

RESILIENCIA ORGANIZACIONAL Y LA I+D+i EN CHILE

Collao Barreda, Osvaldo ¹

RESUMEN

En Chile, respecto de la Ciencia y la Tecnología se profundizó el pensamiento lineal, cartesiano, disgregador, que nos ha mantenido en crisis permanente. En dicho contexto se presentó una propuesta compleja desde un todo que consta de partes integradas: la introducción, referida al problema que se investigó; las relaciones contextuales entre la resiliencia organizacional y la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en Chile, con el objetivo de desarrollar la propuesta conceptual contextual, cuyo alcance se estableció desde la observación de agentes de cambio cotidiano. Por otra parte, se aplicó la metodología de investigación cualitativa, cuyo método se describió en la inmersión en el campo conceptual en las distinciones fundamentales de complejidad y transdisciplinariedad y en la recolección de datos desde entrevistas abiertas y exploratorias, en relación a la resiliencia organizacional en Chile. Es así como los resultados emergieron de: I.- Conceptualización de la Resiliencia Organizacional Compleja, asociada a la I+D+i, y II.- Propuesta Holográfica Compleja desde la Resiliencia Organizacional para la I+D+i en Chile. Con todo, la discusión argumentativa nació de la pregunta de investigación, cuyo análisis reflexivo y auto-reflexivo se plasma en la síntesis de conclusiones y recomendaciones. Por último, el documento se cierra con las referencias bibliográficas. En resumen, se configuró el artículo científico sistémicamente desde las partes para el todo, en integración entre el todo y las partes.

Palabras claves: Complejidad, Resiliencia Organizacional, I+D+i en Chile

ORGANIZATIONAL RESILIENCE AND R & D & I IN CHILE

ABSTRACT

In Chile, with respect to Science and Technology, a linear, Cartesian and disintegrating thought prevailed, which still keeps us in a permanent crisis. In this context, a complex proposal was presented from a whole that consists of integrated parts in: The Introduction, which considered the problem being investigated: The contextual relationships between Organizational Resilience and Scientific Research, Technological Development and Innovation in Chile; with the Objective of developing the conceptual contextual proposal, whose Scope of the Investigation was established from the observation of Agents of daily change. On the other hand, the Methodology of Qualitative Research was applied, whose Method was described in the immersion in the conceptual field in the Fundamental Distinctions of Complexity and Transdisciplinarity and in the data collection from the open and exploratory interviews, in relation to the Organizational Resilience in Chile. Thus, the Results emerged from the I.- Conceptualization of the Complex Organizational Resilience, associated to the R + D + i, and of the II.- Complex Holographic Proposal from the However, the Argumentative Discussion was born from the Research Question, whose reflective and self-reflective analysis is reflected in the synthesis of Conclusions and Recommendations. Finally, the document closes with the Bibliographic References. In summary, the Scientific Article was configured systemically from the parts for the whole, in integration between the whole and the parts.

Keywords: Complexity, Organizational Resilience, R+D+i in Chile

¹ Ingeniero Civil Industrial. Magíster en Ingeniería Industrial. Doctorante en Pensamiento Complejo. E-mail: osvaldo.collao@gmail.com

1. Introducción

Este caminar, dicho metafóricamente, es reconocerse en el polvo de estrellas desde el orden, el desorden, la organización, para reflexionar y auto-reflexionar sobre las relaciones contextuales entre la resiliencia organizacional (concepto base) y la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en Chile (contexto), con el sentido multirreferencial y multidimensional generado en el lenguajear y en el conversar investigativamente con agentes de cambio social y personal cotidiano, desde la psicología social, la academia, la docencia, la investigación y la divulgación científica y tecnológica, la gestión, la filosofía, la biología, la ingeniería, la medicina, el periodismo y, múltiples experiencias, en un fluir entre el discurso y la praxis de vida. Es aquí, para la “observación”, donde surge la pregunta nerudiana: ¿Qué aprenden las raíces de la tierra para conversar con el cielo, para resilienciar organizacionalmente todo lo que absorben y convertirlo en aromas y frutos de la I+D+i en Chile?

En dicho contexto, el objetivo del estudio fue el de desarrollar una propuesta conceptual contextual para la resiliencia organizacional y la I+D+i en Chile, desde la Complejidad y la Transdisciplinariedad, siendo su alcance la investigación científica y el desarrollo tecnológico e innovación en Chile, desde la observación de agentes de cambio cotidiano y la experiencia del autor en un Centro Territorial de Ciencia y Tecnología.

2. Aspectos metodológicos

Este estudio se ha diseñado metodológicamente desde la investigación cualitativa, en la inmersión en el campo conceptual con relación a lo que lo sostiene desde las distinciones fundamentales de *Complejidad* y *Transdisciplinariedad*; para luego, por medio de la recolección de datos a través de entrevistas abiertas y exploratorias a agentes de cambio cotidiano, interpretar la resiliencia organizacional en el contexto de la I+D+i en Chile, analizándolas con rigurosidad y reflexividad para generar respuestas complejas a la pregunta de investigación. Es decir, se va accediendo a propuestas conceptuales de resiliencia organizacional compleja, asociadas a la I+D+i, cuyo contexto holográfico provoca un acercamiento a la realidad chilena.

Con todo, se busca la interpretación contextual de segundo orden, cuya flexibilidad se asocia a las preguntas y respuestas conversacionales y a la interpretación del autor, que expanden el campo del conocimiento, desde el conocimiento del conocimiento. Este artículo es parte de la investigación doctoral sobre I+D+i en Chile para Multiversidad Mundo Real Edgar Morin de México.

3. Distinciones fundamentales de Complejidad y Transdisciplinariedad.

La Teoría de la Complejidad se configura en la diversidad de la complejidad, fundamentándose como unidad propuesta.

El Pensamiento Complejo

Parafraseando a Morin (1981), es un pensamiento potencialmente relativista, relacionista y autocognoscente, que para la Ciencia y la Tecnología, en un contexto de investigación, desarrollo e innovación, necesita articular lo que está desunido y volver a re-unirlo. Es así como la confusión y la incertidumbre son sus signos precursores, por lo que si se tiende a quebrar la mirada lineal y las certezas de la ciencia y la tecnología actuales, debemos conservar la circularidad y el respeto riguroso a las condiciones intersubjetivas e interobjetivas del conocimiento humano, lo que comporta siempre, en alguna parte, alguna paradoja, lógica e incertidumbre. Es también abrir la posibilidad de un conocimiento que reflexione y se cuestione a sí mismo. Paradigmáticamente desde un todo complejo no totalizante, está emergiendo una ciencia nueva que provee reflexivamente nuevos conceptos, nuevas visiones y nuevos descubrimientos que van a conectarse y reunirse.

Al enfocarse directamente en la Complejidad, se puede profundizar etimológicamente en la palabra *Complexus*, tejido común, restituir y re-encontrar el tejido común. Como la propuesta compleja siempre está en emergencia, se fundamenta sobre observaciones previas hacia lo conceptual. Morin (1981) afirma: “el concepto de Ciencia no es ni absoluto ni eterno” (p. 30). Más drásticamente, “en el seno de la institución científica reina la más anticientífica de las ilusiones: considerar como absolutos y eternos los caracteres de la ciencia que son los más dependientes de la organización tecnoburocrática de la sociedad” (Morin, 1981, p. 30). Por tanto, se debe hablar de pensamiento complejo al introducirnos en una epistemología de segundo orden; es decir, del conocimiento del conocimiento, lo que implica incertidumbre en la ciencia, la tecnología y la innovación; encuentros entrelazados de *orden-desorden-organización*, como parte de los procesos de autogeneración de los sistemas complejos.

Sistemas Complejos

Planteando una cierta zona común denominada Sistema², se profundiza en los Sistemas Complejos³ citando a Gell-Mann (1994):

“Cuando un Sistema Complejo Adaptativo⁴ describe otro Sistema (o a sí mismo) construye un esquema, abstrayendo del conjunto de datos las regularidades percibidas, expresándolas de forma concisa. La longitud de dicha descripción concisa de regularidades de un sistema, por ejemplo a cargo de un observador humano, es lo que yo llamo Complejidad efectiva del sistema, que se corresponde con lo que solemos entender por Complejidad, tanto en la práctica científica como en el habla cotidiana. La complejidad efectiva no es intrínseca, sino depende de la resolución y del lenguaje o código empleado por el sistema observador” (p. 389).

² **Sistema:** Para Morin (2001) “Es una unidad global, no elemental, puesto que está constituido por partes diversas interrelacionadas” (p. 128). Ackoff, (1974) lo refiere como: Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados. Por tanto, un sistema es una entidad que se compone de al menos dos elementos y una relación que es válida entre cada uno de los elementos y al menos otro elemento del conjunto.

³ **Sistemas Complejos:** “Están compuestos por partes interconectadas o entrelazadas cuyos vínculos crean información adicional no visible antes por el observador”. Wikipedia. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/sistema_complejo

⁴ **Sistema Complejo Adaptativo:** “Es un tipo especial de sistema complejo, es complejo en el sentido de que es diverso y conformado por múltiples elementos interconectados; y adaptativo, porque tiene la capacidad de cambiar y de aprender de la experiencia”. Wikipedia. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/sistema_adaptativo_complejo

Es decir, el sujeto observador-investigador es parte de la observación científica, en la relación sujeto observador/objeto observado.

Por otro lado, de acuerdo a Prigogine (1997), el reconocimiento de la Complejidad, de los instrumentos para su descripción y su relectura contextual de las relaciones cambiantes del hombre con la naturaleza es la problemática central. Desde la ciencia moderna, más particularmente, en física clásica, los sistemas deterministas constituían el modelo conceptual por excelencia; sin embargo, actualmente se han evidenciado como idealizaciones desmesuradas y artificiosas. En consecuencia, para Prigogine (1997), "...ya no es admisible la idea de realidad como algo dado" (p. 47). Con dicha consideración, la observación de la realidad no es la verdad absoluta, por lo que desde la ciencia no se le puede seguir observando como un objeto aislado, menos aún, para Prigogine (1997) "...rendirse a la evidencia de que a cualquier nivel que nos sea accesible, desde las partículas elementales hasta la cosmología, la Naturaleza ya no se aviene a este *Paradigma Clásico*" (p. 48).

En síntesis, los sistemas evolucionan por razones de incertidumbre; es ahí donde no reinan las leyes eternas de la física clásica, derrumbándose las visiones deterministas fundamentalistas al revelarse que el azar forma parte de la realidad física y por encontrarse en la Teoría del Caos su representación, por lo que de la naturaleza regida por las leyes deterministas, derivadas de la Ley Natural de la Causalidad, se está pasando a una concepción de la naturaleza sobre la base de procesos complejos, donde el carácter probabilístico de los fenómenos cuánticos afecta la física del microcosmos como a la del macrocosmos y a los procesos biológicos. Citando a Yanes (2016):

La función de onda de las partículas cuánticas en el principio de dualidad corpúsculo-onda, al carecer de masa, puede actuar dentro del resto de las partículas, creando con ello una variedad de estados posibles y que no se realizan. Al actuar como ondas no actúan como movimiento de la materia, sino que en la materia, dentro de ella transmitiendo energía, información, novedades (p. 138).

En estos términos, la complejidad puede entenderse, por tanto, como un paradigma científico emergente, una nueva manera de hacer y entender la ciencia al extender las fronteras y criterios de cientificidad de la ciencia moderna, detenidas sobre los principios fundamentales del mecanicismo, el reduccionismo y el determinismo; teniendo presente que la complejidad se encuentra en una zona marginal del saber científico contemporáneo, por consiguiente de marginalidad y desconocimiento. De acuerdo a Rodríguez y Aguirre (2011):

La relación entre complejidad y organización puede plantearse desde dos perspectivas distintas. Desde la perspectiva del Pensamiento Complejo, Edgar Morin propone comprender la Complejidad en términos de organizaciones. Se trata de pasar de una noción de objeto esencial/sustancial a una noción de objeto relacional, es decir, de totalidades organizadas compuestas por elementos heterogéneos en interacción. La idea de organización remite así la idea de una totalidad relativa, no cerrada, sino abierta, histórica y contextualizada. Morin destaca que la organización es algo común al mundo físico, biológico y antropológico, (...) a partir de un marco-concepto que denomina bucle tetralógico (...) orden/desorden/interacciones(encuentros)/organización. (...) Desde la perspectiva de las Ciencias de la Complejidad, se plantea el problema y la necesidad de determinar el nivel de complejidad de un sistema o totalidad organizada (p. 06).

En este contexto se realiza el segundo principio de la termodinámica desde Carnot, Clausius, Boltzmann a Planck, refiriéndose al sistema auto-organizado que degrada entrópicamente energía, la extrae del exterior y la procesa en el seno del sistema (orden/desorden/organización) para autoproducirse; es decir, para ser autónomo con dependencia energética e informativa del mundo externo. Morin (1999) resalta, “la energía se degrada bajo forma de calor... toda utilización de energía tiende a degradar dicha energía... la degradación y el desorden conciernen también a la vida” (p. 91-92).

Transdisciplinariedad

Más allá de la inscripción disciplinaria, la transdisciplinariedad aparece en la investigación de autores tan diversos como lo son Jean Piaget, Edgar Morin y Eric Jantsch; utilizándola principalmente en el campo de la enseñanza con la necesidad de transgredir fronteras entre disciplinas, al superar a la pluri y a la interdisciplinariedad. Luego, Nicolescu (1994) la redescubre desde la revolución cuántica en su más amplia conceptualización integradora, como lo que:

Concierne, como el prefijo “trans” lo indica, lo que está a la vez entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina. Su finalidad es la comprensión del mundo presente en el cual uno de los imperativos es la unidad del conocimiento (p. 35).

Es decir, la transdisciplinariedad es una experiencia vivida y un *corpus* de pensamiento, aspectos indisociables. En este sentido, se deben traducir en palabras y en actos estos dos aspectos; más aún, distinguir deslizamientos excesivos hacia el discurso o la experiencia. Es por eso que, según Morin (2008), “tenemos la necesidad de comprender que el saber, el conocimiento, no es únicamente separar, es también reunir. Por esta razón el conocimiento complejo necesita una Transdisciplinariedad, y que la Transdisciplinariedad necesita de un Pensamiento Complejo” (p. 39). En síntesis, según Morin (1999):

Lo que afecta a un *paradigma*, es decir, la clave de todo un sistema de pensamiento, afecta a la vez a la *Ontología*, a la Metodología, a la *Epistemología*, a la Lógica, y en consecuencia, a la práctica, a la sociedad, a la política (p. 82).

La constitución de concepciones organizativas permite articular los dominios disciplinarios en sistemas teóricos comunes que pueden integrar disciplinas en función de proyectos colaborativos. Es aquí cuando toma mayor relevancia en esta fundamentación teórica el físico Basarab Nicolescu, distinguido como un gran encauzador de esperanzas, principalmente en los quiebres paradigmáticos para los formados disciplinariamente en ciencias llamadas duras, dados los múltiples vacíos de entendimiento con otros espacios del saber, del vivir y del ser, referidos a universos parcelados que se han expandido de una manera inevitable en el campo de cada disciplina, haciéndose cada vez más difícil y a veces imposible su comunicación. Citando a Nicolescu (1994):

La ciencia moderna nació de una ruptura brutal con la antigua visión de mundo. Está fundada sobre la idea, sorprendente y revolucionaria para la época, de una separación total entre el Sujeto que conoce y la Realidad,... se daba tres postulados fundamentales, que prolongaban a un grado supremo, sobre el plano de la razón, la búsqueda de las leyes y de orden: 1.- La existencia de leyes universales de carácter matemático. 2.- El

descubrimiento de esas leyes por la experimentación científica. 3.- La reproductibilidad perfecta de los datos experimentales (p. 08).

En dicho contexto, la objetividad ha sido promulgada como criterio de verdad casi absoluta, teniendo la consecuencia inevitable de la transformación del Sujeto en Objeto. No obstante, Nicolescu (1994) entiende por Realidad, a lo que resiste a las experiencias, representaciones, descripciones, imágenes o formalizaciones matemáticas, fundamentando que desde la física cuántica hemos descubierto que la abstracción no es un simple intermediario entre nosotros y la naturaleza, o una herramienta para describir la realidad, sino una de las partes constitutivas de la naturaleza. Con lo anterior, Nicolescu (1994) concluye que la abstracción forma parte de la realidad y que la naturaleza es una inmensa e inagotable fuente de interrogantes que justifica la existencia misma de la ciencia. En tanto, la realidad no es solamente una construcción social, el consenso de una colectividad y un acuerdo intersubjetivo; tiene también, una dimensión *trans-subjetiva*, en la medida en la que un simple hecho experimental puede destruir la más bella teoría científica.

Especificando dicha argumentación, se pueden distinguir los tres pilares de la transdisciplinariedad: (1) los niveles de realidad/percepción, (2) la lógica del tercero incluido, y (3) la complejidad. Éstos determinan la metodología de la investigación transdisciplinaria, describiéndose de la siguiente manera: “Nivel de Realidad/Percepción” es un conjunto de sistemas invariantes a la acción de un número de leyes generales. Es decir, parafraseando a Nicolescu (1994), dos niveles de realidad son diferentes si, pasando de uno a otro, hay ruptura de las leyes y ruptura de los conceptos fundamentales. En este contexto, los niveles de realidad son radicalmente diferentes de los niveles de organización, tales como han sido definidos en los enfoques sistémicos, ya que los niveles de organización no presuponen una ruptura de los conceptos que lo construyen y se pueden seguir expresando en leyes científicas que no sobrepasen un cierto nivel de realidad (varios niveles de organización pertenecen a un solo nivel de Realidad); empero, la transdisciplinariedad va más allá y a través de las disciplinas científicas, deshaciendo ciertas disciplinas clásicas para entretejerlas conjuntamente hacia otros niveles de realidad.

Con todo, los niveles de comprensión resultan de la interpretación armónica de las distinciones de diversos niveles de realidad con los diferentes niveles de percepción. La “lógica del tercero incluido” es una lógica de la complejidad que permite atravesar, de manera coherente, los diferentes campos del conocimiento. Lupasco (1951) ha mostrado que la lógica del tercero incluido es una verdadera lógica, formalizada y formalizable, multivalente y no contradictoria, que tiene tres valores: A, no-A y T, donde existe un tercer término T, que es a la vez A y no-A.

4. Desarrollo Teórico-Práctico.

Los principales hallazgos emergieron del entretejido conjunto conversacional y experiencial respecto de la conceptualización compleja para la resiliencia organizacional, configurados como estrategias cognitivas y de acción en un contexto territorial de la I+D+i en Chile.

1.- Conceptualización de la Resiliencia Organizacional Compleja, asociada a la I+D+i

En el océano de incertidumbres de la ciencia y la tecnología, se pueden distinguir archipiélagos de organizaciones y/o sistemas que producen y auto-eco-producen I+D+i.

Desde el latín, “*resilio*” es volver hacia atrás o saltar hacia atrás para tomar mayor y mejor impulso. Citando a Sampedro (2009):

Según Helena Combarza, el término se refiere originalmente en ingeniería a la capacidad de un material para adquirir su forma inicial después de someterse a una presión que lo deforma. Al hablar de resiliencia humana se afirma que es la capacidad de un individuo o de un sistema social de vivir bien y desarrollarse positivamente, a pesar de las difíciles condiciones de vida y más aún, de salir fortalecidos y ser transformados por ellas (p. 02).

En este contexto, la mirada lineal de la ciencia actual busca sólo explicaciones causales a los efectos observados *gnoseológica* y empíricamente, disgregándola disciplinarmente desde la ciencia y la tecnología clásicas, utilizando al método científico para construir certezas traducidas a leyes generales que sirvan a la tecnoburocracia y/o al mercado. Es así como la resiliencia organizacional clásica se reduce a productos observados en términos de resultados de viabilidad, que no pasan más allá de ser trabajados por grupos multidisciplinarios o interdisciplinarios y que transforman a los individuos y organizaciones en sólo objetos de observación. Es decir, no se abren a la incertidumbre y a la emergencia de equipos que dialoguen más allá de sus disciplinas, a sus propios conocimientos y conciencias, dejando rezagadas las reflexiones conjuntas y las auto-reflexiones individuales que entretejan nuevos saberes, con esfuerzos indagatorios que persigan obtener saberes integrados contextuales, aparentemente muy alejados y divergentes entre sí, articulándolos para ir configurando *corpus* de conocimientos que trasciendan a las disciplinas.

En, a través de y más allá de la degradación y la crisis emerge la resiliencia organizacional compleja, tomando en cuenta que está muy arraigado en nuestras sociedades que el hombre es el lobo del hombre, frase popularizada por Thomas Hobbes, filósofo inglés del siglo XVII, quien la adaptó a su Obra “*De Cive*”, dando como supuesto básico que el comportamiento humano es egoísta. Es por eso que se plantea el dejar de girar en círculos viciosos de supuesto crecimiento competitivo e integrarnos a la posibilidad de generarnos dialógicamente (sujeto observador/objeto observado) en espirales colaborativas que permitan desde el desorden/orden/organización diseñar, mejorar, configurar, construir organizaciones de I+D+i, con sentido de lo público (no solamente estatales, pero sin fines de lucro) que permitan la resiliencia organizacional, cada vez más necesaria en estos días.

En consideración al constructo de la configuración de la resiliencia organizacional compleja, la segunda ley de la termodinámica emerge contextualmente, fundamentando a la auto-eco-organización⁵ de las organizaciones de I+D+i, como sistema que degrada los recursos que extrae desde el exterior, procesándolos internamente para su viabilidad y generación de ciencia y tecnología, como también, estructuralmente, en las disipaciones energéticas e informacionales de las

⁵ **Auto-eco-organización:** “Capacidad de un sistema para organizar y constituirse por sí mismo, de manera autónoma pero en una relación de dependencia con el ambiente. Glosario de términos de complejidad. Recuperado de <https://www.doctoradopensamientocomplejo.campusmultiversidad.org>

complementariedades y de los antagonismos humanos, referidos en estos términos a los focos investigativos, a los desarrollos y las transferencias tecnológicas que confluyen en la sociedad local-global.

Con lo anterior, la generación de resiliencia organizacional compleja de la I+D+i, tiene que ver con re-organizar la ciencia y la tecnología por medio de la observación hermenéutica de segundo orden, la cual se representa en la lucha interna de conservar la historia común, abierta e integrada con su entorno, por medio de:

- a) Generación de confianzas y empatías en las relaciones humanas y las redes de apoyo científico tecnológico, potenciando las capacidades de los integrantes de la organización para percibir en sus distintos niveles, para generar confianzas necesarias en el compartir y en el comprender conjuntamente, con el propósito de aprehender de las historias particulares desde el sentido de pertenencia y conciencia identitaria organizacional.
- b) Aprendizajes en la convivencia con las crisis organizacionales de las organizaciones de I+D+i, en procesos de adaptación y cambio, configurando emergencias de observación cognitiva y vivencias experienciales que generen despertares de conciencias de percepción de realidades, no necesariamente como resultados, ya que éstos pasan a ser sólo hitos de observación, retroalimentación y reintroducción. Es decir, un sistema de observación del entorno y de auto-observación de la organización para desarrollar coordinaciones de comunicación (lenguaje común) que provoquen entendimientos conscientes de viabilidad conjunta.
- c) Motivación para la cognición organizacional interna y la acción comunitaria, considerando que no se entre en un circuito de costumbres condicionadas (manipulación) o de acciones irrelevantes, en un contexto de conciencia conjunta respecto de la organización y la sociedad. Es decir ¿para qué y por qué seguir haciendo ciencia, tecnología e innovación?
- d) Fluir en la incertidumbre desde procesos de construcción y reconstrucción ética (individuo-sociedad-especie) de la ciencia y la tecnología, en relación a los niveles de organización, realidad/percepción, considerando los daños históricos (antagonismos) producidos por las crisis, que pueden llevar a la inviabilidad de la organización.
- e) Desafíos en el acompañamiento y la colaboración, permitiendo libertades de elección por medio del despertar de conciencias científicas humanas y nuevos puntos de vistas integrados a una red motivacional de conservación planetaria, en tanto potencial sinérgico para fortalecer, generar y hacer emerger factores que permitan la existencia conjunta organizacional.
- f) Poder de decisión y acción de estructuras organizacionales de las organizaciones de I+D+i, con regulaciones y auto-regulaciones éticas, móviles y

dinámicas que formen parte de la auto-eco-organización, acompañadas por estrategias cognitivas y de acción que sostengan y sustenten dichos caminos de decisión, fortalecidos por elementos ideológicos y culturales internos que convivan con su entorno.

- g) Lazos auto-eco-organizados con el entorno social, político, económico-financiero, científico-tecnológico, cultural-educativo, ambiental, organizacional-simbólico y comunicacional, que consideren la incertidumbre y la degradación energética e informacional.
- h) Construcciones transdisciplinarias en entretejidos conjuntos de organizaciones científicas, en distintos niveles de organización y realidad, en contextos de estrategias de acción vivencial que generen equipos sinérgicos para potenciar la ciencia y la tecnología, en, a través de y más allá de la investigación, el desarrollo y la innovación.

II.- Propuesta Holográfica Compleja desde la Resiliencia Organizacional para la I+D+i en Chile.

Como observación contextual holográfica se distingue a la ética como entendimiento consciente de la moral, en tanto propiedad emergente multidimensional y constructo permanente, genuino y honesto de estrategias para el *ethos* científico, social y humano, en un marco de observación específico: Centros Científicos Tecnológicos territoriales en Chile. En tanto cual, se tiene en cuenta la generación de complementariedades y antagonismos en las relaciones de compromiso, dignificación, humanización del otro y de sí mismo. Es así como se puede analizar en sus aspectos físico, mental y espiritual.

En lo físico, es la sobrevivencia de la organización, en distintos niveles de organización (desorden/interacción/orden/organización); más aún, de realidad/percepción en espacios y tiempos concretos de interacción y conversación entre personas con distintos intereses, condicionamientos, capacidades, formaciones (formales e informales) que emerjan de las crisis y las situaciones de conflicto. Parafraseando a Maturana (1993) citado por Ruiz (1997), la existencia humana toma lugar en el espacio relacional del conversar; lo que significa que el mundo que generamos en nuestra vida diaria es a través del conversar (coordinar, comunicar, lenguajear, conversar). En las organizaciones de I+D+i en crisis es parte de la existencia misma, generando acciones para que no se acabe la historia en común y provocando interacciones complementarias, aunque siempre ligadas a antagonismos que producen desintegración.

En lo mental, la tensión consciente y permanente entre el querer y el poder. El querer existir conjuntamente, con compromiso e identidad, generadores del poder transformador en procesos de superación individual y organizacional por medio de relaciones dialógicas complementarias y antagonistas entre la vida y la muerte de la organización de I+D+i. En otras palabras: “vivir de la muerte, morir de la vida” (Heráclito). Es decir, el querer desde el compromiso organizacional se entrelaza con el

poder, condición necesaria pero no suficiente en cuanto potencial para enfrentar multidimensionalmente las crisis, como procesos agudos y/o crónicos, considerando patologías individuales y sociales que dificultan de sobremanera la adaptación, el aprendizaje y el cambio. En este sentido, las experiencias vividas en ambientes adversos hacen que emerjan desde las exploraciones mentales la generación de conciencia, cultura y aprendizaje, lo que puede ayudar a desarrollar, en distintos grados o matices, las capacidades potenciales de la organización, en tanto resiliencia organizacional compleja, en una dialogía entre lo abstracto y lo concreto.

En lo espiritual, se asocia con la motivación afectiva de volver a sentirse organización con identidad y dignidad. Cuando ésta se pierde, hay una muerte social. En estos términos, la motivación afectiva es la energía misma que despierta el espíritu energético del ser organización en la búsqueda de un equilibrio que la conserve; es decir, las relaciones energéticas de las personas entretejen organización de I+D+i, generando sentido de existencia de acuerdo a los niveles de organización, más aún de realidad/percepción. En palabras de Varela (2000), “el enfrentarse con la vida es un estar preparados o una tendencia disposicional para la acción” (p. 354). Es así como “...la pérdida de fluidez en el enfrentar la vida nunca está lejos de un tono afectivo... El afecto es una ampliación de la orientación disposicional que precondicionará el tono emocional que puede aparecer” (Varela, 2000, p. 355).

En el entretejido conjunto emerge el sentido de existencia en los procesos diferenciados de crecimiento y desarrollo (morfogénesis), de acuerdo a los niveles organizacionales (morfostasis) de nacimiento, instalación, maduración, consolidación organizacional, degradación y muerte; crecimiento, entendido en su sentido clásico como incremento, ampliación y expansión cuantitativa; y desarrollo, desde la observación compleja, como lo que se integra en relaciones hermenéuticas de segundo orden (sujeto/objeto) entre sujetos pertenecientes a las organizaciones de I+D+i, para satisfacer sus necesidades humanas fundamentales y, objetos observados en la organización con grados de dependencia y autonomía energética (recursos y personas) e informacional (saberes y entendimientos), cuya articulación orgánica de seres humanos con la naturaleza, la ciencia y la tecnología, se transforman en procesos globales con comportamientos locales y/o procesos locales con comportamientos globales de las personas individuales con las sociedades comunitarias, y de la sociedad civil con el Estado.

Entonces, este desarrollo es una emergencia multirreferencial y multidimensional de orden cualitativo, observado desde el pensamiento complejo, en tanto transdisciplinario en los niveles de realidad/percepción y complemento cuantitativo a nivel organizacional, observando también la cuestión de la creciente magnitud de los sistemas complejos adaptativos, cuya complejidad efectiva del sistema observado determina la transformación de problemas con claros entornos disciplinarios en problemáticas generadoras de difusos entornos inter y transdisciplinarios.

Dada la configuración compleja del desarrollo, a continuación se describen las etapas circulares que sistémicamente abiertas generan los niveles organizacionales, de acuerdo a sus interacciones de desorden/orden/organización en los centros territoriales

de I+D+i en Chile, lo que permite observar sus capacidades y necesidades de Resiliencia Organizacional:

- **Nacimiento Organizacional:** Proceso de gran degradación y conservación de recursos, que a partir del desorden permite ir relacionando e integrando los componentes organizacionales para generar su nacimiento. Componentes de los cuales destaca el ser humano, como lo planteaba Heidegger, “el origen está en nosotros”, por lo menos para este tipo de organización.
- **Instalación Organizacional:** El proceso de ordenamiento desordenado instala la organización de I+D+i, con grandes disipaciones de energía (recursos, personas, estructuras) e información (procesos, procedimientos, normas).
- **Maduración Organizacional:** En la recursividad y retroalimentación la organización de I+D+i llega a su etapa de Maduración, equilibrando el orden con el desorden, aprendiendo y adaptándose al medio territorial, local, nacional, global.
- **Consolidación Organizacional:** En los procesos conversacionales la organización de I+D+i, se consolida organizacionalmente con un mayor aprovechamiento energético e informacional en conservación, que permite una auto-eco-organización más consciente.
- **Degradación y Muerte Organizacional:** Desde el orden se va degradando al desorden hasta la inviabilidad misma: la muerte organizacional. Es decir, las disipaciones energéticas e informacionales son cada vez mayores hasta llegar a grados de insostenibilidad e insustentabilidad organizacional.

En los procesos que van más allá de los niveles organizacionales, también se pueden ir distinguiendo desde distintos niveles de percepción los distintos niveles de realidad que emergen de la observación contextual, no limitándose a lo estatal, lo privado, lo cooperativo, como formas separadas de configuración social. Sino más bien a construcciones conjuntas de realidad que pueden generar resiliencia organizacional compleja.

Contextualmente, Chile es un país resiliente en niveles de organización adaptativos a contextos culturales reactivos, empero se debe avanzar en la resiliencia con inteligencia proactiva (adaptación, aprendizaje, cambio) desde la consciencia de niveles de realidad distintos a los conocidos en espacios de confort no necesariamente gratos y gratificantes. En este sentido se pueden generar espacios formadores para la transdisciplina ética, resiliente y colaborativa.

5. Conclusiones.

Desde la pregunta: ¿Qué aprenden las raíces de la tierra para conversar con el cielo, para resilienciar organizacionalmente todo lo que absorben y convertirlo en aromas y frutos de la I+D+i en Chile?, se ha discutido dialógicamente para conceptualizar complejamente, generando hallazgos en la investigación en un contexto hermenéutico de segundo orden, que llevan a plantear el espiral de la estrategia

cognitiva de la resiliencia organizacional compleja y la estrategia de acción, como propuesta holográfica asociada al contexto territorial de la ciencia y la tecnología en Chile.

Auto-Reflexiones

Metafóricamente, la Investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en Chile son “un tren en movimiento”, en donde los investigadores tratan de subirse, en una competencia individualista y disgregadora entre sujetos objetivados, entre organizaciones de I+D+i y, agentes asociados a la ciencia y la tecnología, sin tener necesariamente rigurosas preparaciones y enfoques estratégicos comunes, pretendiendo cada uno, una parte de la torta para desarrollar sus trabajos de interés y posicionarse en el mercado. En dicho contexto se observa la crisis que potencia los antagonismos y más aún, de acuerdo con Max-Neef y Elizalde (1993) las pobreza humanas.

Con lo anterior, la resiliencia organizacional compleja es una propuesta que forma parte de la revolución científica, distinguiendo no sólo las partes necesarias que componen el todo, sino el todo que configura dichas partes, en una integración de causas que actúan sobre los efectos resilientes y de los efectos sobre las causas, en donde los productos y efectos de investigación organizacional son en sí mismos productores y causantes de lo que se produce; es decir, se produce auto-eco-organización en estructuras disipativas de energía e información, en espacios y tiempos dialógicos de existencia mutua, desde los procesos de reconstrucción y traducción que hacen sujetos con mente-cerebro desarrollados históricamente en culturas determinadas, generando conciencia de que el conocimiento tiene un sesgo por parte de los investigadores y los gestores, en interacción hermenéutica de segundo orden con los objetos observados (sociedades, naturaleza, entornos, contextos, etc.).

Con lo anterior, cabe identificar los sesgos formativos y experienciales del autor de este artículo, distinguiendo su formación sistémica, ingenieril y organizacional (Teoría y Enfoque de Sistemas - Ludwig Von Bertalanffy -, Biología Social y del Conocimiento - Humberto Maturana, Francisco Varela - y Cibernética Organizacional - William Ross Ashby, Stafford Beer -), y experiencial en el Norte Grande de Chile, desde la Ingeniería Civil Industrial, por medio de la docencia universitaria, la consultoría empresarial, la gestión y el desarrollo organizacional. El autor proyecta un desafío de profundización sistémica en la práctica *epistemológica* que incluye al desorden, las interacciones, al orden y la organización, en la observación (auto) reflexiva de sistemas en la inmensidad del desorden. Más aún, en la auto-eco-organización de los sistemas, navegando en la incertidumbre, con acciones aleatorias de ingenio humano.

Recomendaciones

Este artículo surge de los procesos dialécticos de construcción del planteamiento de la investigación doctoral en la diferenciación e integración del conocimiento, en el marco epistémico de la I+D+i en Chile, con aplicación en una realidad contextual territorial

(Centro de Investigación de CyT⁶). Además, se es parte de un constructo circular en adaptación y evolución, más aún en un espiral conversacional, con relaciones multidireccionales entre estrategias cognitivas y estrategias activas que se constituye en los principios argumentales de la complejidad. Es decir, es un camino, un ensayo donde poner a prueba ciertas estrategias de resiliencia organizacional compleja, un estilo de acercamiento reflexivo a la realidad de la I+D+i en Chile, con calidad/calidez y efectividad/afectividad, por lo que se recomienda, no tomarlo como tabla *tautológica* de la verdad, pero sí como una provocación de acercamientos fundamentados a la realidad, en, desde, sobre, tras, a través de y más allá de la resiliencia organizacional compleja, dada la resiliencia organizacional clásica imperante en la I+D+i chilena, cuya historia se agota y se degrada, tratando de transformar agónicamente al sujeto en objeto de viabilidad, al potenciar un individualismo exacerbado o, en otras palabras, ¡sálvese quien pueda!, se sugiere seguir investigando en sus patologías asociadas a las carencias de empatías y confianzas, generadoras de un autismo social y, complementariamente, implementar estrategias de acción de la resiliencia organizacional compleja, que hagan emerger capacidades creadoras de humanidad científico-tecnológico.

6. Referencias bibliográficas

- Ackoff, R. (1974). *El paradigma de Ackoff: una administración sistémica*. Buenos Aires. Editorial Limusa.
- Gell-Mann, M. (1994). *El Quark y el Jaguar*. Barcelona. Tusquets Editores, 11-395.
- Lupascu, S. (1951). *Le principed' antagonisme et la logique de l'énergie. Prolégomènes à une science de la contradiction*. Paris: Hermann & Co.
- Max-Neef, M. y Elizalde, A. (1993). *Desarrollo a Escala Humana*. Montevideo. Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones. Editorial Nordan Comunidad.
- Morin, E. (1981). *El Método I: La Naturaleza de la Naturaleza*. Madrid. Ediciones Cátedra, 21-39.
- Morin, E. (1999). *Introducción al Pensamiento Complejo*. Buenos Aires. Ediciones Gedisa, 9-164.
- Morin, E. (2001). *El Método: La Naturaleza de la Naturaleza*, Capítulo II: La organización (del objeto al sistema). Madrid. Ediciones Cátedra, 128.
- Morin, E. (2008). Complejidad Restringida y Complejidad Generalizada o las Complejidades de la Complejidad. Biblioteca Virtual Participativa de la Complejidad. *Pensando la Complejidad* N° V. Instituto de Filosofía. Consejo de Ciencias Sociales. Academia de Ciencias. Cátedra de Complejidad, 27-41.
- Nicolescu, B. (1994). *La Transdisciplina: Manifiesto*. Mónaco. Editorial Du Rocher.
- Prigogine, I. (1997). *¿Tan sólo una Ilusión? Una exploración del caos al orden*. Barcelona. Tusquets Editores, 47-65.

⁶ Ciencia y Tecnología.

Rodríguez, L. y Aguirre, J. (2011). Teorías de la Complejidad y Ciencias Sociales. Nómadas. *Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*/30(2011/2). EMUI Euro-Mediterranean University Institute/Universidad Complutense de Madrid.

Ruiz, A. (1997). *Las Contribuciones de Humberto Maturana a las ciencias de la complejidad y a la psicología*. Instituto de Terapia Cognitiva Inteco, Santiago – Chile.

Sampedro, J. (2009). *Ingenio Estratégico. Resiliencia e Impulso Creativo en Tiempos de Crisis*.

Varela, F. (2000). *El Fenómeno de la Vida*. Santiago de Chile. J-C-Sáez Editor.

Yanes, J. (2016). *Complejidad y Calidad de la Educación*. Santiago de Chile. Ril Editores