pequeños grupos, promueve discusión en torno a las mismas y refuerza los lazos humanos y dialécticos

de una sociedad.

Virus depredadores y sus antivirus, caracterizados generalmente por líneas de vida que saltan niveles de desarrollo se vuelven agresoras de líneas deterministas al considerarlas alejadas de la realidad. Antivirus semejantes al tratamiento de los virus fósiles. Una vez se inicia el proceso de mejoramiento de calidad de vida del colectivo de una metared, a través de acciones compartidas, se activan los mecanismos de defensa y se disminuye los sistemas de depredación.

## **La Estabilidad y Valoración de Estrategias en una Metared**

La visión estratégica de una Metared de Gestión de Conocimiento es lograr una identidad compartida en relación a la construcción de su propio futuro, alerta de los progresos actuales, cambios metamorfósicos de su propio espacio de configuración y expectativas futuras de la ciencia y la tecnología. Cada cambio en el sistema ha de impulsar su evolución local hacia un nuevo estado de desarrollo, que potencie elementos de valor general, particular, cibernetico, estructural y creativo; propiciando y fomentando la generación de productos en colectivo.

La estabilidad global de una metared, dependerá de la estabilidad de su mente, es decir de la capacidad de la mente de la metared de soportar perturbaciones internas y del entorno; en consecuencia, se requiere registro de su línea de vida y de los espacios de configuración fragmentarios, que evite la pérdida de memoria histórica, pasada, presente y expectativas que motorizan su evolución a futuro. La detección de estados cercanos a las zonas de incertidumbre, que implica la parálisis en toma de decisiones, representa retos estratégicos, tales como: la acción y reflexión; la inercia en acción, que puede ser impulsada a través de la producción; una parálisis

de producción se puede impulsar introduciendo cambios de producción e incorporando nuevas salidas al proceso evolutivo.

El uso de la cibernetica permitiría apuntar hacia una mente ontocreativa<sup>4</sup>, que comprende e interioriza saberes, piensa en el futuro como un presente con devenir; que apunte hacia una evolución consciente e impulse saltos en niveles de desarrollo. Siendo una Metared de Gestión de Conocimiento, y por ende una metared social es importante la práctica generalizada del diálogo interno y de frontera tanto a nivel de disciplinas como de comunidades y entre las individualidades que forman los colectivos sociales.

## CONCLUSIONES

La Construcción de Futuros vinculada a ciencias humanas genera un proceso sistémico de alta complejidad en ambientes sometidos a cambios abruptos y metamorfósicos, en consecuencia es importante identificar los diferentes estados del sistema, discriminar tipos de orden, reconocer y distinguir la diversidad de ambientes y su dinámica de cambios.

De tal forma que, al discriminar supuestos vinculados a la teoría de catástrofes en su concepción cualitativa, es posible ofrecer condiciones que permiten valorar su aplicación a la gerencia en sistemas inestables, es decir, investigar tipos de singularidades, de señales débiles y detectar gérmenes de desarrollo, de evolución, de choque y generadores de cambios abruptos de fronteras. Todo ello favorece la aplicación de teorías fundamentadas en formas que evolucionan en espacios altamente cambiantes, a procesos de Gerencia. En particular, la construcción y seguimiento de línea de vida de procesos, dinámica de cambios en espacios de configuración, de sistema de alertas, virus y antivirus. Es posible de esta manera

proporcionar una visión fractal de procesos de gerencias, cuyos ambientes de evolución son espacios de configuración fragmentaria y metamorfósica.

Una metared debe lograr la conformación de un Equipo Estratégico que facilite la generación de su mente ontocreativa (pensar los saberes en su devenir), comprender e interiorizar saberes y apuntar hacia una evolución consciente que impulsa saltos en niveles de desarrollo. La mente de una metared representa un ente que impulsa a reconocer, preservar y respetar valores de los diferentes estratos, adquiriendo una intuición fragmentada y situacional que le permite modelar las dinámicas de cambio, de tal forma que la generación de prioridades no sea un obstáculo para procesar actividades puntuales.

Se concluye que una Metared de Gestión de Conocimiento concebida entre instituciones académicas vinculadas a organizaciones sociales estaría capacitada para lograr la incorporación progresiva de las ciencias humanas en la generación de conocimiento, puesto que añade valores que fortalecen al hombre en lo individual y lo colectivo.

## NOTAS DE LOS AUTORES

<sup>1</sup> Se entiende la autopoiesis en el sentido de Maturana y Varela (1974; 1980); Morin (1981; 1990; 1994; 2003), bajo la comprensión de Mariotti H. (1999) y usando la mediación de la teoría del emplazamiento propuesta por R. Vidal (2003).

<sup>2</sup> La antropolítica es el arte de relacionar tiempos y espacios microsociológicos (relación entre personas), mesosociológicos (relación entre sociedades, etnias y naciones), macrosociológicos (el espacio de los problemas civilizaciones y planetarios). La antropolítica debe trabajar cada nivel y crear estrategias con sentido de globalidad. E.

Morin (1981: 326) citado por Ugas (2009: 96).

- <sup>3</sup> Zeeman, 1976; Isnard y Zeeman, 1976; Sussman y Zahler, 1976, y en el estudio de ecosistemas, Jameson, 1988; J.A. Lockwood y D.R. Lockwood, 1988; J.A. Lockwood y D.R. Lockwood, 1991, 1993, entre otros.
- <sup>4</sup> Ontocreatividad es un proceso-producto que permite pensar los saberes en su devenir (G. Ugas, 2008).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- \* Amidi, Eric A. (2009). **La Cosmovisión Cuántica. Fundamentos del Sistema de Creencias más Empoderante**. Disponible en E-book- [www.CreayManifieste.com](http://www.CreayManifieste.com). Consultado 2010
- \* Bertalanffy, L. von. (1950). **The Theory of Open Systems in Physics and Biology, Science, American Association**. En *New Series Review*, Vol. 111, No. 2872, 23-29.
- \* Cassingena, J. (2003). **Vision Document**. En e-FORESEE Review. Malta ICT and Knowledge Futures Pilot, Malta University.
- \* Georghiou L., Cassingena H., Keenan, M., Miles, I., Popper, R. (2011). **Manual de Prospectiva Tecnológica**, FLACSO, México.
- \* Golubitsky, M. (1978). **An Introduction to Catastrophe Theory and its Applications**. En *SIAM Review*, Vol. 20, No. 2, pp. 352-387.
- \* Jameson, D.A. (1988). **Modelling rangeland ecosystems for monitoring and adaptive management**. En P.T. Tueller (ed.), *Vegetation science applications for rangeland analysis and management*. pp. 189-211.

- \* Keenan, M. and Popper, R. (2008). **Comparing foresight “style” in six world regions.** En *Foresight Review*. Vol. 10, No. 6, pp. 16-38.
- \* Lema, R. (2002). **Caos, complejidad, creatividad: jugando con imágenes.** En *Revista del Centro de Ciencias del Lenguaje*. No. 25, pp. 87-1. Disponible en <http://www.escritos.buap.mx/escri25/rlema.pdf>). Consultado 2010.
- \* Lockwood, D. R. and Lockwood, J. A. (1988). **Application of catastrophe theory to population dynamics of rangeland grasshoppers.** En *Estimation and Analysis of Insect Populations*, pp 268-277. L.L. McDonald, B.F. Manly, J.A. Lockwood (eds.), Springer Verlag, New York.
- \* Lockwood, J. A. and D. R. Lockwood. (1991). **Rangeland grasshopper (Orthoptera: Acrididae) population dynamics: insights from catastrophe theory.** En *Environment Entomology Review*. Vol 20, pp 970-980.
- \* Lozano F., A. (2009): **La Bioética en la Instauración de la Gerencia en las Organizaciones.** En *Itinerarios de Conocimiento*. Compilación de Agustín Martínez, UNESR, pp. 347-371.
- \* Lozano F., A. (2010). **La Transmodernidad de la Gerencia en la Teoría del Caos.** Mimeo Inédito (Por publicar. Doctorado en Ciencias Gerenciales-PCA-CEAP-FACES-UCV). Caracas, Venezuela.
- \* Miles, I. (2002). **Appraisal of Alternative Methods and Procedures for Producing Regional Foresight**, Report prepared by Centre for Research on Innovation and Competition (CRIC) for the European Commission's DG Research funded STRA112 TA – ETAN Expert Group Action, Manchester: CRIC.

- \* Mariotti, H. (1999). **Autopoiesis, cultura y sociedad**. Disponible en [<http://www.geocities.com/pluriversu/autopoiesis.html>]. Consultado 2010
- \* Maturana, H. y Varela, F. (1974). **Autopoiesis: the organization of living systems, its characterization and a model**. En *Revista Biosystems*, Vol 5, pp.187-196.
- \* Maturana, H.R., F.J. Varela, (1980). **Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living**. Dordrecht-Holland, Vol. 42, D. Riedel Publishing Co., Boston.
- \* Morin, E. (1981). **Para Salir del siglo XX**, Barcelona, Edit. Kairos.
- \* Morin, E. (1990). **Introduction à la pensée complexe**. Paris: EST Éditeurs.
- \* Morin, E. (1994). **La complexité humaine**. Paris: Flammarion.
- \* Morin, E.; Roger, E. y Domingo, R. (2003). **Educar en la era planetaria. El pensamiento complejo como Método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana**. Universidad de Valladolid. España, Ed. UNESCO.
- \* Pande, S. Peter et Al, (2002). **Las claves del seis sigma**. McGraw-Hill. España.
- \* Poincare, H. (1963). **Ciencia y método**. 3ra. edición, trad. de María García M. y M. Alonso. Calpe. España.
- \* Popper, K. (1978). **Three Worlds**. The Tanner Lecture on Human Values. Mimeo suministrado en Seminario del Prof. Popper en The University of Michigan. Abril 7.

- \* Popper, R. (2009). **Mapping Foresight. Revealing how Europe and others world regions navigate into the future.** EFMN, Luxembourg: Publications Office of the European Union, European Commission, 126pp. ISBN 978-92-79-13110-3. Disponible en: [[http://ec.europa.eu/research/social-sciences/pdf/efmn-mapping-foresight\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/social-sciences/pdf/efmn-mapping-foresight_en.pdf)]. Consultado 2010.
- \* Popper, R. and Medina, J. (2008). "Foresight in Latin America", in Georgiou L., Cassingena H., Keenan, M., Miles, Popper, R., **The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice**, Edward Elgar, Cheltenham.
- \* Popper, R., Miles, I. (2005). **The FISTERA Delphi: Future Challenges, Applications and Priorities for Socially Beneficial Information Society Technologies.** Reporte producido por European Commission, University of Manchester, UK. Disponible en [<http://prest.mbs.ac.uk/PREST/FISTERA/>]. Consultado 2010.
- \* Popper, R., Villarroel, Y. (2007). **The Euro-Latin Foresight Network: SELF-RULE, The European Monitoring Network,** The European Foresight Monitoring Network. The Euro-LatinForesight Network: SELF-RULE. Foresight Brief No. 066.
- \* Rampersad, Hubert K. (2005). **Cuadro de mando integral, personal y corporativo.** McGraw Hill. España.
- \* Sussman, H.J., and Zahler, R. (1976). **Catastrophe theory as applied to the social and biological sciences: a critique.** En *Revista Synthese*, Vol 37, pp.117-216.
- \* Thom, R. (1975). **Structural stability and morphogenesis.** Editor Benjamin, Reading, Mass. U.S.A.
- \* Thom, R. (1969). **Ensembles et Morphismes Stratifiés.** En

*Bulletin of the American Mathematical Society*, N° 75, pp.240-284.

- \* Ugas, G. (2009). **Complejidad un modo de pensar.** Ediciones del Taller de Estudios Epistemológicos en Ciencias Sociales, Venezuela.
- \* Vidal J., R. (2003): **La Teoría del Emplazamiento y la Construcción de una Nueva Racionalidad Hermenéutica.** En *Revista Razón y Palabra*, No. 35. <http://www.razonypalabra.org.mx/antiguos/n35/rvidal.html#1>.
- \* Villarroel, Y. y Popper, R. (2010). **Can Systems Thinking and Catastrophe Theory be used in Foresight? The case of Latin American Foresight evolution**, 93-112. Kalle Hauss, Saskia Ulrich, Stefan Hornbostel [Hg.] *Foresight —Between Science and Fiction*, iFQ-Working Paper No. 7.
- \* Villarroel, Y., Popper, R. y Lozano, A. (2010). **Prospectiva en América Latina Una Visión Sistémica en Espacios de Catástrofes.** Vol. 1. N° 1. Abril 2010. pp. 59-91.
- \* Villarroel, Y. y Popper R. (2007). **Red Euro-Latina SELF-RULE. Informe Final.** UNEFM, Venezuela.
- \* Villarroel, Y. (2008). **Redes institucionales de conocimiento visualizadas desde la teoría de contactos**, Cuadernos de Administración, Universidad del Valle, No. 40.
- \* Zeeman, E., (1976). **Catastrophe theory.** En *Scientific American Review*, Vol 4, pp. 65-83.
- \* Zemke, Ron et Al, (2000). **Desafío generacional.** Ediciones B.A. Argentina S. A. Buenos Aires – Argentina.