

LOS CENTROS PÚBLICOS TERRITORIALES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN CHILE Y LA TRANSCOMPLEJIDAD

Collao Barreda, Osvaldo ¹

RESUMEN

La investigación buscó el entendimiento emergente de la episteme integradora por medio de una propuesta contextual para los Centros Públicos Territoriales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en Chile. Se trabajó metodológicamente con la investigación cualitativa indagatoria transcompleja, observando in situ las relaciones hermenéuticas de segundo orden que llevaron a la contextualización y apertura holográfica de la temática, en particular desde la relación compleja Ciencia-Sociedad. Los resultados han surgido tras la aplicación de la modelización sistémico-compleja, desde la manifestación emergente del pensamiento complejizador y proyectivo que le da relevancia a la auto-eco-organización, a la recursividad y la circularidad del ser, el conocer, el convivir y el hacer; para el aprendizaje, la adaptación y cambio organizacional.

Palabras claves: Transcomplejidad; Centros Territoriales; Ciencia, Tecnología e Innovación en Chile.

THE TERRITORIAL CENTERS OF SCIENCE TECHNOLOGY AND INNOVATION IN CHILE AND THE TRANSCOMPLEXITY

ABSTRACT

The research sought the emerging understanding of the integrating episteme through a contextual proposal for the territorial centers of science, technology and innovation in Chile. Methodological work was carried out with the qualitative research investigation of the transcomplex, observing in situ the hermeneutical relationships of the second order that led to the contextualization and holographic opening of the subject in particular, from the complex relation Science Society. The results have arisen in the application of systemic-complex modeling, from the emerging manifestation of complexing and projective thinking that gives relevance to self-eco-organization, to recursion and the circularity of being, knowing, living together and doing; for learning, adaptation and organizational change.

Keywords: Transcomplexity; Territorial Centers; Science, Technology and Innovation in Chile

¹ Multiversidad Mundo Real Edgar Morin (México). Tesista del Programa Doctorado Pensamiento Complejo. Ingeniero Civil Industrial (Usach - Chile). Magíster en Ing. Industrial (Usach) E-mail: osvaldo.collao@gmail.com

1. Introducción

En la región de Antofagasta², en el norte grande³ de la República de Chile, cuyo Estado unitario centralizado se divide administrativamente en regiones; se encuentra operando el Centro de Investigación Científica y de Desarrollo Tecnológico que ha permitido localizar la problemática del estudio. Observación local regional territorial que representa a la parte que está en el todo nacional, en consideración al todo Ciencia y Tecnología en Chile, vista como sistema abierto cuyo entorno latinoamericano y global interactúa desde la ciencia misma, la tecnología, la innovación, la educación, la política, la economía y otras disciplinas generadas por el ser humano. En este sentido, citando a De Souza Santos (2009), “todo el conocimiento es local y total” (p. 47), pero no así totalizante, más aún, según De Souza Santos “los temas son galerías por donde los conocimientos concurren al encuentro de otros” (p. 49).

La forma de vivir de la sociedad actual, según Bauman (1999), se desarrolla en una modernidad líquida, donde dicha sociedad se basa en el individualismo como manera de vida, convirtiéndose en algo temporal, inestable, cambiante y efímero. Con todo, también en la ciencia y la tecnología se ha roto con el compromiso mutuo, priorizando como importante generar el deseo y alimentarlo mercantilmente, no considerándose necesariamente como lo más relevante el satisfacerlo desde lo fundamental. En tanto, cuando las necesidades humanas no son satisfechas, fundamental y éticamente se revelan las pobreza humanas (Max-Neef, Elizalde, 1993), y cada pobreza genera patologías; desde tendencias poco empáticas de los investigadores clásicos, que culturalmente incuban patologías colectivas originadas en, a modo de ejemplo: ambiciones desenfrenadas – poder casi absoluto - manipulaciones ideológicas - violencia en la convivencia laboral – delincuencia organizacional - aislamiento y marginación de clases sociales – frustración de proyectos de vida, etc..

Es así como en las Organizaciones híbridas público-privadas de I+D+i⁴ en Chile, se han observado desconexiones sistémicas entre las direcciones organizacionales del mundo político, con el mundo académico clásico, la empresa privada y la gestión profesionalizante propiamente tal; en una disyunción de partes que interactúan por medio de mercados competitivos unidos a veces desde la ambición.

Con lo anterior, nace la pregunta de investigación: ¿Cómo emerge desde la epísteme integradora una propuesta para los Centros Públicos Territoriales de CTI en Chile?, vislumbrándose como objetivo principal del estudio: Desarrollar una propuesta para los Centros Territoriales de Ciencia, Tecnología e Innovación en Chile, por medio de la Transcomplejidad, cuyo alcance de investigación se contextualiza desde la observación holográfica.

² **Región de Antofagasta:** Según la Estrategia de Desarrollo Regional se ubica entre los 20°56' y 26°05' de Latitud Sur y desde los 67°00' de Longitud Oeste, hasta el Océano Pacífico. Los límites internacionales son el suroeste de Bolivia y el noroeste de Argentina

³ **Norte Grande de Chile:** Regiones del extremo norte de Chile (Arica y Parinacota. Tarapacá. Antofagasta. Norte de Atacama). Es decir, entre el límite norte con Perú y el río Copiapó (27° S).

⁴ **I+D+i:** Investigación, Desarrollo, Innovación

2. Aspectos metodológicos

El estudio se ha diseñado metodológicamente desde la investigación cualitativa, con inmersión basal en el campo conceptual, distinciones fundamentales de la Transcomplejidad, para luego, por medio de la recolección de datos y la observación *in situ* de las relaciones hermenéuticas de segundo orden, a través de entrevistas y conversaciones se interpreta holográfica y contextualmente la realidad de los Centros Públicos Territoriales de CTI en Chile (El todo). Para generar la propuesta, se considera el Principio Holográfico de Edgar Morin (1999), revelando que no solamente las partes están en el todo, sino que también el todo está en las partes.

Además, por medio de análisis y síntesis provocados por la transcomplejidad, se reflexiona para generar respuestas complejas a la pregunta de investigación, buscando la interpretación contextual de segundo orden, cuya flexibilidad se asocia a la investigación conversacional y a la hermenéutica del autor. Expansión teórico-práctica en el campo del conocimiento desde el conocimiento del conocimiento y como parte de una profundización mayor de la investigación doctoral denominada: "Configuraciones Contextuales Complejas de la Ciencia y la Tecnología en Chile. Observación desde un Centro Público Territorial", para la Multiversidad Mundo Real Edgar Morin de México.

Con base conceptual emerge la Complejidad como Pensamiento, Sistema y Ciencia, configurándose transdisciplinariamente; es decir, de acuerdo con 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 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).

Transcomplejidad:

Se construye y se reconstruye sistémicamente desde el Enfoque Integrador Transcomplejo, tomando como base argumentativa, según Lanz (2010): "A la complejidad se llega – en tanto Pensamiento/Conocimiento – a través de estrategias transdisciplinarias... Ambas figuras de la constelación epistemológica posmoderna aparecen como apuesta, es decir, como desafíos que son asumidos sin asegurar nada de ante mano" (p. 15). Con lo anterior, el Enfoque Integrador Transcomplejo acerca la teoría a la praxis desde la complementariedad investigativa, asumiendo una nueva cosmovisión complementaria que permite la generación de conocimiento complejo. Por tanto, es la integración de saberes, más allá de las ciencias clásicas, entretejiendo la reflexión filosófica, artística y social con las ciencias conjuntas, al reconocerse en múltiples niveles de realidad y percepción, desde lo imaginario, la incertidumbre, la efectividad con afectividad, la innovación creativa y la experiencia en el arte del vivir.

Estableciendo que lo que integra una metodología transcompleja para el estudio de un sistema, es el marco conceptual y metodológico común derivado de una concepción compartida de la relación Ciencia-Sociedad, no buscando el dominio de las disciplinas o los fenómenos sino la apertura de todas ellas a lo que las atraviesa y las sobrepasa; lleva a observar a la problemática en cuestión de la I+D+i, de manera multi-referencial y multidimensionalmente. En este sentido, los principios epistemológicos del enfoque integrador transcomplejo fundamentados por Schavino y Villegas (2010), son la complementariedad investigativa desde la praxis activa, la sinérgica relacional con lógica dialógica entre teoría y praxis, la integralidad como capacidad unificada y unificadora de coproducción conjunta para generar respuestas contextualizadas a realidades particulares, la reflexividad profunda de la ciencia misma y la transdisciplinariedad.

Lo anterior abre la estrategia de investigación transcompleja de interobjetividades-intersubjetividades, como procesos bio-afectivos-cognitivos, aclarándolos reflexivamente en una epistemología de segundo orden. Es así como este metaparadigma complejo busca construir nuevos saberes en realidades contextualizadas adecuadamente, desde la conceptualización, la comprensión y la explicación multicausal. Citando a Yanes (2016):

En esta contextualización, en primer lugar, el observador investigador es introducido en la indagación sobre la base de la intersubjetividad como evaluación de estos nuevos saberes. Luego, la tarea consiste en transformar los enfoques analíticos de disyunción de la realidad en planteamientos sistémicos con un análisis de las partes en los marcos de la totalidad, de interrelaciones dinámicas (p. 106).

Por consiguiente, se contrasta la praxis consciente y activa de la investigación con las aplicaciones virtuosas y reflexivas de la tecnología y la innovación complejas, para el buen vivir y bienestar societal planetario. Es decir, de acuerdo con Cabrera (2008): “no se necesitan recetas aplicadas fuera de contexto, sino personas creativas con mayores niveles de conciencia” (p. 25). Conciencia, potencial y en resultados de espirales ascendentes de creatividad, desde las personas, los procesos, los productos, ambientes y medios de desarrollo. En lo referente a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, es la razón misma razonada - no desde la racionalización -, es la apertura hacia los demás experiencialmente, es el valor de la intuición, la imaginación y la creatividad, en relaciones éticas de consensos y conflictos. En este sentido, la transcomplejidad está en permanente consolidación; citando a Villegas y Morales (2015):

...Ni el reduccionismo ni el holismo por separado pueden explicar el mundo complejo y diverso. De ahí en la actualidad se asiste a la emergencia de una nueva cosmovisión investigativa que descubre la complejidad del individuo y del mundo y la asume a través de una perspectiva transdisciplinaria a la altura de los escenarios inciertos (p. 69).

3. Desarrollo Teórico-Práctico.

3.1 Centro Público Territorial en Chile

Dados los escenarios inciertos de los centros territoriales en Chile, se utiliza metodológicamente a la transcomplejidad para integrar la teoría y la praxis, que ordena, desordena y organiza desde el pensamiento complejo una cosmovisión investigativa concreta a través (trans) de la complejidad de la I+D+i en el país.

El Programa de Investigación Científica y Tecnológica de la Comisión Nacional Científico Tecnológica (Conicyt)⁵, busca descentralizar la actividad y generar e instalar capacidades regionales en los ámbitos que sean prioritarios para la nación. Según esto, el instrumento más relevante es la creación de Centros Regionales de Investigación Científica y Tecnológica; institucionalidad y financiamientos compartidos con los gobiernos regionales y con recursos valorados de instituciones de investigación de cada región. En dicho contexto se han definido los ámbitos primarios (gestión y gobernanza, investigación científica, desarrollo, adopción y transferencia tecnológica) y secundarios: vinculación (con el gobierno regional, con el sector público regional, con el sector social regional, con el sector privado regional, con el sector de ciencia y tecnología nacional e internacional, con los socios fundadores), y comunicación (difusión científica, divulgación a la comunidad)).

Es así como la observación se enfoca hacia una aparente descentralización que se enmarca en el modelo neoliberal que rige a la sociedad chilena, en permanente competencia por los recursos estatales y privados, distinguiendo las disgregaciones de esfuerzos de complementariedad de los distintos actores relevantes, la generación de antagonismos que provocan la deshumanización de la ciencia y el alejamiento a nivel de valoración y reconocimiento de la sociedad.

3.2 Resultados emergentes

Las principales emergencias dicen relación con las implicancias teórico-prácticas de los cuatro pilares de la educación propuestas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco): aprender a ser, conocer, convivir y hacer en el entretejido conjunto conversacional y experiencial de la investigación, como configuración transcompleja para los centros públicos de CTI territoriales en Chile, cuya construcción holográfica desde un Centro de I+D+i de Conicyt en el Norte Grande del país, permite la propuesta contextual.

⁵ Conicyt: Documento marco del Área de Centros del Programa Regional de Conicyt.
Recuperado de: <https://www.conicyt.cl/regional/files/2016/Documento-marco-del-area-de-centros-del-programa-regional>

3.2.1 *Distinción metodológica de la transcomplejidad en un Centro público de I+D+i territorial en Chile. (Ser, Conocer, Convivir, Hacer).*

Es un proceso de modelización sistémico-complejo que pone atención al entorno, los componentes y las relaciones para generar acciones integradoras, interdisciplinarias y transdisciplinarias, en complemento y cooperación a aquellas de carácter disciplinario y reduccionista dominante, manifestándose desde el pensamiento complejizador y proyectivo por medio de la auto-eco-organización, la recursividad y la circularidad, con una orientación de multidimensionalidad que da sustento a la oportunidad de emergencia de propiedades organizacionales en el entretejido conjunto.

Más particularmente, se enfoca desde la investigación-cognición-acción para enfrentar una problemática de actividad humana como lo es la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, en realidades culturales definidas en espacios de relaciones territoriales para un desarrollo individual, colectivo y organizacional; trabajo y organización, observados por el aprendizaje invisible⁶ para la integración de ideas y perspectivas en el proceso de construcción de una sociedad 3.0⁷, en donde nos convirtamos en “co-aprendices” y también en “co-educadores”, en procesos de construcción y aplicación colectiva de nuevas conciencias, saberes, cambios y adaptaciones.

3.2.2 *Co-aprender a SER en el cambio y la adaptación organizacional.*

La reflexividad profunda de la ciencia misma está en el ser de lo que pensamos según nuestros paradigmas. Para internalizar los procesos de I+D+i, desde la conciencia humana y provocar el cambio paradigmático, los trabajadores del “Centro de I+D+i” deben pasar de ser los “observados” a ser los “observadores” de su propia realidad organizacional contextual, ya que al observar, o “al darse cuenta”, en esta actitud recursiva generadora de acción, producen auto-eco-organizativamente la transformación en un proceso integral de co-aprendizaje. Esto es una evocación asociativa alrededor de una espiral organizativa interactuando con su entorno local-global (pequeño emprendedor, estudiantes y profesionales del territorio, centros nacionales e internacionales con espíritu colaborativo), en procesos de apertura y cierre en donde se superponen y se conectan organizativa y contextualmente lo creativo, lo reflexivo y la acción misma, elementos clave para la comprensión de sí mismo y de los otros, como sistema natural-humano que se adapta, cambia y evoluciona.

Para lo anterior, es necesario buscar y desarrollar conciencias abiertas, con enfoques que provoquen cambios conductuales colaborativos desde el intercambio práctico y la

⁶ **Aprendizaje Invisible:** Es una propuesta conceptual que surge como resultado de varios años de investigación y que procura integrar diversos enfoques en relación con un nuevo paradigma de aprendizaje y desarrollo del capital humano, especialmente relevante en el marco del siglo XXI. Aprendizaje Invisible pretende ser una Metateoría capaz de integrar diferentes ideas y perspectivas (Protoparadigma) que está en etapa de construcción hacia la Sociedad 3.0. Cobo, C. Moravec, J. (2011), *Aprendizaje Invisible*. Barcelona-España, 1era. Ed., páginas: 17-47.

⁷ **Sociedad 3.0:** Cambio hacia el protoparadigma (cambio social y tecnológico acelerado; Globalización constante y redistribución horizontal del conocimiento y de las relaciones; Sociedad de la Innovación impulsada por Knowmads (personas innovadoras, imaginativas, creativas, capaces de trabajar con prácticamente cualquier persona, en cualquier lugar y momento)). Cobo, C. Moravec, J. (2011), *Aprendizaje Invisible*. Barcelona-España, 1era. Ed., páginas: 17-47.

cooperación intensa; esto requiere de un sentido de pertenencia que fomente complejamente la innovación, la creatividad y por ende la ciencia y la tecnología. En este sentido, la colaboración adaptativa y el cambio cultural se generan por las necesidades territoriales locales integradas a la ciencia y la tecnología global, estableciendo mecanismos éticos que sean propios de la cultura de cada región.

Mecanismo propuesto: espiral recursivo para producir el co-aprendizaje transformacional del ser persona auto-eco-organizada.

1. Generar ámbitos y ambientes de confianza entre las personas del Centro de I+D+i.
2. No juzgar ni enjuiciar a priori los enfoques paradigmáticos de las otras Áreas del Centro (Dirección, Administración, Operaciones).
3. Observar desde distintos puntos de vista (sistémicamente) las problemáticas organizacionales del Centro, en términos de ciencia, tecnología, innovación, gestión, cultura y estrategia.
4. Distinguir relaciones circulares entre causa – efecto - causa. Los procesos internos del Centro deben integrarse circular y retroactivamente.
5. Provocar la comprensión, en procesos de unión entre las personas del Centro para entretejer el entendimiento organizacional conjunto.
6. Generar el compromiso (sentirse incluido), por medio de acuerdos conjuntos y visibles, respecto de las políticas organizacionales del Centro de I+D+i.

En términos prácticos, a partir de los conceptos cognitivos, el espiral recursivo pretende gatillar por medio de procesos de investigación y revisión el despertar de conciencia (cambio paradigmático) de las personas, respecto de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación complejos, con actividades expositivas cotidianas, talleres grupales programados y actividades conjuntas o simples conversaciones de los proyectos de investigación, en espacios participativos internos que desarrollen contenidos y aplicaciones experienciales de los propios trabajadores, en procesos de visualización, reflexión, conceptualización, síntesis personal, análisis grupal, asimilación y análisis personal-laboral.

Ejemplo de aplicación: Programa de Gestión del Conocimiento para el Centro de I+D+i. En la adopción de tecnología, el centro quiere enfatizar el compartir conocimiento, dependiendo de contextos propicios y espacios comunes donde se fomente el establecimiento de relaciones; contextos que pueden ser físicos, virtuales o mentales, como conocimiento dinámico y relacional basado en la acción humana; no como verdades absolutas que solamente se transfieren. En este sentido, el compartir conocimiento genera problemáticas internas en la organización y externas en la vinculación con el medio territorial. En dicho contexto se cita a Nonaka, Von Krogh e Ichijo (2001) quienes afirman:

A los trabajadores del conocimiento no se les puede obligar a ser creativos o a compartir información; de igual forma, las modalidades tradicionales de compensación y jerarquía de organización no motivan suficientemente al personal a desarrollar las firmes relaciones requeridas para la continua creación de conocimiento (p. 5).

Con lo anterior, para la adopción de tecnología del Centro, se necesita implantar una estrategia de transferencia de resultados públicos que organice el quehacer del Centro de I+D+i y de su relación con su entorno local-global, representada por:

- Desarrollo de habilidades colaborativas (Talleres de Integración organizacional).
- Divulgación con lenguaje local para grupos de interés sociocultural, económico, ambiental, formativo y organizacional (Seminarios, Conversatorios y Talleres).
- Difusión Científica de los Proyectos Emblemáticos (Seminarios y Publicaciones).
- Vinculación decisional en el territorio, comunicando los avances de las Líneas de Investigación científico-tecnológicas y de la gestión estratégica del Centro (Actividades de Vinculación).

Más aún, al propender desarrollar un proyecto emblemático de Ciencia-Sociedad, se avanza en la unidad en la diversidad del Centro, en un contexto de fortalecimiento y maduración. Unidad que integra organizacionalmente a las líneas de investigación del Centro de I+D+i, construyendo trabajos inter y transdisciplinarios que involucren el conocimiento de varias disciplinas asociadas a las líneas de investigación (Ej.: minería, biotecnología industrial, medioambiente); cada una aportando desde sus espacios de saber al tema en cuestión y generando puntos de contacto sin pretender eliminar a las disciplinas matrices. Es decir, son esfuerzos indagatorios conjuntos y convergentes, con participación de todos los investigadores, asistentes de investigación y personal contratado por el Centro. Diversidad que se representa en los subproyectos distribuidos en las líneas de investigación y en las personas que componen a la organización, desde sus formaciones académicas, sus experiencias profesionales y sus vivencias personales.

Con mirada sistémica, de acuerdo con Maturana y Varela (2003), el ser y el hacer son inseparables. Ese es un modo específico de organización, considerando también su relación emergente con el conocer y el convivir organizacional en un Centro de I+D+i.

3.2.3 Co-aprender a CONOCER en el cambio y la adaptación organizacional.

La complementariedad investigativa desde la praxis activa genera el co-aprender a conocer la I+D+i territorial, apoyado por un sistema de interacción, denominado Práctica Comunitaria, concebido desde las líneas de investigación del Centro y desarrollado como comunidad organizacional. En este contexto, el conocimiento tácito (implícito), como componente cognoscitivo (mapa mental), es el potencial vínculo entre el co-aprender a conocer y el co-aprender a ser. Es así como, el co-aprender a conocer se refiere a espacios y cuotas de saber, cuyo constructo inter y transdisciplinario provoque el cambio y/o la adaptación en realidades auto-eco-organizadas territoriales de aprendizaje, de investigación científica (fundamental y aplicada), desarrollo, adopción y transferencia tecnológica.

Para lo anterior, se desarrollan capacidades técnicas, conductuales y de comportamiento en los participantes del Centro, considerando sus interacciones culturales locales-globales. En este sentido, para dichos participantes se generan perfiles de competencias: conductuales, técnicas y de trabajo en equipo, para compartir conocimiento en pos de conseguir objetivos comunes; es decir, es la facilitación de los procesos de integración, continuidad y viabilidad del Centro de I+D+i, a través de los distintos niveles de transferencia (por ejemplo: entre investigadores seniors -nacionales e internacionales- e investigadores juniors, estudiantes en práctica de pre y postgrado de nivel universitario y técnico profesional, entre líneas investigativas y entre funciones organizacionales), para generar desarrollo organizacional complejo.

La implementación de la práctica comunitaria en el Centro territorial de I+D+i, permite la interacción con Consejeros Regionales (Cores), representantes del directorio, investigadores, profesionales, personal de distintas especialidades, estudiantes en práctica y comunidad en general, hacia fines comunes, por medio de la generación de mejoramientos en la comunicación, coordinación, colaboración y cooperación entre distintos equipos de trabajo, lo que implica aprender de los errores propios y de los demás, para potenciar oportunidades en la exploración del conocimiento.

Todo ello con disposición hacia cambios culturales que generen: el intercambio de buenas prácticas, el compartir conocimiento, difundir logros, retroalimentar y reintroducir co-aprendizaje organizacional y comunitario. Además, este *know how* se incluye y registra como documentación práctica de apoyo organizacional, respecto de la disipación energética e informacional para la toma de decisiones cotidiana.

En términos del conocimiento organizacional, se identifican partes relacionadas con la Dirección, la Administración y la Operación del Centro de I+D+i.

“Dirección”, entendida como: Directorio, Director(a), Comité Científico, Consejo Corporativo y Asesores (Legal, Comunicacional, etc.). El Directorio y el Comité Científico deben contar con mecanismos actualizados que los regulen, en función de la Organización (con identidad propia), resguardando los intereses de la Organización por sobre los intereses particulares de los representantes (instituciones en alianza estratégica (universidades), gobierno regional y Conicyt). Con un Consejo Corporativo que relacione la Dirección con la administración y las operaciones, en función de la adaptación, cambio y evolución organizacional, apoyando a la Dirección en las propuestas al Directorio.

“Administración”, estructurada en una Gerencia Funcional con dos áreas críticas: “Administración y Finanzas” y “Gestión de Proyectos y Contratos”, encargada de la regulación (Dirección y Operaciones) y de la auto-regulación corporativa.

“Operaciones” se estructura orgánicamente en líneas inter y transdisciplinarias de interés público regional que desarrollen I+D+i desde la auto-eco-organización, con un sello transversal de innovación social y ciencia colaborativa para la conservación de la vida en el planeta. Es decir, en palabras de Maturana y Varela (2003): “Todo hacer es conocer y todo conocer es hacer” (p. 13)

3.2.4 *Co-aprender a CONVIVIR en el cambio y la adaptación organizacional.*

La sinérgica relacional con lógica dialógica entre teoría y praxis está en el “vivir” en compañía de otros. En otras palabras, la convivencia es la relación desde uno mismo con las demás personas; para este caso, entre los trabajadores de la Organización-Centro de I+D+i y con su entorno local-global territorial.

En este sentido, las relaciones de convivencia se pueden identificar como:

- La relación con uno mismo individual y grupalmente (La identidad organizacional desde las partes al todo y desde el todo a las partes).
- La relación con los demás en un contexto laboral sano (La convivencia laboral desde el todo a las partes y desde las partes al todo).
- La relación con el trabajo desde lo funcional y operacional (El grado, la profesión o el oficio como aporte técnico desde las partes al todo y desde el todo a las partes).

En este contexto, diversos aspectos generan “barreras” a la necesidad de convivir; específicamente, barreras a la colaboración en el Centro de I+D+i público y territorial, que se pueden resumir en:

- Falta de confianza y respeto. Una barrera importante es la falta de confianza y la pérdida del respeto a las personas: El individualismo se hace presente emergiendo en forma de antagonismos y desconsideraciones con los demás, transformando al Centro en islas individuales o grupales.
- Sensación de propiedad. En este caso el poder disociador y disyuntivo hace que las personas y grupos organizacionales se distancien y traten de adueñarse del Centro, influenciados también desde el exterior por grupos de poder (universidades, partidos políticos, gobierno, instituciones asociadas, otros).
- Cultura y clima de competencia interna. Cuando la cultura organizacional es competitiva los integrantes del Centro parcelan sus habilidades en islas de poder, comparándose con sus compañeros de trabajo y desarrollando climas organizacionales disyuntivos.
- Visión a largo plazo inexistente. Cuando no existen orientaciones y fines comunes consensuados, la visión a largo plazo sólo es subsistir individualmente en lo laboral. En los Centros es sumamente importante plantearse desafíos comunes consensuados por medio de la conversación interna.
- Prioridades diferentes y no alineadas. Los integrantes del Centro tienen distintos puntos de vista, como parte de la diversidad de los grupos humanos, que si no son conversadas, no se alinean, o menos aún se priorizan, lo que puede llevar a acciones coercitivas que no generen colaboración genuina.
- Todo es confidencial. Esto ocurre cuando cada área guarda ciertas cuotas de poder informacional, por medio del secretismo que separa a los

integrantes del Centro. La confidencialidad que puede formar parte del Centro, no debe transformarse en secretismos que generen barreras a la colaboración, por desconocimientos y/o intencionalidades.

- Relaciones muy jerarquizadas y compartimentadas. Las jerarquías cuando son muy rígidas llevan a la compartimentación de las Áreas del Centro, no permitiendo la integración y la colaboración hacia el todo Organización, más aún, en una estructura orgánica de ciencia y tecnología.
- Cuellos de botella de procesos críticos. Cada organización Centro de I+D+i territorial tiene procesos críticos de Dirección, Administración y Operaciones que si no se dan a conocer organizacionalmente, producen barreras de colaboración, dificultando el trabajo común integrado.
- El ego de los investigadores. Este tipo de Centro está compuesto en su columna vertebral por investigadores con grado de Doctor, PhD, Post-Doc, con niveles importantes de especialización y sobre-especialización, lo que contiene en sí mismo muy distintos lenguajes, haciendo difícil la comunicación, con características egocéntricas individualistas que generan barreras en el entretejido colaborativo. Más aún, con lenguajes de gestión que no necesariamente conversan conjuntamente con la ciencia, la tecnología y la innovación.
- La carencia de herramientas organizacionales. Cuando en este tipo de Centros predominan las formaciones científicas clásicas y/o las de gestión lineal, no se cuenta con herramientas de integración complejas, disociando la colaboración y el acercamiento técnico formativo, generando barreras a la integración y condicionando la toma de decisiones.
- Inexistencia de *cabezas de puente*. Al no existir cargos funcionales y orgánicos que faciliten, cohesionen y promuevan la colaboración, genera un problema estructural en la orgánica del Centro de I+D+i que lo transforma en barreras internas de su propio desarrollo.
- Seriedad absoluta. Cuando en la Organización se toma a la interacción entre personas con seriedad absoluta, se crean barreras colaborativas al no posibilitar el sentido transformador de los problemas organizacionales en matices que pueden generar acercamientos internos en el Centro.

En contraposición a las barreras anteriormente descritas, se analizan buenas prácticas e iniciativas que generan una red circular y dinámica de cooperación para el Centro público de I+D+i territorial. En este contexto se revela lo siguiente:

- La motivación organizacional se realiza para identificar y concretar las oportunidades presentes y futuras de manera conjunta; distinguiéndose como motor energético de cambio y transformación organizacional.
- La forma sistémica, sistematizada, abstracta y concreta es importante para difundir el "cómo deberíamos hacerlo"; desarrollando una estrategia motivacional clara que conduzca a nuevas visiones compartidas. En cualquier caso, la cooperación tiene que ir generando sus frutos (resultados

parciales como hitos retroalimentativos), de lo contrario los miembros pierden gradualmente el interés de pertenencia al Centro.

- El manejo organizacional debe ser participativo, ya que la interacción tiene que realizarse en concordancia y confianza con los demás integrantes del Centro. Es así como el entendimiento común de las necesidades de las personas y de las situaciones de conflicto son cruciales. Por ello es necesario definir las funciones y tareas básicas de la Organización y establecer algunas reglas de conocimiento y difusión.
- El compromiso organizacional. Por medio de la participación y la cooperación activa en las iniciativas del Centro de I+D+i, se posiciona a las personas en los procesos esenciales para identificar y realizar mejoras, adaptaciones y cambios necesitados y/o requeridos. Uno de los aspectos más importantes que define el compromiso, es el que tiene relación con las estrategias de las jefaturas de cada Área, estando alineadas con los objetivos laborales de los miembros de cada grupo organizacional.
- La confianza debe desarrollarse y construirse conjuntamente, como base de la conducta y el comportamiento organizacional cooperativo del Centro. La confianza es reconocida como factor importante en cualquier tipo de cooperación, se desarrolla dependiendo de la personalidad de los individuos involucrados y de las relaciones entre ellos. En cualquier caso, los equipos se construyen consiguiendo conocerse, trabajando, conviviendo y compartiendo juntos.
- La transparencia organizacional se genera en el intercambio de opiniones e información, de manera natural y coloquial entre los integrantes del Centro de I+D+i para la convivencia laboral, basada en el respeto mutuo. En este sentido, la comunicación y la conversación abiertas (con respeto) son factores fundamentales en las relaciones de confianza.

3.2.5 Co-Aprender a HACER cambio y adaptación organizacional.

Se refiere a la integralidad concreta como capacidad unificada y unificadora de producción y coproducción conjunta para generar respuestas contextualizadas a realidades particulares: vínculo entre el co-aprender a hacer y el co-aprender a conocer, dado por el conocimiento explícito (sistematizado, estructurado y concreto) y la relación directa con el componente técnico del conocimiento tácito (habilidades informales y abstractas). En este sentido, parafraseando a Maturana y Varela (2003), todo conocer es un hacer por el que conoce; es decir, todo conocer depende del que conoce. El que el conocer sea el hacer del que conoce, está enraizado en la manera misma de su ser vivo, o sea en su organización.

En el hacer, es el hacer por el que conoce con pasión; específicamente, en la pasión de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación complejos, utilizando soportes de información e incursionando en los sentidos de la sociedad

territorial local-global, por medio de la valoración y satisfacción de las personas de la Organización y su entorno.

En la praxis del vivir investigativo en el Centro de I+D+i público territorial, ha emergido complejamente una corporación con sentido de lo público, de derecho privado, sin fines de lucro, comprometida con su territorio (Región de Antofagasta - Chile); constructo auto-eco-organizado en dinámicas culturales identitarias entre ciencia-sociedad, con relaciones de dependencia de redes asociativas colaborativas y vinculantes (gobierno regional, universidades regionales, comunidades del territorio, PAR-Explora⁸, empresas locales, comunidades educativas, red de centros regionales de Conicyt, otros centros nacionales e internacionales, sociedad en general). Y desde la autonomía, cuya impronta se releva en el compromiso y la formación de las personas que la componen (investigadores, profesionales, administrativos, estudiantes, colaboradores, personal en general), la infraestructura y equipamiento propios, la organización y estructura, las estrategias y planes (administración, gestión del conocimiento, investigación, desarrollo, transferencia de I+D+i).

Hacer investigación científica (fundamental y aplicada), desarrollo, adopción y transferencia tecnológica e innovación en las líneas de investigación. Ejemplo contextual en un Centro de I+D+i en Chile: productos y servicios: I+D+i en Ciencia y Tecnología, minería (geología y minas, procesos planta), biotecnología industrial (bioprocesos, microbiología ambiental y aplicada) y medio ambiente (sostenibilidad territorial – gestión y monitoreo ambiental) con sello en innovación social; Publicaciones (científicas, de divulgación, tesis), proyectos de Investigación, proyectos tecnológicos (desarrollo, adopción, transferencia), vinculación (sector público, sector privado, sociedad), comunicaciones (difusión científica y tecnológica, divulgación a la comunidad).

4. Conclusiones.

Este artículo científico surge de la discusión de los procesos dialógicos de construcción del planteamiento de la investigación en la diferenciación e integración del conocimiento, en el marco epistémico de la Ciencia y Tecnología en Chile, con aplicación en una realidad contextual territorial holográfica (Centro de Investigación de Ciencia y Tecnología (Cicitem)). Además, se es parte de un constructo en espirales conversacionales, que se constituye en los principios argumentales de la complejidad, el pensamiento complejo y los sistemas complejos. Es decir, desde la transcomplejidad se investiga cómo quebrar los círculos viciosos de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación clásicos para transformarlos en círculos virtuosos de desarrollo complejo, en lo territorial, organizacional y humano.

Con lo anterior, las implicancias teórico prácticas pueden generar nuevas líneas de trabajo de cada proceso circular del espiral desde el ser, el conocer, el convivir y el hacer; integrando la psicología, la ingeniería, la biología, la sociología, la antropología,

⁸ PAR Explora: Proyecto Asociativo Regional Explora de Conicyt.

la educación y otras, en el desarrollo organizacional (D.O.) de la I+D+i; no como resultados estáticos de aprendizaje, cambio y adaptación, sino como relaciones e interrelaciones sistémicas abiertas de existencia organizacional conjunta y como entretreído multidimensional y multirreferencial.

Más aún, insertos contextualmente en el sistema imperante capitalista neoliberal, que le da relevancia a la imagen comunicacional efectista por sobre consideraciones éticas y estéticas, se enfatiza que este artículo es parte de una propuesta investigativa que profundiza el pensamiento crítico a través de configuraciones complejas que fluyen entre el orden, el desorden y la organización de la I+D+i.

En procesos de transformación social-organizacional el ser humano es la unidad como especie, al mismo tiempo es diversidad con sus distintos puntos de vista, por lo que la observación investigativa transcompleja implica una hermenéutica de segundo orden que va más allá, y a través de las disciplinas y las culturas, para generar conciliaciones éticas y humanas entre teoría y praxis.

Por lo anterior, desde el pensamiento crítico y complejo se recomienda observar a la investigación científica, al desarrollo tecnológico y a la innovación (I+D+i), más allá de las concepciones clásicas y lineales, al no ser ni comportarse solamente como sumatorias de conceptos y nociones de ciencia, tecnología e innovación, dejando emerger sinérgica y contextualmente otras percepciones/realidades, permitiéndose así escapar del pensamiento disgregador que excluye a posibles terceros, y auto-reflexionando sobre lo lineal y tecnoburocrático de nuestra tecnociencia actual en Chile y en Latinoamérica.

5. Referencias Bibliográficas.

- Bauman, Z. (1999). *Modernidad Líquida*. Buenos Aires. Fondo de Cultura Económica.
- Cabrera, J. (2008). Conciencia y Creatividad. Una reflexión transdisciplinar desde la estimulación interna a la polinización educativa. *Revista Encuentros Multidisciplinarios*, 28 Vol. X. Madrid 22-32.
- Conicyt (2015). Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico del Programa Regional de Investigación Científica y Tecnológica. Recuperado de: <https://www.conicyt.cl/regional/>.
- De Souza Santos, B. (2009). *Una Epistemología del Sur: La Reinención del Conocimiento y la Emancipación Social*. Clacso. México. Siglo XXI Editores.
- Lanz, R. (2010). Diez preguntas sobre Transdisciplina. *Revista de Estudios Transdisciplinarios*, 2(1), enero-junio, pp. 11-21. Fundación Instituto de Estudios Avanzados, Venezuela.
- Maturana, H. Varela, F. (2003). *El Árbol del Conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Buenos Aires - Argentina. Lumen/Editorial Universitaria.
- Max-Neef, M. y Elizalde, A. (1993). *Desarrollo a Escala Humana*. Montevideo. Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones. Editorial Nordan Comunidad.
- Morin, E. (1999). *Con la Cabeza Bien Puesta: Repensar la Reforma, Reformular el Pensamiento*. Buenos Aires. Ediciones Nueva Visión

Nonaka, I. Von Krogh, G. Ichijo, K. (2001). *Facilitar la creación de conocimiento*. México. Oxford University Press.

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

Schavino, N., Villegas, C. (2010). *De la Teoría a la Praxis en el Enfoque Integrador Transcomplejo*. Congreso Iberoamericano de Educación. Metas 2021. Buenos Aires – Argentina.

Villegas, C. Morales, M. (2015). *El Paradigma Transcomplejo: Realidad en Consolidación*. *Revista EAC*, N°5, diciembre 2015. ISSN:1390-9029

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