

Parte I - Hacia una organización compatible con la vida

Juan Pablo Salgado-Guerrero

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

SALGADO-GUERRERO, J. P. Hacia una organización compatible con la vida.
In: *Un ecosistema llamado universidad* [online]. Quito: Editorial Abya-Yala,
2021, pp. 40-272. ISBN: 978-9978-10-551-1.
<https://doi.org/10.7476/9789978106822>.



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](#).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](#).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](#).

PARTE I

**Hacia una organización
compatible con la vida**

Capítulo 1

¿Por qué ecosistema?

Desde la ecología, un ecosistema es un conjunto compuesto por los organismos que viven en un determinado ambiente, por los recursos que utilizan y las condiciones ambientales a las que están expuestas; funciona como un sistema integrado en el cual se pueden verificar flujos y ciclos de energía y materia (cf. “Glosario”). Es la unidad ambiental constituida por componentes biológicos llamados “biocenosis” y componentes no biológicos llamados “biotopo”, que interactúan entre ellos para sostener el flujo energético y los ciclos de materia de manera estructuralmente estructurada y funcionalmente integrada. En palabras más simples, podría decirse que un ecosistema es un sistema biológico construido por una comunidad de seres vivos y el medio natural en el que viven (Chelazzi y Santi, 2012).

A lo largo de este libro se intentará desarrollar análogamente la funcionalidad y estructura organizacional de la universidad para entenderla como un sistema integrado que favorece a la vida, es decir, que potencia las capacidades de desarrollo de las personas que en ella cohabitan y donde es evidente la existencia de una comunidad viva (biocenosis), una serie de recursos materiales (biotopo), así como un flujo de conocimiento (energía) y ciclos de recursos (materia). Por ahora podríamos decir que la “comunidad ecosistema” es un sistema organizativo construido por las interacciones sinérgicas entre individuos y miembros de la comunidad con base en un bien de uso común.

Porque la universidad es una especie de casa común, de ella dependen todos quienes la conforman, material e intelectualmente, porque es una comunidad de personas, organismos vivos y no máquinas, porque entre ellas interactúan, intercambian, cooperan, conviven, y entre ellas conforman un complejo sistema de relaciones. Ecosistema viene de *οἶκος* (*oikos*) que quiere decir “casa”, “hábitat”, y *σύστημα* (*systema*) que quiere decir “unión de las cosas de manera organizada”. Y aunque parezca simple, la relación entre sistema y organización encierra una potencialidad insospechada.

Organizar la universidad para que sea compatible con la vida exige indagar en la organización semejante más cercana que tenemos: la naturaleza, pero no como quien la comprende, la gobierna y la utiliza, sino como quien, recuperando la capacidad de asombro, se deja enseñar por la maestra que ha desarrollado modelos de organización desde hace millones de años.

Existe una indivisible unidad entre sistema y organización. Desde la perspectiva de la complejidad para ordenar lo desordenado es necesario organizarlo, pero al tratarse de seres vivos y no máquinas la única forma de organizarlo es a través de múltiples interacciones sistémicas que a su vez producen nuevo desorden. En medio de este desorden habremos logrado el nuevo orden, orden y desorden no solo son antagónicos, sino también complementarios, tal vez no se trate de un orden ordenado, pero sí de un orden organizado.

Una universidad no se constituye por ser un sistema holista en sí mismo, resultado de la suma de componentes, sino que es resultado de las acciones e interacciones entre las personas y sus grupos, es por esto que su todo como un sistema complejo es más que la suma entre las partes (Morin, 1977). Las interacciones son precisamente las que constituyen la organización-sistema, a su vez, es esta organización la que brinda coherencia y funcionalidad a las interacciones. Para Morin (1984), el concepto sistema tiene tres facetas que considera indisolubles:

- Sistema (que expresa la unidad compleja y el carácter fenoménico del todo, así como lo complejo de las relaciones entre el todo y las partes).
- Interacciones (que expresa el conjunto de las relaciones, acciones y retroacciones que se efectúan y tejen en un sistema).
- Organización (que expresa el carácter constitutivo de estas interacciones -lo que forma, mantiene, protege, regula, rige, regenera- y que confiere su columna vertebral a la idea de sistema).

Morin recurre al concepto organización para explicar la concepción sistémica. Para él, sistema es una “unidad global constituida a partir de elementos interrelacionados cuya interpretación constituya una organización [...] es una combinación de elementos diferentes que están en interdependencia [...] no se identifica con el objeto fenoménico, se proyecta sobre él” (Morin, 1974).

La unicidad sistema-organización se desarrolla en las relaciones-interacciones, en los atractores, en la cooperación y también en las repulsiones y los antagonismos, porque “si no existe ninguna fuerza de repulsión, exclu-

sión, disociación, todo sería confusión y ningún sistema sería concebible” (Morin, 1976). Todo esto permite definir cada una de las partes, se trata de un sistema complejo.

En un sistema complejo como la universidad, estas nociones, además de concurrentes y antagonistas, son complementarias. Como se dijo anteriormente, cuando se ordena el desorden a través de organizarlo sistemáticamente, al mismo tiempo en que se ordena aparecen interacciones libres que desordenan el nuevo orden, se trata de un movimiento que al mismo tiempo las asocia. Desde esta perspectiva, la organización universitaria es la paradoja entre orden y desorden. Y como si esto fuera poco, además, la organización es la que negocia la relación entre el orden y el desorden para el mantenimiento del equilibrio de todo el ecosistema.

La universidad-ecosistema, además de ser un conjunto de elementos relacionados e interdependientes entre sí —donde la organización negocia las interacciones complejas—, no está cerrada e interactúa con el contexto; de este asumen los recursos e información necesarios para alimentar la dinámica interna. A decir de Morin, los sistemas complejos están dotados de una especie de homeostasis¹⁰ que los mantiene a pesar de las influencias externas.

Entender la universidad como un ecosistema se vislumbra siempre complejo, pero en la medida en que se superen dificultades y se asuman diferencias, la comunidad académica logrará construir el sentido de comunidad sistémica que se fundamenta en los valores de reciprocidad, corresponsabilidad, cooperación y libertad de pensamiento.

Los objetivos que motivan a esta comunidad académica trascienden los programas de estudio y proyectos de investigación, y dirigen el timón de la universidad hacia planteamientos de fondo, pertenecientes a una dimensión fenomenológica que no se reduce a la estructura ordenada (arriba/abajo), sino más bien a través de la fecundidad de la organización emergente (abajo/arriba), dejando espacio a:

10 Como se verá más adelante, esta condición es fundamental para la auto-perpetuación y auto-reproducción (Morin, 1995). Así también, esta apertura hace de la organización una “organización viviente [...] es, por tanto, una auto-eco-organización” (Morin, 1984, p. 206), “el concepto organización, biológico y a fortiori sociológico, es un supra-macro-concepto, que forma parte de otro es la Organización-Sistema-Interacción” (Morin, 1977, pp. 48-49; cf. “Desarrollo y crecimiento integrados por la autoorganización en Glosario”).

- Una comunidad de comunidades en la que la organización media y negocia los intereses individuales en función del interés general, bien común.
- Un ambiente que potencie el desarrollo de los proyectos de vida, permitiendo que los individuos puedan funcionar mejor que en otros ambientes y a la vez sean actores de sus propios procesos de desarrollo.
- Establecer los lazos en los saberes que han sido parcelados en disciplinas.
- Educar para la vida, para la ciudadanía libre, en base a la elaboración del juicio moral.
- La formación de un proyecto de vida socialmente responsable, partiendo de la autonomía individual y las relaciones sociales iluminadas desde la ética.
- La búsqueda de la complejidad escapando de la superficialidad.
- Despertar las lógicas de transformación de las ciencias a través de la investigación y motivar la pasión por desentrañar la ciencia como medio de construcción de conocimientos.

La vitalidad expuesta no sería posible sin la organización ecosistémica, ya que este nuevo paradigma es capaz de ofrecer los mecanismos necesarios para negociar las relaciones e interacciones con el fin de “integrar al máximo los antagonismos [...] renovar la energía y la organización potenciándola en su entorno (sistema abierto). Auto-multiplicándose para que la tasa de auto-reproducción supere a la degradación” (Morin, 1995).

La apertura al caos, paradójicamente, dota a la universidad de la capacidad de auto-organización necesaria para superar comportamientos institucionales y personales que bloquean la capacidad de cambio, permitiendo la actividad compartida desde la lógica de reciprocidad y que se formen múltiples grupos unidos por rizomas, asegurando el funcionamiento de la universidad más allá de lo orgánico-funcional.

Esta generatividad en el ecosistema tiene el sentido creador del conocimiento. La dinámica organizativa se vincula de manera directa con el conocimiento, propiciando que emerja como en la evolución, pasando siempre a un orden superior más complejo. Para Piaget (1966), la razón se convierte en una realidad evolutiva que se caracteriza por una “construcción operatoria, creadora de novedades”, que tiene su raíz en el cambio de paradigmas.

La capacidad social-creadora de los diversos grupos de investigación y su íntima relación con la docencia (que en su conjunto forman la comunidad

académica que se investiga), incide en lo establecido institucionalmente, dotándole a la universidad de la capacidad de reflexionar y elegir.

La comunidad científica del ecosistema puede explicar lo conocido porque lo comprende (Sánchez Parga, 1997) y su reciprocidad en el diálogo de conocimientos por parte de sus miembros construye el libre flujo de ideas, una dimensión espacio-tiempo en donde es posible reapropiarse de los conocimientos de otros para enriquecerlos y volverlos a compartir.

La lógica ecosistémica de la comunidad universitaria es garantía para que esta pueda repensarse a sí misma, incluso recrearse a sí misma y, por lo tanto, responder a las dinámicas de la objetividad administrativa y la vitalidad subjetiva de la búsqueda del saber. La comunidad da forma a la educación, la cual no se puede entender por partes, sino de forma holista y compleja, con su propio movimiento, significación, emociones, autorregulación. Esta es la agenda común que otorga identidad y visibiliza los valores de la comunidad universitaria.

El modo de producir, de pensar e investigar los conocimientos propios, la definición del objetivo teórico, la ruptura de la epistemología interna despierta el cuestionamiento de las situaciones y desafíos que se presentan en la universidad, así como la importancia del trabajo participativo, el redimensionamiento de la universidad, los valores compartidos, los liderazgos basados en el conocimiento, etc.

Otro factor importante es que la lógica ecosistémica resulta connatural al ser humano, permea nuestra naturaleza y forma de actuar, porque nos precede miles de años y está inscrita en nosotros; por esto resulta positiva, incluso desde la perspectiva de la innovación, ya que el cambio desde una universidad vieja a una ecosistémica es una especie de regreso a nuestras raíces y por tanto las fuerzas de inercia que se oponen al cambio son menores.

Las nociones de ecosistema iluminan la universidad tradicional, para que esta pueda ubicar el quehacer común pensado y ejecutado como un todo que es mayor que cada una de las partes, como la razón de la comunidad científica, académica, educativa, en fin, de la comunidad universitaria. Esta perspectiva va más allá de la racionalización y eficiencia, pues desembocan a menudo en políticas, uso de tecnologías y normativas disciplinarias y reglamentarias que tienden a medir la universidad en datos, indicadores, certificaciones y *ranking*, dejando fuera de esta dinámica el conocimiento de la universidad que comparte, aprende, reflexiona, crea y define.

El paradigma del ecosistema ayudará en el esfuerzo de la universidad para leerse desde dentro —es decir, desde la vitalidad subjetiva de la comunidad más que desde la objetividad administrativa— y la hará capaz de plantear respuestas a los desafíos metodológicos y de valoración de los diferentes ámbitos de la administración para que esta sea compatible con la vitalidad de la comunidad. Una organización nueva compatible con el caos fecundo para la creación e innovación, que se aproveche de este para pasar de las políticas oficiales a las prácticas compartidas es el desafío, porque “lo que procede de la relación devenida caótica entre orden-desorden-organización es la creación” (Morin, 1984, p. 188).

Al contrario de lo que parece, la libertad no es la condición inicial para la complejidad ecosistémica, sino más bien su consecuencia. Esta emerge a partir del potencial de la acción-creadora y de la capacidad de elección, así como de la combinación de estrategias, de responsabilidades compartidas, la dialógica contraria al principio del todo/nada, de la flexibilidad del ecosistema. Es decir, la libertad —base de toda autonomía universitaria— tiene como punto de partida la combinación compleja de entropía (tendencia al desorden) y auto-organización en medio de la incertidumbre (*cf.* “Glosario”).

Complejidad ecosistémica y auto-organización en los grupos sociales

Concebir las formas sociales y las instituciones como entidades vivas que participan en un mismo ecosistema es la base de la propuesta. Se trata de una biomímesis ecosistémica (*cf.* nota 4). Así, desde la perspectiva ecosistémica, lo institucionalizado —el sistema— es una realidad posterior, no previa, que expresa la vida. Luhmann (1998) describe las unidades sociales como sistemas que preceden al ecosistema y a partir de allí propone una forma de acción entendida como tecnología social, ejercida desde afuera hacia adentro y desde arriba hacia abajo. Habermas, en cambio, desde su teoría de la acción comunicativa, establece una relación tensa y dialéctica entre mundo de la vida y mundo sistémico, que apalanca una forma de acción social basada en el consenso a partir del cual el mundo de la vida busca prevalecer sobre el sistema. Con relación a este último, la biomímesis ecosistémica no se reduce a producir consensos —cualquier tipo de consenso—, sino que busca aquellos que expresan a las formas institucionales como organismos vivos desde la óptica del interés colectivo.

La obra de Luhmann es importante no solo para la sociología, sino también para las ciencias de la administración, y lo fundamental se expresa en dos textos de su vasta obra consagrada a explorar varios subsistemas de la vida social. El primero es *Organización y decisión: autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo* (Luhmann, 1997) y el segundo es *Sistemas sociales: lineamientos para una teoría general* (Luhmann, 1998). Según García Blanco (en Corsi *et al.*, 1996), al inicio Luhmann imagina el mundo y la sociedad constituidos por sistemas que forman parte de un ecosistema, con la peculiaridad de que el ecosistema abriga más posibilidades de desarrollo de las que los sistemas pueden concretar.

Luhmann distingue tres sistemas: el sistema vivo (que se reproduce por la vida), el sistema psíquico (que se reproduce por la conciencia) y el sistema social y sus respectivos subsistemas (que se reproduce a través de la comunicación). Cada subsistema del sistema social (político, económico, artístico, religioso o educativo) es autopoietico, es decir, se reproduce a sí mismo hasta diferenciarse de los otros de manera no necesariamente ordenada. Pero lo que caracteriza a cada sistema es que “está cerrado por sus propias operaciones y su entorno solo le afecta en la medida en que lo ha determinado” (Corsi *et al.*, 1996).

Hasta aquí es coherente con nuestra propuesta, sin embargo, para Luhmann la complejidad está entendida en términos de la diferenciación de los sistemas orgánicos o inorgánicos, que están enlazados entre ellos a través de un modo de comunicación meramente formal, parecido a la lógica computacional basada en los *inputs* y *outputs* del lenguaje de procesos de las ciencias administrativas; en cambio, para nuestra propuesta son ambos sistemas coexistentes e irreductibles entre sí. Así, el abordaje de la complejidad realizado por Luhmann fomenta una ética del control contraria a la perspectiva ecosistémica, a la vez que sustenta “una comprensión del mundo en términos de redes de observadores cruzados y horizontales, que no pueden ser unificados por una observación totalizada” (Corsi *et al.*, 1996).

La propuesta de Habermas es diferente y expone los conceptos relacionados con sistema y mundo de la vida en los dos tomos de *Teoría de la acción comunicativa* (Habermas, 1981 y 1987). En términos generales, el autor pretende ofrecer pistas para realizar la “verdadera” Modernidad, aquella desconocida por la razón instrumental que ha reducido la racionalidad a la técnica. La tarea de Habermas es rectificar el proyecto inacabado de la Ilustración. Para lograrlo, propone pensar la ética desde la contribución del lenguaje, es decir, la ética de Habermas se basa en la potencialidad del lenguaje

y del diálogo, en la idea del individuo que dialoga “racionalmente” y apuesta por la constitución de un sujeto libre y racional. Desde ahí propone una ética discursiva en la cual, mediante el diálogo, se lograrían resolver los problemas éticos de las sociedades contemporáneas. Es a través de una racionalidad comunicativa que se lograrían los consensos que permiten resolver las cuestiones morales álgidas de las sociedades contemporáneas. De manera que lo moral no es un dogma preestablecido, sino el resultado del procedimiento desplegado a partir del diálogo y el consenso. No obstante, para lograr la racionalidad comunicativa requerida por Habermas es necesaria la existencia de una serie de condiciones de simetría, es decir, una situación ideal de habla basada en la participación libre, equitativa y crítica.

En este sentido, el lenguaje no es un simple “medio” de comunicación o de transmisión de significados. Tiene un *telos*,¹¹ que es ser racionalidad comunicativa, entendimiento que permite la constitución de un mundo de sentido. El paradigma de Habermas es el de la intersubjetividad: no el relativismo ni el dogmatismo. El entendimiento lingüístico es racionalidad comunicativa, discursiva y argumentativa. Permite el consenso racional al interior del mundo de vida entre los interlocutores. Así, la función del lenguaje es la intersubjetividad comunicativa, en ella se produce el mundo de la vida.

El mundo de la vida está formado por dos ámbitos: el material y el simbólico. El ámbito material es el dominio de las operaciones instrumentales y la aplicación tecnológica a la domesticación de naturaleza mediante el trabajo (Díaz y Márquez, 2008). En el ámbito simbólico los sujetos comunican sus necesidades, interpretan el mundo, negocian su acción, todo esto a través del lenguaje. La Modernidad ha producido la escisión entre sistema y mundo de la vida. La Modernidad, a través de la racionalización, fracturó estos dos ámbitos del mundo de la vida y los contrapuso. Se trata ahora de integrar las dos esferas de interacción.

En el mundo de la vida se tejen las interacciones comunicativas, la acción comunicativa que permite las condiciones de validez, las condiciones de racionalidad discursiva. El mundo de la vida hace referencia al punto de vista del sujeto que actúa en sociedad. El sistema funciona a nivel externo, contempla la sociedad desde el observador, o sea, desde el “no implicado”.

El mundo de la vida se compone de cultura (continuación del saber válido, la tradición y la renovación del saber cultural), sociedad (estabilización

11 En virtud de lo cual se hace algo.

de la solidaridad de los grupos) y personalidad (formación de actores capaces de responder de sus acciones). Cada componente del mundo de la vida tiene su correlato en el ecosistema: producción cultural, integración social y formación de personalidad. El ecosistema hunde raíces en el mundo de la vida, pero a medida que se complejiza el sistema, este se distancia del mundo de la vida y sus componentes se van volviendo autosuficientes, produciendo una disminución en la capacidad de comunicación. Sin embargo, desde la perspectiva ecosistémica, este aumento de entropía combinado con un sistema disipativo abre la posibilidad de la evolución a un estado superior.

El problema fundamental de Habermas es cómo conectar las estrategias conceptuales que implican el mundo de la vida y el ecosistema. El autor considera que la perspectiva de la integración social está centrada en el mundo de la vida y se logra mediante el consenso generado por la comunicación, pero la perspectiva de la integración del sistema se compone mediante el control externo sobre las decisiones individuales. Así, el conflicto es que cada perspectiva ignora lo que aporta la otra. En este sentido, es necesario integrar las dos estrategias conceptuales y entender las sociedades “simultáneamente como sistema y como mundo de la vida” (Habermas, 1981, p. 168).

La propuesta de universidad-ecosistema dialoga a la vez que se diferencia con la interpretación de estos dos pensadores que introducen la distinción sistema/ecosistema (Luhmann) y mundo de la vida/sistema (Habermas). El primero más cercano a las posturas funcionalistas (de derecha) y el segundo una de las últimas expresiones de la escuela de pensamiento crítico de Frankfurt (cercana a la izquierda europea).

Los sistemas complejos como la universidad son producto de la sociedad y a la vez productores de sociedad, es decir, afectan al contexto y luego se adaptan a él. Las decisiones e interacciones con el contexto, lejos de ser controladas, más bien emergen desde su interior (Prigogine y Stengers, 1979). Una perspectiva mecanicista de la organización no estaría de acuerdo con su dinámica (Fuller y Moran, 2000).

Precisamente, la clave para dialogar las dos propuestas radica en la perspectiva de la complejidad. Comprenderla implica el reconocimiento de que no existe una teoría única que conduce a la parcialidad y evita el conocimiento general reduccionista y simplificador. Cuando se reconoce que lo real es inacabablemente complejo, las posibilidades de avanzar en el conocimiento serán también ilimitadas.

Es precisamente este el punto de partida de la universidad-ecosistema. En ella el reconocimiento de lo incierto abre los ojos a la complejidad de lo real. Por una parte, la aspiración del saber no acabado, no parcelado, reconocido como inacabado y, por otra, el diálogo con la realidad, con lo práctico, con lo hechos simples.

La perspectiva de la complejidad de Morin resulta de gran importancia para comprender los fenómenos de la organización. Como ya dijimos, el autor plantea la unicidad sistema-organización, pues un sistema es una “unidad global constituida a partir de elementos interrelacionados cuya interpretación constituya una organización [...] es una combinación de elementos diferentes que están en interdependencia [...] no se identifica con el objeto fenoménico, se proyecta sobre él” (Morin, 1974). Así, la organización-sistema que aprende, dialoga y produce conocimiento encuentra en la transdisciplinariedad la clave para entender la complejidad de la realidad como una “realidad organizada no ordenada”. Tal transdisciplinariedad nos convoca a aprender y abstraer la capacidad reorganizadora de la biología, la teoría de sistemas, la epistemología y demás ciencias, para así reconocer la organización como un saber central de toda teoría sobre la materia y la vida.

Y es que la universidad-ecosistema también está transversalizada por el “principio dialógico”,¹² que implica comprender que mientras más autónoma es una organización más depende de su entorno y es que si bien la universidad mantiene una dualidad con la sociedad al mismo tiempo mantiene una unidad con ella, produce conocimiento y actúa sobre la sociedad, pero esta permeada de toda lógica social por quienes la conforman son sociedad (cf. Wittgenstein, 2014; Peirce, s/f). El “principio de recursividad”, que implica que los productos y efectos son el mismo tiempo causas y productores de aquello que los produce, la universidad es producto y productora de sociedad, ella es producida por las interacciones de los individuos, pero luego es la universidad la que produce a los individuos (cf. Merton y Barber, 1992). Y “el principio hologramático”, que implica que no solamente las partes están en todo, sino que el todo está en las partes, la dimensión ecosistémica de la universidad produce unicidad en medio de la diversidad sin negarla, de manera recursiva es el conocimiento organizacional producido por la diversidad el que auto organiza la unidad instituida y que a su vez organiza la diversidad

12 Los principios expuestos a continuación son desarrollados en *Introducción al pensamiento complejo* (Morin, 1994).

de los grupos. De esta forma, la universidad no es simplemente institución, pues está organizada y es organizante, es decir: *está viva*. La comprensión simple de la universidad como una estructura institucional pasa a segundo plano, porque pasa a ser instituida por la vida de quienes la conforman.

Ahora bien, es necesario aclarar que esta perspectiva de la complejidad, en sí misma, no prueba nada, de manera que no pueden ser entendidas como verdades absolutas, sino como un método, una forma de pensar para poder reconocer la multiplicidad de variables en su contexto. Queda a la universidad-ecosistema afrontar la incertidumbre, la complejidad y la diversidad, esta vez lejos de las contradicciones ocultas por el conocimiento simplificante, lejos de la enajenación provocada las visiones positivistas que dejan fuera las opciones continuamente inacabadas, opciones que operan bajo una cosmovisión comunitaria y solidaria.

Así, la universidad-ecosistema debe abrirse al menos a seis fenómenos vinculados a la complejidad:

1. *No-equilibrio termodinámico*. Lo que se conoce como orden puede iluminarse desde un nuevo punto de vista si se aborda desde la termodinámica, si la universidad-ecosistema es una organización-sistema (Morin, 1984), entonces, intentaremos inmiscuirnos en la termodinámica para comprender análogamente que es posible lograr orden en sistemas disipativos, a pesar de la constante generación de entropía que resulta del alto nivel de intercambio con el ambiente en el que se encuentra. Esta afirmación tiene origen en la escuela de Bruselas, donde el premio Nobel Ilya Prigogine analiza la variación de la entropía y las fluctuaciones, que están lejos de desaparecer debido a que los saltos entrópicos llevan al sistema a evolucionar a sistemas más complejos. Nicolis y Prigogine (1997) plantean que la “emergencia del nuevo orden” (cf. “Desarrollo y crecimiento integrados por la autoorganización en Glosario”) sucede cuando el sistema enfrenta una “bifurcación” o “fase de transición”, cambiando su modo de funcionamiento organizado y estructurado. Cuando el sistema salta a este nuevo estado o nivel más elevado de orden, requiere mayor energía para mantener sus nuevas estructuras. Los sistemas, por tanto, están alejados del equilibrio y la entropía que causa inestabilidad juega un papel crítico en la creación de un nuevo “orden de fluctuaciones”. Ser capaces de mantener su organización mientras se adaptan a un entorno creciente de entropía hace de los sistemas disipativos particularmente interesantes para la teoría de la organiza-

ción.¹³ La universidad es un sistema disipativo en sí misma porque es producto y productora de sociedad, lo que implica una serie de intercambios de conocimiento, recursos, etc. Con el contexto en el que se desenvuelve, por lo tanto, el fenómeno de no-equilibrio abre las puertas a que la organización universitaria sea dinámica y trascienda a nuevos niveles de orden y organización.

2. *La teoría del caos.* Analiza la no-linealidad de un sistema desde la perspectiva dinámica. Lorenz (1963) propone que pequeñas variaciones en las condiciones iniciales pueden implicar grandes diferencias en los resultados. Es decir, una organización a largo plazo depende de la interacción entre las partes del sistema, a pesar de que los sistemas a los que se aplican las condiciones iniciales son deterministas, su comportamiento no podría ser determinado con anticipación en estricto sentido. Rayleigh-Bénard llegan a conclusiones similares explicadas por un experimento de un fluido ubicado entre dos capas a distintas temperaturas.¹⁴ En este establecen una zona denominada de “caos determinista” o “borde del caos”, en la que las moléculas del fluido son atraídas por múltiples cuencas mostrando una dinámica extraña. Estas múltiples cuencas hacen posible el surgimiento de un nuevo orden, el apareamiento de nuevos atractores crea perturbaciones porque el sistema cambia de una a otra cuenca y aunque los atractores sean dependientes de las condiciones iniciales, mantienen al sistema lejos del equilibrio. Por lo tanto, la libertad de las personas en la universidad no debería ser motivo de espanto, existen fuerzas de reciprocidad que logran que se produzca un fenómeno de equilibrio, aunque en el interior del sistema-universidad todo se encuentre en no-equilibrio.

3. *La teoría de la catástrofe.* Su estudio se enfoca en la repentina aparición o desaparición de los atractores debido a los cambios críticos de los parámetros, lo que a su vez genera catástrofes que implican transiciones del sistema a nuevos estados de orden. Los cambios surgen como consecuencia de las variables de control y la consecuente transición de orden a desorden. Thom *et al.* (1987) centran su estudio en el comportamiento de las discontinuidades provenientes de las bifurcaciones que proporcionan la base para los cambios en estructuras inestables. El término “catástrofe” es usado por Thom para de-

13 El concepto “teoría de la organización” será utilizado en este libro desde el estricto interés investigativo y para referir al amplio conjunto de enfoques desde los que se ha abordado el estudio de la organización, sin realizar distinción entre las múltiples disciplinas, análisis u orientaciones teóricas.

14 Caldwell (1970) analiza los efectos de la no-linealidad en el experimento de Rayleigh-Bénard, coincidiendo que pequeños cambios u oscilaciones producen resultados significativos (cf. “Glosario”).

signar discontinuidades en las formas. Así, las formas de organización en la universidad-ecosistema son múltiples y dinámicas, la división de grupos y sus nuevas asociaciones suceden como una catástrofe necesaria para dar saltos evolutivos a nuevos estados de orden con mayor complejidad y madurez.

4. *Las redes complejas*. El estudio de redes complejas busca encontrar patrones de macro-estados resultado de las interacciones de los micro-estados, haciendo así que el orden emerja condicionado por los cambios a nivel de conectividad, donde los actores crean y disuelven relaciones en función de la novedad de una idea sobre la que están interactuando. Entonces, los nodos se activan creando comportamientos particulares e innovadores. Además, la co-evolución del sistema se produce porque los actores son influenciados por el desarrollo de comportamientos no-lineales (Duncan, 2006). El orden es emergente y brota de una organización dinámica en sus estructuras, una organización que hace que la universidad-ecosistema lejos de depender de las “disciplinas” de la ciencia, sea más bien “indisciplinada” para cuestionar lo conocido y evolucionar la ciencia (cf. “Desarrollo y crecimiento integrados por la autoorganización en Glosario”).

5. *Inteligencia colectiva*. La existencia de la auto-organización en los sistemas disipativos implica la existencia de la inteligencia colectiva. Bonabeau *et al.* (1999) argumentan que la auto-organización es el conjunto de mecanismos dinámicos existentes en estructuras globales que, a su vez, son posibles solo en un sistema que tenga interacciones entre los diferentes niveles de sus componentes. Las reglas de interacción emergen de manera local y producen patrones globales no por imposición, sino porque son resultado de un constructo colectivo. Además, la capacidad de auto-organización puede explicar la robustez de la comunidad (capacidad de sobrevivencia, aunque existan fallos en el sistema) y la flexibilidad para resolver problemas como el trabajo cooperativo (capacidad de adaptarse a cambios ambientales). Para que la auto-organización sea posible debe existir retroalimentación, tanto positiva como negativa, además de interacción a través de comunicación directa y aleatoriedad con respecto a la búsqueda de soluciones y alternativas que faciliten el crecimiento y fortalecimiento de la estructura. La organización en la universidad-ecosistema emerge de abajo hacia arriba (cf. “Desarrollo y crecimiento integrados por la autoorganización en Glosario”) y, conforme se establezcan las sinergias, desciende como compromiso colectivo de arriba hacia abajo (cf. “Desarrollo y crecimiento integrados por la autoorganización en Glosario”).

6. *Redes booleanas*. Las redes booleanas parten del análisis de la cantidad de actores y la cantidad de conexiones entre ellos, por ejemplo, las redes

científicas e inteligencia colectiva. Las redes booleanas se pueden encontrar en un sistema operando en un régimen caótico o en un régimen cercano a una transición de fase entre el orden y el caos, Kauffman argumenta que los sistemas disipativos permiten entender dónde surge el orden, pero no cuáles son las condiciones para que se dé. Además, cuestiona el modelo termodinámico y su utilidad para entender la co-evolución de sistemas, llegando a la conclusión de que el orden y los comportamientos más complejos emergen al borde del caos y, además, que aquellos procesos que conducen el sistema al borde del caos son los de selección natural, mutación y recombinación (Kauffman, 2000). Asimismo, argumenta que la auto-organización es condición *sine qua non* para que se produzca el salto evolutivo en el sistema, debido a la necesidad de adaptación; la auto-organización genera diversidad, una condición necesaria para la selección de las especies. Para Kauffman (1995) la auto-organización es condición elemental para la vida. En la universidad-ecosistema se pueden monitorear los distintos niveles de orden, pero no las condiciones para que este se dé, por tanto, la organización y las políticas siempre serán novedosas y dependerán de las condiciones del momento, pero con la certeza —a largo plazo— del salto evolutivo necesario para mantenerla con vitalidad.

A manera conclusiva, frente a la complejidad es necesario entender la no-linealidad de los procesos desde la perspectiva dinámica del sistema. Es necesaria una postura abierta a la posibilidad de cambios abruptos como consecuencia de la evolución y debido a la aparición de nuevos estados y propiedades que emergen desde el interior del sistema, así como es fundamental el enfoque de la organización como una red abierta a la interacción con otras redes. La inminente influencia del ambiente desencadena una serie de eventos impredecibles que, debido a la interconexión del sistema, lo permean modificando sus lógicas de poder. Si a esto le sumamos el surgimiento de nuevos estados provenientes de saltos evolutivos, la condición de auto-organización es sumamente relevante como un mecanismo que propicia la evolución y lo aleja del colapso.

La característica de adaptabilidad de los sistemas complejos entiende a la evolución como un proceso de cambios graduales y dinámicos. En medio del continuo cambio, el sistema funciona en base a reglas locales que también son cambiantes en función de la experiencia y el aprendizaje del sistema. La aparición del nuevo orden depende de la correlación de los intereses de los actores, entonces, los comportamientos globales generan reglas globales. La capacidad de auto-organización del sistema surge de esta misma

correlación, agregación o combinación de actores o sistemas en torno a los intereses comunes, por tanto, un requisito fundamental para la auto-organización es la adaptabilidad.

La estrategia: biomimética

Como estrategia organizacional

En el contexto de la biofísica como ciencia que estudia la biología aplicando los principios y métodos de la física surge, en contraste, el término acuñado por Schmitt (1969), biomimética, con un enfoque biológico de la ingeniería. El concepto aludía al estudio de la forma, estructura o función de los materiales y las cosas, así como los procesos biológicos, con la finalidad de desarrollar productos artificiales imitando los de la naturaleza.

Hoy es posible encontrar algunos términos que hacen referencia a la relación desde lo *bio* y las distintas ciencias. Lo “biónico”, por ejemplo, con relación a las ciencias médicas, concepto desarrollado inicialmente por Steele (1983, 1960). La “bioinspiración” es un “término más general y hace alusión al uso de fenómenos de la biología para estimular la investigación en ciencia y tecnología no biológica” (Whitesides, 2015), sugiere temas de investigación con la particularidad de que pueden conducir a resultados de maneras más directas, además de ser accesible y tener una base universal, ya que las condiciones biológicas trascienden las culturales o metodológicas.

Biomimetismo (Merrill, 1982) significa aprender del mundo que nos rodea, resolver los problemas de nuestro contexto, imitando o inspirándonos en la forma en que la naturaleza resuelve sus problemas. Durante millones de años, la naturaleza ha aprendido y creado lo que sirve, lo que funciona y lo que perdura (Benyus, 2002).

A pesar de las múltiples aproximaciones que pueden encontrarse con respecto a la biomimética desde cada ciencia, un factor común es el que la naturaleza puede servir para encontrar nuevos conceptos que pueden ser aplicados en ámbitos tecnológicos, sociales, económicos, ambientales, etc. En las políticas de la agenda de investigación de la Unión Europea (UE), por ejemplo, se puede encontrar la convocatoria a proyectos que brinden soluciones basadas en la naturaleza con la pretensión de posicionar a la UE como líder en “innovar con la naturaleza” para sociedades más sostenibles y resilien-

tes: “Estas soluciones basadas en la naturaleza proveen alternativas eficaces, polivalentes y flexibles para varios objetivos” (EC, 2017).

En medio de todas las definiciones y aproximaciones que se han a la biomimética, la ISO-18458 ha normalizado su concepto como:

Cooperación interdisciplinaria entre la biología y la tecnología u otros campos de innovación con el objetivo de resolver problemas prácticos a través de analizar las funciones de los sistemas biológicos, sus modelos y su aplicación a una solución [...]. Filosofía y enfoques de diseño interdisciplinarios tomando a la naturaleza como modelo para enfrentar los desafíos del desarrollo sostenible (social, ambiental y económico) (ISO, 2015).

La vida en la Tierra, desde las bacterias hasta los seres más complejos, así como las ciudades, industrias y estructuras u organizaciones de la sociedad, dependen del funcionamiento del ecosistema y de las reservas de energía (Bejan, 2000) acumuladas a lo largo de la historia. De cierta forma, un ecosistema es en sí mismo un organismo vivo, la potencia de sus ciclos activan el mundo vivo e inerte (Espinosa Rubio, 2007).

Más allá de aprovechar mejor lo que la naturaleza nos brinda se trata de “reconstruir los sistemas humanos de manera que encajen armoniosamente en los sistemas naturales” (Riechmann, 2014). Collado (2016), por ejemplo, argumenta que inspirarnos en los ecosistemas naturales y biomimetizar los sistemas culturales humanos convertiría a estos últimos en herramientas políticas, educativas y epistemológicas capaces de transformar el “metabolismo socio-ecológico” (p. 121).

Son dos las condiciones —entre otras— que hacen atrayente la perspectiva ecosistémica para la organización universitaria: la *complejidad sistémica* y su estrecha relación con la *auto-organización*. Ellas pueden presentar interesantes líneas de análisis y aportar conceptos que permitan a la universidad conjugar la razón crítica y la razón instrumental, valorizando a la investigación como eje transformador en la comprensión-producción de conocimientos con su respectiva retroalimentación de las agendas científicas y docentes. Si la complejidad sistémica es la característica fundamental de una universidad, parecería ser entonces que la forma de generar transformaciones a su interior es a través de la auto-organización. Esto hace que las miradas se centren sobre una “cultura de innovación”, entendida como un conjunto de asunciones, valores y comportamientos que permiten llevar a cabo innovaciones sin mayores resistencias.

Para finalizar, podría citarse la aseveración de Stewart en la conclusión de un estudio donde aplicaron un modelo derivado de la complejidad denominado “emergencia condicionada”:

Al aplicar la teoría de la complejidad dentro de la investigación organizacional, sentimos que nuestra experiencia ha demostrado que tales conceptos son de valor crítico para ayudar a aquellas organizaciones involucradas en los esfuerzos de transformación, para asegurar un beneficio comercial duradero (Stewart *et al.*, 2000; *cf.* McCarthy y Rakotobe, 2000).

Entender las organizaciones como sistemas de complejidad ofrece una perspectiva distinta al enfoque reduccionista del paradigma actual. Si bien la teoría de la organización, apenas ahora, se está dejando permear por esos conceptos, no son despreciables las características que presentan los sistemas auto organizados, sus altos niveles de agilidad, flexibilidad y robustez permiten proyectar estructuras organizacionales flexibles, dinámicas y con gran capacidad de adaptabilidad y respuesta al entorno, además de transformar los modelos de gestión y de gobierno para la toma de decisiones en ausencia del, hasta ahora, tradicional controlador central.

Como estrategia para la innovación

Introducir nuevas innovaciones organizativas en la universidad, por un lado, produce fuerzas de inercia que deben ser evitadas en lo posible, por otro, deben partir del contexto. Solo de esta forma se podrían desarrollar las opciones para el cambio, tomar decisiones y hacer que las cosas ocurran.

Desde la perspectiva de la complejidad la organización universitaria se enfoca en la dinámica y reconoce la incertidumbre, la imprevisibilidad, el orden y el desorden como antagónicos y complementarios (Morin, 1994). Por lo tanto, con respecto a la gestión de cambio, no tiene sentido intentar controlar las variables en cada situación, en su lugar, lo que resulta positivo es reflexionar y entender críticamente cómo poder sumergirse en la dinámica humana y su relación con las múltiples variables y matices. Styhre (2002) analiza la gestión del cambio desde la perspectiva de la complejidad y dice que hacerlo es como descongelar la organización de la rigidez del hielo de lo lineal, es decir, se trata de un proceso cíclico no euclidiano:

Un análisis de las actividades del cambio organizacional basadas en un marco de teoría de la complejidad reconoce las rupturas y fracturas, los puntos de bifurcación, los flujos de energía y de información, y demás, que estas consti-

tuyen, permiten o inhiben el cambio organizacional. Desde este punto de vista, el cambio organizacional nunca es únicamente una serie unidimensional de actividades exitosas, sino que siempre tiene lugar en medio de lo turbulento de los estados transitorios y los flujos de actividades interconectados (p. 349).

La opción por la biomimética como una estrategia de innovación organizacional para una universidad ecosistémica obedece a las siguientes razones:

1. *Similitud entre las características ecosistémicas y las del sistema-organización de la universidad.* Comprender la universidad como más que la simple suma de las partes y como un sistema complejo que se refleja en la realidad de los ecosistemas, haciendo que muchos criterios de la naturaleza puedan iluminar las opciones de la organización universitaria.

2. *Gestión del cambio.* La percepción de simplicidad de los procesos ecosistémicos, por el mismo hecho de coexistir cotidianamente con ellos, facilita introducir pequeñas modificaciones con grandes impactos, es decir, construir una cultura organizacional a partir de estimular las lógicas conaturales y cotidianas con las que la vida se ha abierto paso por miles de años.

3. *La cultura de innovación como base las transformaciones evolutivas.* La necesidad de comprender las dinámicas con las que se producen y reproducen los valores en una comunidad académica, incluso, la necesidad de estudiar estos valores, valorizaciones y su vinculación tanto con las percepciones como con las acciones que se llevan a cabo requiere de una cultura de innovación que vincula a los actores con los valores del cambio y la permanente evolución. Para que esto llegue a concretarse es necesario combinar los valores que motivan a la universidad y los valores de quienes actúan los cambios y los hacen suyos, garantizando no solamente el hecho de ser receptores sino actores que dan gusto a la sinfonía de la academia. Las formas que acompañan la evolución son necesarias para una cultura en constante transformación.

4. *Gestión de conocimiento como sistema disipativo.* Las organizaciones son repositorios de memorias colectivas y experiencias compartidas entendidas y percibidas desde perspectivas individuales y colectivas. Estas a su vez han creado flujos de complejos patrones de comunicación con su entorno, influenciadas, alentadas o impedidas por las interacciones y respuestas de sus interlocutores dentro y fuera de la organización. Las fronteras de la organización se han venido desdibujando en los últimos años transformándola en organización de conocimiento. Este tipo de organización y no otra, es capaz de reducir la brecha existente entre la universidad y la sociedad. Solo la ópti-

ca de un sistema disipativo que intercambie conocimiento con su entorno le permitirá dar los saltos evolutivos necesarios para su existencia.

Características ecosistémicas y el sistema-organización de la universidad

Principios ecosistémicos para la universidad

Dependiendo la ciencia desde la que se los aborde —ecología, biología, diseño, química, biomimetismo—, los principios ecosistémicos tienen múltiples aproximaciones. Frecuentemente, estos abordajes ofrecen conjuntos de principios generales, pero tienden a profundizar las complejidades de ciertos aspectos específicos. Así, los principios formulados y expuestos en este libro parten de dos fuentes que plantean una caracterización relativamente concreta: Biomimicry Guild (2007), que ofrece un modelo no-lineal, y Zari y Storey (2007), que sintetizan una serie de propuestas.

Si bien los principios planteados a continuación no pretenden englobar ni definir en su totalidad los que pudieran presentarse en un ecosistema, representan las características más importantes en función del presente trabajo. Nótese, primero, que no son independientes y muchas veces uno superpone a otro, segundo, que las definiciones son escuetas ya que los términos se encontrarán a lo largo del presente trabajo. Por último, junto a cada principio ubicaremos una analogía con la universidad-ecosistema y quedará para el lector la tarea de imaginar más posibilidades de las que hemos planteado:

Primer principio:

Energía como fuente de todo ciclo ecosistémico (Zari y Storey, 2007)

Palabras clave:

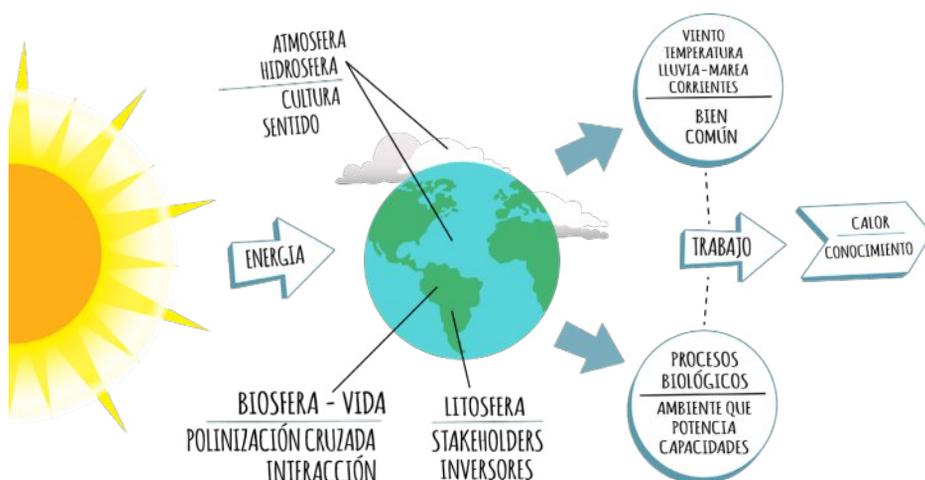
Energía (conocimiento),¹⁵ ecosistema abierto (universidad)

Un ecosistema es una casa de la vida que hospeda las relaciones entre seres vivos y el medio en el que viven, siendo a la vez mucho más que un medio para la vida (Francisco, 2015). Es en cierto modo un organismo vivo (fi-

15 La analogía entre energía y conocimiento se explica a través de un análisis metafórico de un sistema disipativo (*cf. infra*. “Glosario”).

gura 1). El mundo mineral y vivo está inmerso en sus ciclos: las plantas han convertido por la fotosíntesis miles de millones de toneladas de biomasa (recursos¹⁶), que forman la base de la cadena alimentaria (Kibert *et al.*, 2003). Esta materia se almacena, distribuye, consume y recicla en forma de elementos minerales, se repone con energía solar y vuelve a través de los ciclos que mantienen la vida de cada organización.

Figura 1
Energía como fuente de todo ciclo eco-sistémico



Fuente: el autor

Todas estas interacciones, movimientos y desplazamientos necesitan energía, que la extraen de tres fuentes principales: la radiación solar (Xiong y Bauer, 2002), la energía del núcleo de la Tierra (sísmica o térmica) y la gravedad. La radiación solar constituye la fuente de energía más importante, ya que representa el 99% del balance energético de nuestro planeta.

La energía solar, entonces, alimenta los ciclos del ecosistema y produce trabajo. Baumeister (2007) sostiene que los organismos tienden a usar “energía libre”, es decir, usan ingeniosamente energía “gratuita” convertida del sol

16 La palabra recurso hace referencia a los bienes tangibles y delimitables que posee el ecosistema. A ellos, en el presente análisis, se los ha definido como “acervos de uso común”, concepto desarrollado y explicado más adelante.

en un medio que no sea directamente a través de la cadena alimentaria. Un sistema abierto (universidad) intercambia energía con un ecosistema macro (contexto social) de forma espontánea y no espontánea, además, utiliza la energía de esos intercambios para producir trabajos más específicos, como las semillas que utilizan el viento para dispersarse.

El Sol organiza los ciclos de días, meses y años, así como la rotación y la traslación está influenciada por su misma fuente energética. Su influencia en los ciclos y patrones de vida de la Tierra son innegables (Benyus, 2002). Los factores organizativos de los ecosistemas son determinados por la relación energética.

La universidad-ecosistema ya no es más una torre de marfil autorreferente, se abre a otros mundos para recuperar otros saberes, para ir más allá de la verdad de la ciencia positivista y albergar también lo real de los saberes y prácticas sociales que no caben en la estrechez de las disciplinas. Se trata de abrirse al territorio para dialogar con cocimientos vivos, para desde allí alimentar energéticamente la misma universidad.

Este principio crea una especie de espiral *wiki*¹⁷ en donde el diálogo alimenta cada nivel de desarrollo de conocimiento y lo valida a la vez, ya no por “pares” endógenos de otras academias, sino por la aceptación social del conocimiento producido, ya que este deja de ser gestado en la universidad para transferirse desde la superioridad a los ignorantes y en cambio es coproducido y actuado con aquellos. Una verdadera conversación en la que los dialogantes detonan la reflexividad del otro para coproducir un texto vivo es la que alimenta las dinámicas universitarias para motivar nuevos ciclos de conversación y colaboración social.

La condición reflexiva de la universidad implica que se puede reconocer críticamente lo que no está funcionando para actuar sobre ello, lo que supone una nueva ética que se distancia un tanto de la rigidez por la eficiencia y que a su vez expone como un valor el deseo continuo de reorganización, que no es más que un proceso incluyente y colectivo de construcción y deconstrucción creativa para producir mejores condiciones del bien común.

17 El término *wiki* (rápido) proviene del hawaiano y alude al nombre que recibe una comunidad cuyos conocimientos explícitos son construidos directamente desde los mismos usuarios, quienes los crean, modifican, corrigen, eliminan y comparten (Wiki, 2020).

La apertura al contexto para alimentarse de él condiciona la organización de la universidad, ya no se puede hablar ligeramente de decisiones *top-down*, o permitir a los *ranking* condicionar la política universitaria, o realizar una torpe materialización de los derechos de propiedad *copyright*; la vitalidad de la universidad-ecosistema no descarta estas herramientas, pero las condiciona, porque en vez de aquellas es la sociedad quien la sostiene material e intelectualmente.

Segundo principio:

Evolución y adaptación (Biomimicry Guild, 2007; Zari y Storey, 2007)

Palabras clave:

Homeostasis (cultura de innovación e investigación), entropía (entropía de la organización universidad-ecosistema)

El ciclo de la vida no nace en contra de los procesos disipativos entrópicos, sino más bien en medio de ellos (Rísquez, 2002). Esto es posible gracias a la adaptación y la evolución (Reap *et al.*, 2005): cuando el organismo (actor o grupo¹⁸) se ajusta conductual y físicamente se produce adaptación¹⁹ y cuando los cambios genéticos son desencadenados y consecuentes se produce evolución, dando un salto a un estado de organización superior.²⁰ La dinámica interna de los ecosistemas es mayor en los estados superiores y se puede explicar por el aumento constante de entropía, lo cual implica un flujo constante que mantiene al ecosistema dinámicamente estable (Allen, 2004). La aparente madurez de un ecosistema en realidad es un estado de crisis que lo motiva a saltar a un estado de organización superior. Estas crisis están definidas por la capacidad de carga (múltiples interacciones en el trabajo de la comunidad), el flujo de recursos y la energía (Berkebile y McLennan, 2004).

Los ecosistemas tienen la capacidad para mantener un estado de equilibrio/no-equilibrio (Cannon, 1932), es decir, aunque algunas condiciones cambien las propiedades macro se mantienen.²¹ Esta característica se la co-

18 En un ecosistema, a parte de la diversidad, es aún más importante la sinergia entre los diversos (esto se profundizará más adelante).

19 La adaptación se entiende aquí como la relación del comportamiento corporativo o individual con la topología organizacional, que a su vez tiene relación con la entropía del ecosistema.

20 Este salto genera transformación en la relación jerarquía-heterarquía de los grupos humanos, lo cual se explicará más adelante, por ahora es necesario tomar en cuenta que la evolución tiene una relación directa con la entropía.

21 Esta definición introducida por Cannon es posterior a las primeras definiciones de homeostasis que hacían referencia a la regulación interna y fisiológica de las funciones corporales.

noce generalmente como *homeostasis* e implica una reacción adaptativa para mantener las variables esenciales en un rango admisible (Ashby, 1947b). La homeostasis se relaciona con la capacidad de generar un comportamiento (cultura de la universidad) y un aprendizaje en los seres vivos (actores y grupos del ecosistema universidad) (Di Paolo, 2000).

La universidad-ecosistema usa de manera óptima todo cuanto pueda contener energía, entendida esta como recursos y conocimientos, pero vale recalcar que definir si es eficiente o no la optimización de un recurso depende de quien lo utilice, es decir, organizacionalmente es necesario crear un ambiente que favorezca las capacidades y el potencial de desarrollo de los individuos y sus grupos. Desde una mirada lineal parecería que otorgar autonomía y libertad a los individuos y grupos podría llevar todo fuera de control (Kelly, 1994), sin embargo, es esta misma libertad y autonomía, mediada por la necesidad de sostener lo común, la que negocia los intereses particulares en función de uno superior.

Contrario al paradigma de la eficiencia, donde toda parcela universitaria cumple una función específica y no repetida para evitar el derroche, en la universidad-ecosistema la condición necesaria para producir homeostasis es la redundancia (Low *et al.*, 2003) de la vida de algunos individuos, que tiene base en la diversidad y multiplicidad de funciones y que puede significar vida o muerte para el ecosistema (McDonough y Braungart, 2010; Prigogine y Stengers, 1979). Como en algunos ecosistemas de la naturaleza, al interior de la universidad también es necesario utilizar los recursos para más de una función (Benyus, 2002), por lo que impera una lógica de optimización más que de maximización.

Tercer principio:

Localmente focalizado y receptivo (Biomimicry Guild, 2007; Zari y Storey, 2007)

Palabras clave:

Simple, gregario (grupos organizados por afinidades e intereses)

En un ecosistema, las interacciones entre los componentes y el contexto propician evolución en función de las propiedades de la biósfera. El planteamiento de este trabajo es el de que una cultura organizacional proclive a la innovación y basada en las interacciones libres produce evolución organizacional en la universidad. Lovelock y Margulis (1974) proponen que las comunidades (académica) vivas no solo dependen de su entorno (sociedad), sino que pueden influir en él (hi-

pótesis Gaia). Estas interacciones con respecto a la localidad o contexto también son internas y mantienen la condición de equilibrio dinámico (Benyus, 2002).

La simplicidad²² con que los procesos biológicos y naturales se producen en el ecosistema, también se relaciona con la espontaneidad de las relaciones con la localidad o contexto, ya que son motivados por satisfacer necesidades puntuales, es decir, deseadas, lo que hace que procesos complejos resulten aparentemente tan simples que apenas justifican prestarles atención. Detrás del crecimiento de una planta o del simple hecho de alimentarnos, por ejemplo, se esconde toda una maraña de complejidad y una red de sistemas y subsistemas simples y confiables que funcionan interdependientemente.

En la universidad-ecosistema las poblaciones y grupos (grupos de investigación, etc.) se forman de manera funcional y dependen de cómo se organizan sus elementos básicos (intereses homogéneos, aunque luego, por el aumento de entropía, se vuelvan heterogéneos). Las condiciones gregarias y de organización jerárquica no se imponen en un sistema complejo, sino que emergen (Levin y Segel, 1985) y luego, con la dinámica en el tiempo restringen las interacciones y el desarrollo (Kauffman, 1992). Los intereses comunes se superponen a las características de los individuos, por esto se puede ver cooperación no solo en la misma especie (misma función de trabajo o ámbito de la ciencia) sino entre individuos de especies distintas (inter y transdisciplinariedad). Por otro lado, y muy importante, es que los patrones gregarios o de organización jerárquica son una consecuencia de la auto-organización (Holling, 1992; O'Neill, 1986).

No se trata de subordinar los diversos puntos de vista a uno solo, sino de comprender que lo que prevalece es la interdependencia entre todos los factores, estamos hablando de una organización dinámica cuyas interacciones a manera de rizoma conforman el fenómeno global.

Al ser las afinidades o intereses los que motivan la conformación de grupos, estos están sometidos a la posibilidad de rupturas y recomposiciones. Esta dinámica, al contrario de lo que parece, es un potencial enorme para la organización de la universidad: los grupos pueden comenzar nuevamente desde lo emprendido o con direcciones nuevas, optando por las mejores alternativas en función del contexto también cambiante.

22 Las características de sencillez, funcionalidad y disipación son desarrolladas en el presente libro como factores fundamentales para la gestión del cambio.

La comunicación también es un tema que resulta potenciado por la focalización y las conexiones reticulares que permite la organización rizoma, los canales de comunicación no necesitan de mediatizaciones de ningún tipo y está basada en el intercambio de conocimientos o intereses comunes.

Los grupos de la universidad-ecosistema no solo son unidades, sino también dimensiones, cada uno de ellos elige el camino y la dirección de su actividad, lo que no quiere decir que contradigan el interés común, sino que aportan a él de diversa manera. La creación no tiene principio o fin porque quienes participan del grupo simplemente se reorganizan para continuar desarrollándose si este debe cambiar de forma, de esta manera, la naturaleza de los grupos mantiene, aunque transiten por distintas metamorfosis.

Este principio revitaliza a la universidad-máquina burocrática, faculta en su seno la autonomía, la heterogeneidad y múltiples posibilidades de intercambio directo. Los grupos no imitan estructuras anacrónicas, de manera que en cada momento y dependiendo de cada circunstancia pueden reinventarse, reorganizarse, reinventarse.

La organización de la universidad-ecosistema depende del tejido resultante de las interacciones y sinergias. Los valores construidos de abajo hacia arriba permean la organización de arriba hacia abajo, en un ciclo continuo donde la innovación y la creatividad dialogan permanentemente con el orden instituido. Por lo tanto, el poder resulta diluido y distribuido, y los procesos no necesariamente deben pasar por ser jerárquicos o centralizados.

Cuarto principio:

No-linealidad y equilibrio/no-equilibrio

Palabras clave:

Flujo constante, *límites creativos*, polinización cruzada, ciclos de retroalimentación

En un sistema adaptativo complejo como el de la universidad-ecosistema, la ruta del desarrollo depende de las emergencias y sucesos fortuitos que se presentan en el momento. La ruta, por tanto, cambia en dependencia de los estrados alternativos presentes en el momento. Esto hace imposible proyectar futuros con certeza, es decir, existe un constante diálogo-acción-conocimiento que opera a niveles locales y todo esto dependiente de su historia, ya que el conocimiento que esta brinda es la base de la proyección de la siguiente acción, en función del panorama actual de posibilidades (Kauffman y

Levin, 1987).²³ El hecho de que la ruta dependa de la proyección del curso elaborado en función de la historia, causa una espiral siempre inacabada. Esto hace referencia al hecho de que las reglas locales para las interacciones cambian a medida que el sistema evoluciona y se desarrolla. Las mismas restricciones se aplican a cualquier sistema adaptativo complejo, que generalmente muestra la dependencia histórica de la ruta de su desarrollo para determinar el curso futuro. En economía, por ejemplo, Arthur (1994) sostiene que existen retornos dependientes del curso económico.

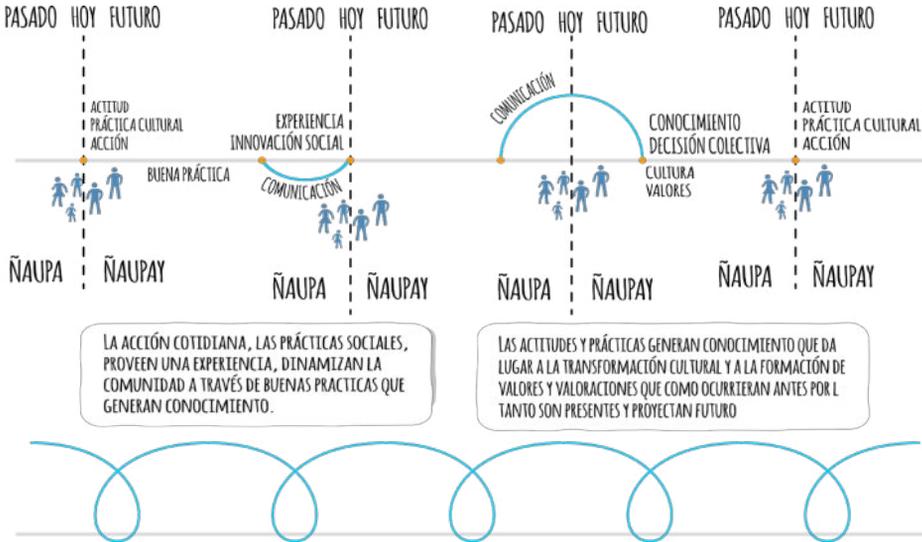
Para el presente trabajo resulta interesante ejemplificar a través del mundo andino la influencia directa de su cosmovisión no-lineal en las acciones tomadas por los actores comunitarios para definir sus alternativas de desarrollo. Herrán Gómez (2015), luego de haber convivido con comunidades andinas por más de 25 años, argumenta que para el “runa”,²⁴ el pasado no está atrás como para la mayoría de las culturas eurocéntricas, sino le precede por que estuvo antes que él llegara a ese momento (figura 2). Esta cosmovisión tiene mucho que ver con la no-linealidad de los ecosistemas, pues el tiempo andino no es lineal, sino cíclico (Qespi y Eusebio, 1994). El futuro es consecuencial, producto de la acción humana, y en lo que respecta al pasado, está conectado con el presente y con el futuro en el mismo lugar (ñawpa-ñawpa, ñawpa, *qhallaq*²⁵). Estermann (en Herrán Gómez, 2015) especifica que el tiempo andino no es un *continuum* mediable, un *quantum*, sino que es discontinuo y heterogéneo. El tiempo andino es cíclico porque está constituido por la transición de una época a otra que se repite. La cosmovisión andina implica que el runa viva en el tiempo como vive en el espacio y por esto permea las prácticas de producción y la economía (Herrán Gómez, 2015). Así, “la historia es una repetición cíclica de un proceso orgánico correspondiente al orden cósmico y su relacionalidad” (Estermann, 1998).

23 Al ser la emergencia y la entropía factores fundamentales en el ecosistema, se hace muy difícil diseñar posibles futuros en un papel, por lo tanto, la planificación debería proyectar más que predecir, basándose en un ciclo continuo de acción-comunicación-conocimiento.

24 La palabra runa hace referencia a la persona nativa de América Latina.

25 El término quichua ñawpa-ñawpa hace referencia a un pasado vencido por otro pasado, superado por otra época, también pasada, pero más reciente; ñawpa puede significar pasado reciente o el presente para anticipar el porvenir, el presente como pasado de un futuro que vendrá, por tanto, el pasado inmediato, el presente y el futuro inmediato pueden convivir en el mismo momento y el mismo espacio; *qhallaq*, por su parte, significa el pasado remoto, no historiable, de obscuridad y desorden, desvinculado con el presente (Herrán Gómez, 2015, p. 134; Qespi y Eusebio, 1994, p. 176).

Figura 2
No-linealidad desde la cosmovisión andina



Fuente: el autor

Desde esta perspectiva, la universidad-ecosistema está dada y toma dimensiones según el protagonismo de los actores y el proceso de desarrollo. Son las acciones las que se socializan y a partir de ellas se construye conocimiento en torno a la acción. Esta universidad-ecosistema es, por tanto, un continuo diálogo social (Broekstra, 1998), que asume el proceso de desarrollo y su actuar como centro de su quehacer; que se crea (*autopoiesis*), recrea, forma y transforma, definiendo como centro una comunicación para el desarrollo (Herrán Gómez, 2015), rompiendo el molde tradicional del desarrollo como consecución de metas económicas y bienestar, sin que esto implique que se descarte el paradigma de desarrollo humano.

Otro tipo de relación no-lineal es el de la polinización cruzada. Un relato popular, al que no se le atribuye autor, utiliza la siguiente parábola para explicar la polinización cruzada:

Existía un campesino que tenía el mejor cultivo de grano de maíz, todos los años ganaba el primer premio en la feria del pueblo, sin embargo, cada feria llevaba consigo un quintal de lo más selecto de su producto y lo repartía a

todos quienes participaban. Alguien le dijo: “¿Cómo es posible que regales de tu mejor semilla a quienes son tus competidores? ¿No ves que podrían superarte?”. El campesino respondió: “¿Acaso no entiendes que las abejas que polinizan sus plantas también lo hacen en con las mías?”.

Lo que es predecible, plano, muerto, es resultado del culto lineal de lo dado y sucesivo. En cambio, este principio imprime en la universidad vida a través de ciclos sincrónicos de intercambios múltiples.

La polinización cruzada y los patrones no-lineales son fundamentales para la capacidad de resiliencia y adaptación en sistemas complejos (May, 1999), tanto para la absorción de las perturbaciones como para la regeneración y reorganización (Folke *et al.*, 2004), aunque esto contradiga las lógicas lineales de maximización de la eficiencia.²⁶ Se trata de abrir la universidad a las posibilidades de lo inesperado para que sea posible alimentarla de recursos y conocimiento provenientes del entorno, para que de esta forma puedan generarse múltiples respuestas, múltiples futuros.

Una universidad-ecosistema que busca adaptarse al medio y también transformarse con él a medida que crece y se desarrolla, debe crear estrategias para aprender de la crisis y aprovecharla como oportunidad para el auto-mejoramiento y al mismo tiempo la capacidad de afrontar crisis. Estos, a su vez, son la base de la adaptabilidad del sistema (Folke, 2006).

Quinto principio:

Optimización más que maximización

Palabras clave:

Recicla, eficiencia-equidad-resiliencia, orden-desorden, multifunción, adaptación a la funcionalidad

La complejidad de los ecosistemas y sus dinámicas constantes requiere replantearse el concepto de eficiencia, ya que tienden hacia la interdependencia y auto-organización que tienen por basa a la redundancia y diversidad.

26 Las ventajas de la polinización cruzada son tan grandes que la naturaleza a lo largo de la evolución ha confiado en ella y ha refinado sus procesos para evitar la autopolinización. Cerrar la organización al aprendizaje sería privilegiar la endogamia y la autorreferencia, que al contrario de lo que parece, su fortaleza es engañosa pues cual cristal también es sumamente frágil. Según la FAO (2005), la polinización cruzada es el transporte del polen de una planta a otra realizada generalmente por los insectos y que afecta de manera directa a la cantidad y calidad del cultivo.

Sharifi y Yamagata (2016) deducen que la sostenibilidad de los ecosistemas depende directamente de que sean capaces de conjugar flexibilidad, eficiencia, diversidad, adaptabilidad y redundancia. La flexibilidad, la adaptabilidad de su organización y la redundancia dependen de que en el ecosistema se pueda sustituir funciones entre sus integrantes, es decir, que tengan capacidad de recambio para minimizar impactos externos. Esto tiene una doble relación con la eficiencia, por un lado, si la capacidad de minimizar impactos por redundancia es buena entonces la organización es sostenible y eficiente; pero por otro, un solape de funciones y la posibilidad de recambio pueden también afectar negativamente a la eficiencia al agotar los recursos. El desafío es mantener el equilibrio en virtud de obtener resiliencia en la organización, característica considerada como el mayor patrimonio en el cambiante mundo actual.

Eficiencia y equidad tienen una relación con la entropía. Cuando el valor de entropía es demasiado alto la comunidad posee más estados o tendencias de comportamiento posibles, es decir, mayor desorden; pero al mismo tiempo su capacidad de satisfacer necesidades y desarrollar potencial también aumenta.

Es por esto que los ecosistemas optimizan el uso de energía y recursos desde la perspectiva del sistema, mas no desde la de sus componentes individuales (Kelly, 1994). Parecería ser que para un ecosistema las lógicas de optimización no-lineales son mucho más loables que las de maximización lineal. Las aparentes ineficiencias de los individuos se conjugan en redundancia y diversidad básicas para la resiliencia tan necesaria cuando se presenta una crisis o necesidad de evolución.

Los ecosistemas tienen ciclos de reciclado, lo que uno desecha es utilizado por otro a través de redes tróficas conectadas a diferentes escalas. Aunque la materia se puede reciclar, la energía fluirá a través de un sistema (Korhonen, 2001). Los sistemas biológicos degradan la energía en una gran cantidad de pequeños pasos de forma deliberada, es decir, la energía que queda después de que un organismo haya hecho un trabajo es utilizada por otro, de modo que se optimiza al máximo el uso de energía (Allen, 2004).

Los puestos de trabajo o funciones organizativas pasan a ser móviles y dependientes de los ciclos de los proyectos, por lo tanto, reciclables, flexibles y abiertos a todos. La condición de inacabada de la universidad-ecosistema hace posible que cualquier persona comience desde el relativo final y con-

tinúe con la espiral de construcción de múltiples futuros posibles. En esta universidad no cabe la frase “eso a mí no me toca”. Por tanto, como se dijo anteriormente, la racionalidad preocupada por la eficiencia, por el logro de objetivos al menor costo, se ve cuestionada por este principio, ya que en vez de enriquecer la organización de la universidad-ecosistema, la aplana y estrecha sus posibilidades vitales.

Sexto principio:

Desarrollo y crecimiento integrados por la auto-organización (Biomimicry Guild, 2007)

Palabras clave:

Acción de abajo hacia arriba, *network*, cooperación, heterarquías, auto-organización, aprovechar la interdependencia, emergencia

William Ross Ashby (1947a) plantea que cualquier sistema dinámico se puede ver como auto-organizador mientras existan “atractores” (Lorenz, 1963) que conduzcan a interacciones que propicien patrones o comportamientos globales (Camazine, 2003). Si bien el proceso de auto-organización implica mayor organización, el mismo proceso sistémico también implica interacciones que producen desorden (Morin, 1984). Entonces, es necesario distinguir entre el actor, el atractor, el ecosistema y la organización, para luego definir la importancia de la auto-organización en una universidad-ecosistema (Polanyi *et al.*, 2013; Kauffman, 1995; Broekstra, 1998). La segunda función de supervivencia de una organización planteada por Svyantek y DeShon (1993) es el desarrollo y el mantenimiento de una identidad interna integrada (Kwan y Walker, 2004).

Bonabeau *et al.* (1999) argumentan que la auto-organización es el conjunto de mecanismos dinámicos existentes en estructuras globales que, a su vez, son posibles solo en un sistema que tenga interacciones entre los diferentes niveles de sus componentes. Las reglas de interacción emergen de manera local y producen patrones globales no por imposición, sino porque son resultado de un constructo colectivo. Además, la capacidad de auto-organización puede explicar la robustez de la comunidad (capacidad de sobrevivencia, aunque existan fallos en el sistema) y la flexibilidad para resolver problemas como el trabajo cooperativo (capacidad de adaptarse a cambios ambientales). Para que la auto-organización sea posible debe existir retroalimentación, tanto positiva como negativa, además de interacción a través de comunicación directa y aleatoriedad con respecto a la búsqueda de soluciones y alternativas que faciliten el crecimiento y fortalecimiento de la estructura.

En los ecosistemas el número y la fortaleza de las relaciones entre los actores son de gran importancia para un equilibrio/no-equilibrio (McCann, 2000). Los actores están organizados con diferentes sistemas de comunicación y puede funcionar en diferentes tipos de jerarquías y trabajo en red (Kibert *et al.*, 2003).

Dentro de los sistemas sociales existen diferentes leyes formales e informales (Vogel, 2000). Las estructuras organizacionales dependen de los meta-objetivos y del tipo de relaciones que se presenten en cada grupo. El todo, al ser una comunidad de comunidades, debe respetar la diversidad, ya que cada grupo tendrá un diseño distinto de estructura dependiendo de su estado y que cambiará en el tiempo. Estas estructuras no solo van desde las planas de red a las piramidales, sino también se mueven en una dimensión que va desde lo *networking* a lo individualista.

La perspectiva de la complejidad no excluye ninguna de las posibilidades, sino que las reconoce como válidas ya que estas emergen dependiendo el contexto y los meta-objetivos del grupo.

Para explicar la emergencia de las jerarquías a partir de los valores y valorizaciones sociales, recurriremos a McCulloch (1945) quien, si bien no definió el término “heterarquía”, sí lo usó en un trabajo sobre psicología. McCulloch, estudiando la variación de las preferencias de los individuos, expuso que existe una inconsistencia anacrónica para la jerarquía de valores que se asigna a dichas preferencias. Así, si alguien pudiera preferir A a B, B a C y C a A, esta “inconsistencia” no puede ser explicada por una teoría que asume una simple jerarquía de valores, sin embargo, es consistente con un sistema más complejo que tiene órdenes superiores, pero no permite la construcción de una escala de valores.

Cumming (2016) logra entrelazar los elementos de redes y jerarquías como un continuo organizativo/estructural. Relacionar estos conceptos de manera lineal, asumiendo la red como jerarquía plana y opuesta a la jerarquía vertical, limitaría la perspectiva sobre la complejidad. Las relaciones entre patrones-procesos o estructura-funciones pueden ser definidas con mayor claridad y más afines con el contexto desde la perspectiva de las heterarquías.

Los ecosistemas construyen de abajo hacia arriba, ensamblan componentes uno a la vez, luego ensamblan las unidades desde lo simple hasta lo complejo, combinando componentes modulares y nodales (Biomimicry Guild, 2007). La perspectiva abajo-arriba no es para ascender arriba, sino para cambiar el arriba. Es un proceso de construcción que incorpora el te-

rritorio y el contexto en una espiral de constante crecimiento, en amplitud y profundidad de transformaciones, y es resultado de los fracasos y logros de la acción anterior, lo cual implica no solo un cambio de dirección, sino cambios de actores.

Los valores, resultado de la respectiva valorización de las interacciones se construyen desde abajo para luego ascender y descender en forma de acuerdos y constituciones de la organización, respetando siempre la emergencia de los valores. En este ciclo vital de la universidad-ecosistema los grupos eligen sus propias estructuras organizacionales y se transforman en el tiempo, a medida que aumenta el número de interacciones y sinergias; cuando la madurez del grupo es alta este muta y se transforma, evoluciona en un grupo de grupos y comienza el ciclo rizoma donde cada uno de los nuevos grupos asumen sus propias estructuras para mutarlas nuevamente.

Ecosistema: una comunidad de comunidades

Sin afán de idealizar los ciclos de los ecosistemas, utilizaremos a manera de metáfora algunos de ellos para comprender cómo puede sostenerse una organización con los principios anteriormente descritos. Desde una perspectiva teórica, analizaremos los ecosistemas y sus relaciones análogas, conceptualizando de manera más profunda las similitudes entre los ciclos naturales y los universitarios en las relaciones de recursos y conocimiento. Como se ha dicho anteriormente, recurriremos a la complejidad como el puente entre estos dos tipos de ecosistemas, sin la pretensión de exigir que la universidad-ecosistema deba usar las ideas de la ecología, sino que más bien con el afán de comprender las dinámicas naturales de la universidad.

La universidad-ecosistema no solo es un compendio complejo de partes o una comunidad de personas, sino que sus diferentes perspectivas e intereses los convocan en un ambiente determinado que es creado por sus interacciones. En un ecosistema las unidades geológicas, el clima, las lluvias, la marea, el viento, la temperatura (conocidas como biotopo) y los seres vivos, unicelulares, bacterias, vegetales y animales inmersos en procesos biológicos (conocidos como biocenosis) interactúan entre sí para regenerar y recrear un sistema-organización de manera permanente. Los ecosistemas evolucionan a partir de la energía y biomasa, para el desarrollo de este tema se hará hincapié en la relación análoga energía-conocimiento y biomasa-recursos.

Un ecosistema se auto-produce, se auto-regula y se auto-organiza, y todo esto sin una instancia que ejerza control sobre él. Como si esto fuera poco, sostiene una paradoja donde muerte y vida se sustentan una a la otra en medio de estos procesos. Esta concepción se sustenta sobre un sistema complejo, que apela a la vez a las interacciones particulares y al conjunto global que, además, suscita el diálogo y permite intervenciones mutuamente provechosas.

Recurrir a la complejidad para poder entender la relación complementaria e identitaria entre sistema y organización, implica entender el conjunto ecológico como una poli-competencia interrelacionada y de naturaleza sistémica ya que contrario a la especialización el ecosistema potencia un conocimiento global. Esta es la única forma de articular las competencias especializadas para comprender la complejidad. El análisis de las interacciones entre biocenosis y biotopo, y su analogía con la universidad tiene como fin comprender la interacción de los actores del ecosistema-universidad y sus intercambios tanto de conocimiento-energía como de recursos-biomasa.

Antes de pasar a analizar los ciclos de los ecosistemas y sus símiles universitarios, es importante comprender dos lecciones, a profundizarse más adelante (*cf. infra* “El ambiente que potencia capacidades como biocenosis”), provenientes de la naturaleza de los ecosistemas que abordaremos análogamente a la universidad. A continuación, un extracto de ellas:

El fantasma de la especialización

Si bien la naturaleza parece haber evolucionado hasta conseguir procesos y organismos altamente especializados para cumplir ciertos roles o funciones, no es menos cierto que estos dependen de un todo cíclico y que sus funciones no son independientes. Cada cosa tiene una razón de ser y una consecuencia en el gran organismo llamado planeta.

Lejos de la linealidad una universidad-ecosistema no puede rehuir a la vida, busca compatibilidad entre ella y sus métodos, aceptando a la inseguridad para mantenerse vital y no apagar su existencia aferrándose a lo seguro. La universidad-ecosistema no es compatible con la especialización desde la competencia y el “carrerismo meritocrático”, es necesario medir hasta qué punto los diplomas y exámenes especializados contribuyen a la formación de un ciudadano reflexivo que marcando una distancia crítica con los conocimientos impartidos elabora un juicio moral.

Una universidad-ecosistema entiende a los actores como seres diversos con capacidades múltiples, abiertos al diálogo, creativos y dispuestos a enfrentar la complejidad. Sin embargo, parecería que hoy en día tanto docentes como estudiantes especializados, actúan también especializados, es decir, anclados al programa y al currículo. Esto no es un problema menor a la hora de enfrentar la vida llena de diversidad (a veces antagónica), incertidumbre y complejidad (llena de formas múltiples de conocimiento).

El paradigma de complejidad y la concepción del todo como mayor que la suma de las partes, impulsa a la universidad a gestionar constantemente “la tensión permanente entre la aspiración de un saber no parcelado, no dividido, no reduccionista, y el reconocimiento de lo inacabado e incompleto de todo conocimiento” (Morin, 1994). No se trata de contraponer disciplinas ni de volverlas interdisciplinarias, sino de entender las disciplinas desde los puntos de vista de otras disciplinas que es lo que logra la comprensión de un todo inacabado. La organización de esos puntos de vista diversos es a lo que Morin y Piattelli (1983) llaman “unidad compleja organizada” y obedece a un sistema trinitario-hombre: “Individuo, especie y sociedad al que no se puede parcelar”.

Esta implicación ecosistémica de especialización-complejización es de gran importancia a la hora de entender la organización universitaria, ya que implicaría que no hay docencia de una ciencia que no sea docencia de sus investigaciones y de la producción de sus conocimientos. Es así como la investigación en la universidad especializa a la vez que complejiza los conocimientos, para que la ciencia se aprenda precisamente haciendo ciencia.

La competencia desde la identidad

Competencia, lejos de significar rivalidad, se define como la capacidad debida al saber o la experiencia.²⁷ Los ciclos complejos de un ecosistema iluminan las razones por las que existe la competencia. Las especies desarrollan competitividad cumpliendo una función específica en un biotopo, no por que intenten ser mejores que otras, sino que intentan ser mejores ellas mismas para sobrevivir.²⁸

27 El significado de competir ha sido vinculado con la rivalidad desde la Edad Media (política, primeramente), esta vinculación ha sido mayor en los últimos años a raíz del comercio y ha terminado siendo interpretada al sentido de competición, lo competitivo se ha impuesto con mayor fuerza en el dominio de la economía bajo la inspiración liberal en el contexto del capitalismo y el mercado (Rey, 2011).

28 Un cocodrilo, por ejemplo, intenta ser siempre mejor cocodrilo para aprovechar más las posibilidades de supervivencia, pero no intenta ser mejor gorila o mejor ave.

En el contexto de la sociedad humana, es la ambición por el beneficio individual insertado en la competencia el blanco al que acusan todas las crisis presentes en el escenario actual: burbujas económicas, desempleo, desigualdad, crisis climática, crisis democráticas, etc. La estructura y cohesión social paradójicamente obedecen a valores contrarios como la solidaridad, la equidad, la cooperación, la complementariedad, etc. Sin embargo, en estos días la esperanza de vida es la más alta de la historia de la humanidad. Las posibilidades de bienestar no tienen paragón en ninguna época antecedente, pero aún asistimos a un modelo de sociedad cada vez más dual donde aumenta constantemente la exclusión de la mayoría de la población mundial de los beneficios del desarrollo. La depauperación del planeta y la desintegración social han encontrado fuerza en la competitividad cortoplacista de rendimiento económico.

La comunidad de la universidad-ecosistema se abre al contexto y se deja exhortar por él, para con él alimentar el sistema interno de la universidad y encontrar las mejores respuestas. El poder de la pregunta compartida, entre la universidad y sociedad, radica en la comprensión-explicación de una ciencia pertinente y relevante para la sociedad, y su valor es la reciprocidad en el diálogo de conocimientos por parte de sus miembros. Construye el libre flujo de ideas y la dimensión espacio-tiempo, en donde es posible emular y reapropiarse de los conocimientos de otros, entonces, es necesario relativizar el *copyright* y dar un salto cualitativo al *right to copy*. Emular corresponde a la espontaneidad del intercambio de energía. Nuevamente, para la naturaleza optimizar los ciclos es más importante que maximizar la competencia.

El valor de la emulación²⁹ para construir conocimiento, radica en que los otros se vuelven necesarios para el propio mejoramiento. De esta forma, se produce la dinámica cíclica de mejoramientos recíprocos, lo que genera un vínculo social además de compartir la cualidades, objetos y contenidos de conocimiento tanto en la ciencia como en las virtudes o desempeños profesionales. También produce la participación en los bienes comunes y compartidos del conocimiento (Hess y Ostrom, 2007).

Por el contrario, una competitividad meritocrática, lejos de establecer relaciones sociales, produce desigualdad y la exclusión o eliminación del otro. Esta competitividad mal entendida hunde a las personas en un campo de batalla de donde solo salen vencedores o vencidos, de donde no puede haber más que “vocaciones guerreras [...] la expropiación del futuro por los dominantes en detrimento de los jóvenes” (Petrella, 2007). La auto-organización de un ecosistema es un “bien común”, es decir, un recurso de uso común para lograr el conocimiento.

29 Palabra del latín *emulatio*, cuyo significado es “imitar” o “igualar”. En el contexto planteado, el objetivo pudiera parecerse al otro, incluso para superarlo a manera de mejoramiento de uno mismo y también mutuo.

Los ecosistemas naturales y la universidad-ecosistema son sistemas que están formados por entidades unidas por relaciones y algunas de estas relaciones están organizadas de manera similar. En este trabajo se utilizan conceptos biológicos relativamente simples para generar ideas valiosas. No se pretende explicar a profundidad algunos términos bien conocidos de la ecología; simplemente se han elegido algunos conceptos específicos que son relevantes, que pueden ser análogos en la universidad y que es interesante entenderlos juntos en un sistema teórico coherente.

Para los procesos que impulsan el comportamiento y el cambio, los ecosistemas usan energía solar y biomasa como motor que impulsa el uso de nutrientes para vivir, crecer y reproducirse. La universidad-ecosistema también usa fuentes de conocimiento para impulsar procesos que se alimentan de otros recursos; además, usa la creación de conocimiento de una manera similar a la energía, de esta forma motiva e influye en los procesos que involucran a sus elementos humanos. Por otra parte, ambos usan la información como un recurso para racionalizar sus comportamientos en diferentes niveles del sistema (Hwang y Horowitz, 2012).

Una universidad-ecosistema es un actor social estratégico que puede interactuar con otras instituciones y gobiernos e influir en los planes de desarrollo social y económico (Porter, 1998). Esta universidad es un catalizador de los actores independientes, aporta a las regulaciones brinda elementos de apoyo a los demás actores de la sociedad haciendo que emerja de manera organizada y colaborativa un correcto desempeño de roles. Se trata de un ecosistema abierto y, por lo tanto, dinámico, sostenible y en evolución, que impulsa la transformación de ideas en resultados valiosos (Jackson, 2011). Implica también flujo de capital y recursos, pero sobre todo conocimiento producto de las interacciones entre actores heterogéneos cuyas relaciones, regulaciones, políticas y cultura son compartidas.

El conocimiento-energía actúa como un motor de innovación-investigación. Este no se produce desconectado del territorio y —como se verá más adelante— depende directamente de los ciclos de conocimiento-acción-comunicación (*cf.* “Glosario”) y de la continua transformación tácito-explicito-tácito del conocimiento. Los dos modelos se desarrollan en forma de espiral, el conocimiento y las ideas pueden entenderse como: fundamentos teóricos existentes; conocimiento tácito y explícito; formal, informal y especializado; pensamientos intencionales que desencadenan acciones de innovación, alrededor de las cuales funciona todo el ecosistema, que también involucran in-

ventos y descubrimientos, etc. Todos estos no solo se producen sino se administran y comparten, de ellos se aprende por que se explican en medio de un ciclo de investigación e innovación participativa.

La creación de nuevos conocimientos e invenciones dentro de la universidad y la adopción de estos en la sociedad (Crossan y Apaydin, 2010), involucran flujos mutuos de conocimiento (energía) y recursos (biomasa). Es necesario entender y regular la doble dinámica de tensión y complementariedad entre *economía de investigación* y *economía comercial* (Oh *et al.*, 2016). Clarysse *et al.* (2014) encontraron que los flujos cíclicos de conocimiento (economía de investigación) y los flujos de recursos (economía comercial) están parcialmente separados, pero entrelazados dentro del contexto más amplio de manera compleja. Es decir, la universidad-ecosistema, lejos de ser una burbuja aislada, se contamina de la sociedad y gesta en su interior condiciones semejantes de diversidad, complejidad e incertidumbre, para de esta forma ser capaz de hacer emerger las capacidades de cada persona (Salgado *et al.*, 2017). El contexto-biocenosis es un contexto-capacitante (Evans, 2002; Ellerani, 2014), es decir, ofrece las condiciones necesarias para el desarrollo de quienes lo conforman.

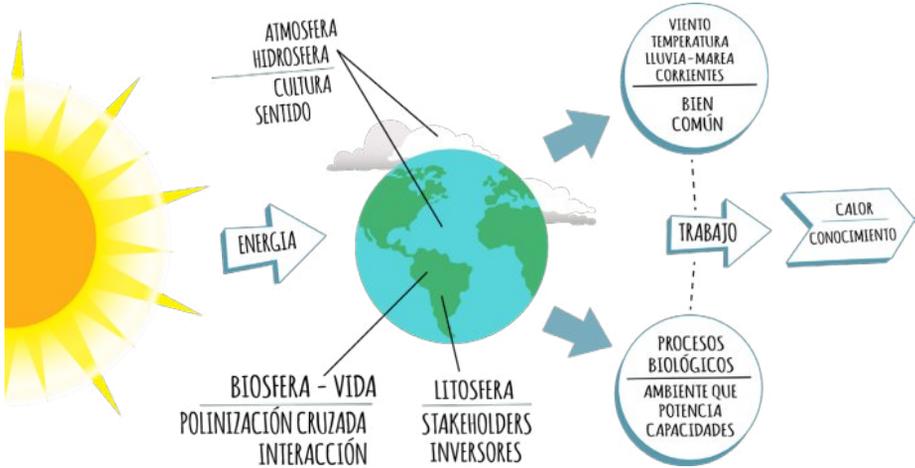
En la figura 3 se puede ver una analogía que identifica los macro-procesos ecológicos como son la biocenosis,³⁰ a la que identificamos como toda actividad que se desprende de las interacciones, ciclos y procesos generadores de vida (ambiente que potencia capacidades, proyectos, *networking*, etc.) y el biotopo³¹ (bien de uso común, conjunto de recursos, valores morales y culturales). La interacción entre estas dos dimensiones produce trabajo o energía, a la que comparamos con conocimiento.

Un *ambiente que potencia capacidades* (biocenosis) es aquel que, por su sistema de valores y sus componentes, expresa un contexto que hace emerger las condiciones socio-político-económicas que sostienen en el tiempo el *bien de uso común* (biotopo). Este último, a su vez, hace posible la existencia de todo tipo de procesos relacionados con la vida, desde los cuales emergen los valores y componentes del ambiente que potencia capacidades. Estas dos dimensiones son síntesis de una cultura de innovación y evolución continua en torno al conocimiento producido por la organización ecosistémica (figura 4).

30 Comunidad de plantas y animales que conviven e interactúan (Chelazzi y Santi, 2012) para el caso de la universidad significa todo lo que sucede de manera viva y que conforma un ambiente en el que se potencian las capacidades para el desarrollo de las personas.

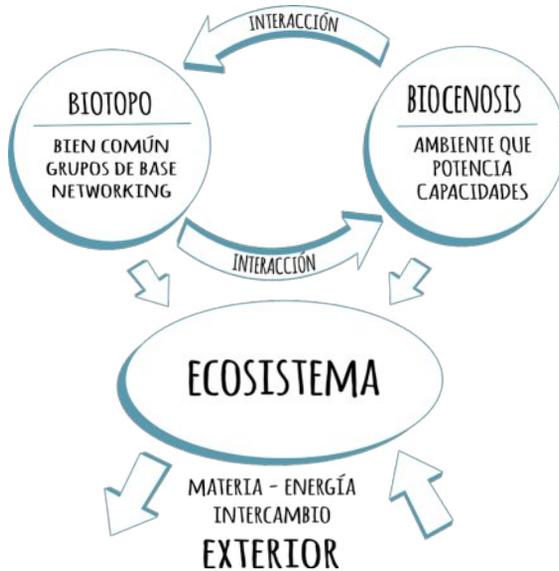
31 Lugar en donde se desarrolla la vida de especies animales o vegetales (Chelazzi y Santi, 2012) para nuestro caso se trata del bien tangible de uso común y los mecanismos que provoca para su sustentabilidad.

Figura 3
Analogía 1 de los macro-procesos ecosistémicos



Fuente: el autor

Figura 4
Analogía 2 de los macro-procesos ecosistémicos



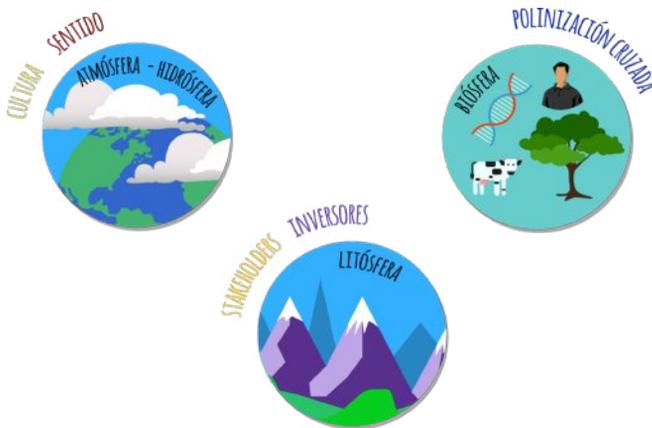
Fuente: el autor

La universidad-ecosistema debe propiciar espacios para la dinámica comprensión-explicación de la ciencia y la producción del conocimiento (Patera *et al.*, 2016), lo que es posible solo si existe un desarrollo de las capacidades internas de las personas, las que no son viables de manera aislada. Un aporte teórico-metodológico del constructivismo sociocultural (Jonassen, 1999), por ejemplo, combinado con el enfoque de capacidades (Sen *et al.*, 1991), constituye una trama transversal para lograr este objetivo en una universidad.

De esta forma, el desarrollo de la persona es semejante al crecimiento de una planta. Se alimenta de recursos (materia químico-biológica) y se nutre de energía (conocimiento) para poderlos transformar. Nadie le hace crecer a la planta, ella se desarrolla en un ambiente que la capacita para hacerlo.

Ahora bien, el ecosistema también tiene características. La ecología (Chelazzi y Santi, 2012) define que el planeta está compuesto por biósfera (vida), litosfera-hidrosfera (estructura) y atmósfera (ambiente), partes que conforman un macro-eco-sistema (figura 5). A continuación, intentaremos dar una visión general de las analogías que se pueden presentar en la universidad-ecosistema: no olvidemos que esta se encuentra en un contexto social más amplio y que es con este macro-eco-sistema que intercambia energía-conocimiento y recursos (más adelante utilizaremos otras analogías para el micro-eco-sistema interior de la universidad).

Figura 5
Clasificación de actores del macro-eco-sistema



Fuente: el autor

1. *Atmósfera-hidrosfera*. Aquellos agentes que interactúan para sostener la cultura y el sentido. Cultura y sentido son un aspecto clave, uno de los ingredientes más importantes para un ecosistema (Hwang y Horowitz, 2012; Mercier, 2013; Olson y Dahlberg, 2013), condicionan la forma en que cada uno de los actores del ecosistema producen, se desarrollan, negocian y resuelven conflictos; la forma en que se auto-organizan para determinar las reglas, tanto las que son fundamentales como las que pueden ser modificadas dinámicamente (Ostrom, 2010a). La cultura y el sentido implican el comportamiento organizacional, se inmiscuyen en los pensamientos, costumbres y comportamiento social de la comunidad facilitando la sinergia necesaria para asumir las responsabilidades compartidas y resolver los conflictos y problemas (Salgado, 2014). Pueden ser instituciones, personas u organizaciones que brinden apoyo, asistencia y conocimiento especializados a los otros actores del ecosistema.

2. *Litosfera*. Aquellos actores que interactúan para mantener la estructura necesaria para garantizar el acceso y sostenibilidad de recursos. Para una universidad, el modelo clásico es el de la triple (cuádruple o quíntuple) hélice (Bianchi y Labory, 2016; cf. Carayannis *et al.*, 2012). Sin embargo, la mirada ecosistémica va más allá, los actores pueden asumir múltiples roles y no solo esto, sino que además los asumen en dependencia de las necesidades del momento, es decir, lo hacen de manera dinámica. Una universidad-ecosistema encuentra en estas lógicas la posibilidad de valorizar y potenciar su producción de conocimiento (Poma y Ramaciotti, 2008). Se podrían enumerar diversos actores (Hwang y Horowitz, 2012; Carayannis *et al.*, 2012): el mercado, los Gobiernos, las ONG, bancos o todo tipo de instituciones que brindan mecanismos y programas de financiamiento, inversores ángel, capitalistas virtuales e industrias que proporcionan mecanismos para financiar varios pasos de creación e innovación, regulaciones, políticas e incentivos; industrias o empresas y asociaciones industriales que proporcionan requisitos, evalúan soluciones, desarrollan tecnologías y conocimiento en sus departamentos de I+D, además de ser, por supuesto, clientes o financistas; emprendedores externos o estudiantes, investigadores, profesionales de otras universidades y personas de la industria que poseen una idea, descubrimiento o innovación (incremental o disruptivo) y desean vincularse; y la sociedad civil (individuos, asociaciones de ONG) que crean demandas y requisitos sociales y ambientales que a su vez pueden afectar profundamente a las empresas e impactar en el desarrollo de la innovación.

3. *Biósfera*. Aquellos actores cuyas interacciones mantienen la dinámica de equilibrio/no-equilibrio del ecosistema. Una universidad-ecosistema es un sistema abierto compuesto por una diversidad de actores y entidades que se auto organizan en función de objetivos estratégicos para sostener el bien de uso común, funciones y acciones a nivel de producción de conocimiento y funcionamiento institucional, además del orden económico y social. Estos actores mantienen canales de relaciones para interactuar con los otros actores, ya sean de dentro o fuera de la universidad. Cabe recalcar que los mecanismos internos del micro-eco-sistema (universidad) si bien son influenciados por el macro-eco-sistema (mercado y sociedad) son autónomos, esta autonomía es necesaria para proteger la identidad del micro-eco-sistema de manera que no termine absorbiéndose al interior del macro-eco-sistema y por lo tanto perdiendo toda forma desdibujando sus fronteras.

Hay que tomar en cuenta que la gran diversidad y la forma heterárquica de organización dependen de la cultura y sentido (Ostrom, 2010b), de manera que la universidad está abierta a la sociedad, pero al mismo tiempo define su identidad como el límite que le permita ser sostenible y autónoma en sus decisiones y respuestas para con el contexto. El flujo de energía-conocimiento que atraviesa el ecosistema es irreversible e inagotable, aunque los elementos químicos que componen todas las formas minerales u orgánicas (recursos del bien de uso común) de la tierra existen en un número finito.

Ahora utilizaremos las características del micro-eco-sistema para explicar los flujos internos de la universidad-ecosistema. Los elementos necesarios para la vida se utilizan y regeneran a través de ciclos como los de carbono, el nitrógeno, el azufre, etc. en estos flujos los elementos se transforman a través de la atmósfera-hidrosfera, conformando la biomasa y depositándose como sedimentos, dejamos a la imaginación del lector los flujos presentes en la universidad-ecosistema.

Nótese que el “motor” de todos los ciclos es la vida y los tres grupos de organismos vivos son los productores, los consumidores y los descomponedores. A continuación, se planteará una analogía entre esta dinámica y la universidad-ecosistema. Por el nivel de concreción se utilizarán grupos de actores existentes en la Universidad Politécnica Salesiana. Estos grupos se definen posteriormente en el análisis de caso, sin embargo, lo importante en este punto es comprender los flujos de energía-conocimiento y biomasa-recursos.

1. *Los productores*. Generalmente plantas, vegetación acuática, etc. es decir; todos los organismos capaces de fotosíntesis (la producción de material

orgánico únicamente a partir de la luz solar y el gas de carbono mineral). Se los llama también autótrofos. Para el caso de estudio son: consejos monitores de investigación, Aceleración del Ecosistema, Valorización de la Investigación, Escuela de Mentoría (cf. *infra*. Pág. 437 y Figura 8).

2. *Los consumidores o el reino animal*. Herbívoros y carnívoros, terrestres o acuáticos, se alimentan de organismos vivos y producen energía a través de una quema orgánica por oxidación (respiración). A los consumidores también se les llama heterótrofos. Para el caso de estudio son: grupos de investigación, grupos de innovación educativa, grupos de innovación StartUPS.

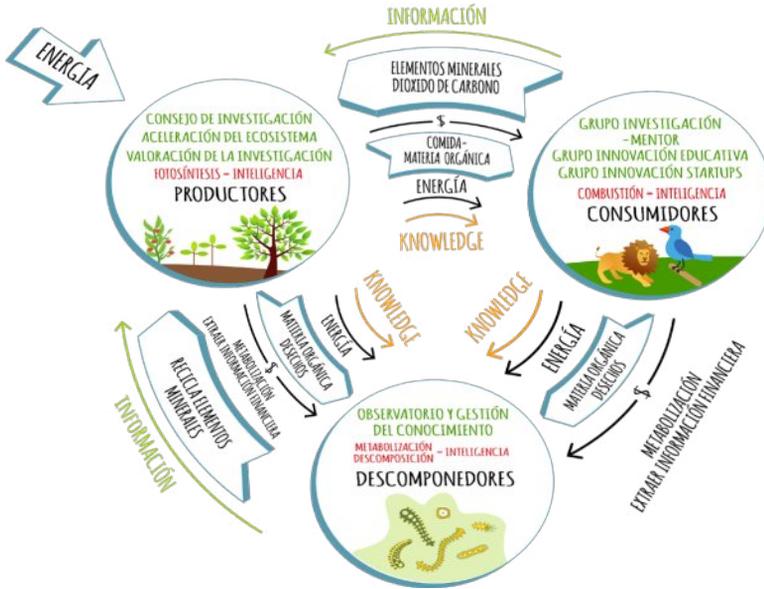
3. *Los descomponedores*. Se alimentan de organismos muertos o sustancias químicas dispersas en el medio ambiente, son capaces de transformar la materia orgánica muerta en materia inorgánica, cierran el ciclo, y los elementos que producen serán absorbidos por los productores nuevamente. Son ejemplos de descomponedores: los hongos y las bacterias. Para el caso de estudio son: Observatorio y Gestión del Conocimiento (CreaMinka, GameLab, Improbable Network) (cf. "Glosario").

En la figura 6 se explican los flujos de energía, biomasa y elementos básicos. En analogía energía-conocimiento, este se transfiere vinculado a la biomasa-recurso, aunque sin una relación directamente proporcional, es decir, el flujo de recursos está implicado en los procesos de producción de conocimiento ya sea organizacional o general. Los minerales transportados en la biomasa o producto de los procesos de combustión o metabolización corresponden a los intercambios de información.

El rol de los productores es el de suministrar recursos a los consumidores, estos a su vez los utilizan para producir desarrollos devolviendo a los productores información valiosa y suministrando a los descomponedores información, para que sea digerida como aporte para entender el estado del conocimiento organizacional. Esta información es transmitida a los productores cerrando el ciclo, para que la próxima entrega de recursos sea óptima en función de las necesidades de los consumidores. Cabe recalcar que los productores también aportan información a los descomponedores.

Si bien se podría profundizar en las analogías de los ciclos de un ecosistema, el interés de esta metáfora es el de identificar las funciones de los actores al interior de la universidad-ecosistema y comprender sus interdependencias.

Figura 6
Ciclos entre los actores del ecosistema-universidad



Fuente: el autor

Sinergias para la auto-organización desde la lógica ecosistémica

El ecosistema se presenta como un sistema abierto, complejo y disipativo.³² La horizontalidad de su estructura, la necesidad de interacciones independientes entre sus componentes que causa que el todo sea más que la suma de las partes, exige una visión completa de su macro-estado en correlación con sus micro-estados. Por otro lado, es necesario también entenderlo como un sistema vivo y de esta forma establecer algunos principios fundamentales. Para el análisis, partiremos de que: para un ecosistema no son tan importantes el número de actores como sí lo son las interacciones y sinergias entre ellos, además de los ciclos que se pueden generar.

Ostrom (2008) analiza el comportamiento de los actores que participan de un “recurso de uso común”, a los que denomina “apropiadores y proveedo-

32 Se llaman estructuras disipativas porque se mantienen por una continua “disipación” o consumo de energía.

res". En su estudio busca entender cómo un grupo de actores en un contexto independiente pueden auto-organizarse y autogobernarse con el fin de obtener beneficios comunes, a pesar de que se encuentren tentados a vivir a costa de otros o actuar de manera oportunista. Su argumentación apunta a que el comportamiento de los actores depende del modo en que conozcan, consideren y evalúen los costos y beneficios de sus acciones; además de la percepción que tengan sobre la relación entre estas acciones y los resultados, ya que estos últimos también establecen una relación costo-beneficio. Los problemas de la gestión de los bienes comunes se caracterizan por la acción colectiva y, por tanto, por la problemática relacionada con apropiación-provisión.

Beer *et al.* (2009) abalizan la relación de tres variables en una organización: el alineamiento con la eficiencia organizacional (ocurre cuando la organización en su totalidad, estructura, sistemas y personas, se propone a cumplir los objetivos organizacionales), el alineamiento psicológico (es el apego emocional de las personas en todos los niveles, en particular a los líderes, al propósito, la misión y los valores de la compañía) y la capacidad de aprender y cambiar (esto solo ocurre cuando existen las otras dos variables). El éxito de la organización depende de cuán fuertes o débiles sean estas variables, las que a su vez dependen de la jerarquía, los incentivos, el apego emocional y el compromiso. Estos autores sostienen que cuando existe en la organización un fuerte alineamiento a la eficiencia, las personas quisieran hacer las cosas bien (siguiendo reglas y procedimientos), pero no tienden a hacer lo correcto cuando surgen los problemas. Si, por el contrario, existe una alta alineación psicológica, pero falta de alineación a la eficiencia, las personas quisieran hacer las cosas correctas, pero no podrían hacerlas por falta de sinergias, estructuras y estrategias comunes.

Para comprender la dinámica entre el apego individual y colectivo desde la perspectiva ecosistémica es necesario recurrir a la sinergia. Si bien este término ha sido utilizado en las ciencias de la naturaleza (Ebeling y Feistel, 1994), también se lo ha tratado en otros campos como la economía y la sociología. La sinergia trata sobre los comportamientos emergentes abajo-arriba y las imposiciones arriba-abajo. Además, engloba otros conceptos como la autopoiesis (Maturana y Varela, 1987) y la interacción entre acción y estructura (Simon, 1962). Estas sinergias reproducen en base a los intereses de los actores, que a su vez dependen del valor que le otorgan.

La acción individual o colectiva genera una experiencia que puede ser percibida como buena o mala, como mejor o peor, en el primer caso actúa la

moral y en el segundo el valor.³³ Nada es en sí mismo un valor si es separado de la valoración (Claude y Pizarro, 1995). El sentido de la emergencia de la organización también puede ser explicado desde esta perspectiva, por ejemplo, es porque las personas valoran la libertad y la solidaridad que estas se constituyen en obligatorias. Toda sociedad se regula por una doble estructura normativa que corresponde a una doble racionalidad de la actividad humana: racionalidad valorativa y racionalidad instrumental o de los fines (Weber, 1991), las cuales han coexistido siempre, pero en los últimos tiempos la tensión entre ellas se ha agravado.

La apropiación-provisión y el comportamiento cooperativo o individual dependen del valor de co-creación del bien común. En este punto se juntan lo físico y emocional. Este involucramiento hace que el trabajo de co-creación no sea una opción y la esperanza de un mayor valor produce mayor sinergia entre los actores (Brodie *et al.*, 2011). Las sinergias en este caso ecosistémicas conjugan las experiencias individuales con las normas sociales, ambas tienen base en los valores que al emerger configuran dichas normas.

La sinergia es la que mantiene vivo a un ecosistema (Haken, 1984). Esta es capaz de unir a los actores en todos los niveles, hace posible que las propiedades de los macro-niveles surjan de las interacciones de los micro-niveles (Haken, 1979). Estas sinergias suceden de manera no-lineal cuando el sistema se desestabiliza o entra en crisis y se reorganiza en función de nuevos atractores (valores), buscando un nuevo equilibrio de un estado superior. Pero a la vez respeta la historia del camino recorrido y de los valores compartidos construidos, lo que optimiza la auto-organización del bien común. Las sinergias se producen en base a las fluctuaciones producidas por el cambio de un estado a otro, hasta que se llega a un nuevo estado coherente.

La relación entre la *emergencia de valores abajo-arriba* y la *imposición de los valores compartidos arriba-abajo* forman un ciclo permanente de causalidad circular que estimula las dinámicas, tanto de la apropiación-provisión como de comportamiento individual-comportamiento corporativo. Las propiedades del macro-nivel (visiones compartidas, valores compartidos) emergen desde las propiedades del micro-nivel (intereses individuales o de grupos) solo por la sinergia de las interacciones e interdependencias. Los patrones que emergen (abajo-arriba) de la sinergia, con el tiempo, ordenan gra-

33 En la filosofía griega, Platón y Aristóteles distinguían entre saber práctico *phronesis* y saber intelectual *sophia* (Aristóteles, 1970).

dualmente y a la vez coordinan los elementos micro, dotando de coherencia y sentido (dirección y razón de ser) a la organización macro, lo que influye de manera espiral en las propiedades de los elementos micro (arriba-abajo), dado a que estos no pueden escapar de estas propiedades sistémicas.

Ahora bien, si los valores son cualidades de hechos o cosas de las mismas realidades o fenómenos sociales (Sánchez Parga, 2012, p. 19), se trata de cualidades relativas a la acción y experiencia, entonces:

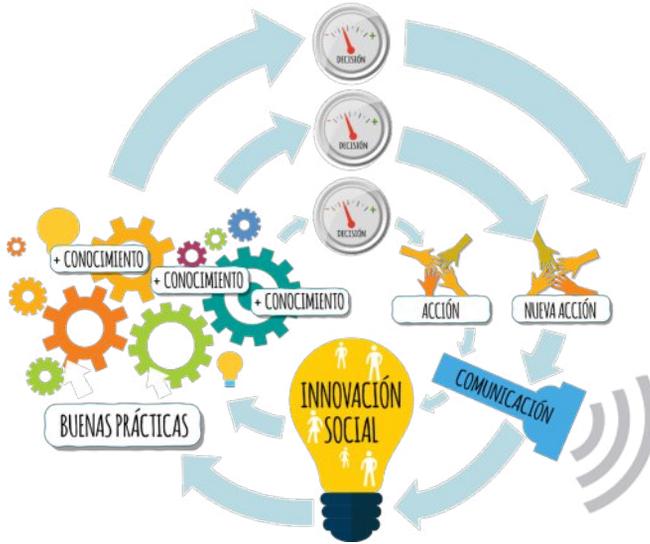
- La acción y la experiencia producen un conocimiento y este conocimiento comunicado (valorado) convoca a una nueva acción, esta vez colectiva. Se puede iniciar otra vez la transformación a manera espiral basado en un ciclo acción-comunicación-conocimiento-acción (Herrán Gómez, 2015).
- Si la valoración es positiva, entonces, se genera el valor y el ecosistema se mantiene estable. Mientras que si la valoración es negativa, la experiencia es cuestionada y se cambiarán las prácticas y las rutinas. Los valores de micro y macro nivel mantienen una relación constante y dinámica (Meynhardt, 2003).

El ciclo de valores que motivan la auto-organización en dos vías — emergencia (abajo-arriba) y consenso (arriba-abajo)— al mismo tiempo generan una espiral en la producción del conocimiento (figura 7), basado en la acción-comunicación-conocimiento-acción.

Como ya dijimos, la co-creación del ecosistema dependerá de las sinergias (interacciones e interdependencias) (Haken, 1979), que por su capacidad de identificar valores regulan las dinámicas de apropiación-provisión y el alineamiento individual o corporativo. A continuación, se plantearán algunas características para que las interacciones produzcan sinergias:

- No-linealidad: en base a procesos cíclicos que permitan retroalimentación los valores pueden co-crearse. Este proceso favorece la internalización tanto social como individual.
- Se determinan por el contexto: los procesos que son emergentes son creados de manera endógena, y obedecen a los condicionamientos del contexto. De esta forma, se pueden valorar las acciones y experiencias que se desarrollan en el contexto para construir los valores (objetos o hechos).

Figura 7
Espiral acción-comunicación-conocimiento y auto-organización



Fuente: el autor

- Dependen de la historia: las sinergias son consecuencia de una proyección histórica. Si bien esta puede tener el mismo sentido (dirección) o pueden actuar en dirección contraria, siempre tiene una relación con los sucesos pasados por que ya los precedieron. Es difícil entender la relación entre dos actores por sí misma. Para poder construir valores es necesario valorar la historia de las acciones o experiencias.
- Efecto mariposa: a causa de que los valores son construidos colectivamente, una pequeña acción puede amplificar la percepción y la opinión pública sobre el valor, generando una reacción a escala mayor. Este proceso es fundamental para convocar a los actores alrededor de las necesidades de cambio o para validar por consenso un valor común que posteriormente puede regular el ecosistema.
- Equilibrio/no-equilibrio: la valorización se puede hacer solo si se establece una distancia crítica entre dos hechos u objetos. Esta distancia produce juicio moral que, a su vez, permite construir los valores para los cuales se establecen las sinergias. La incertidumbre desafía el ecosistema, empujándolo hacia la auto-organización, es por tanto nece-

sario un constante equilibrio/no-equilibrio para poder valorar nuevas posiciones y compromisos con respecto a los hechos u objetos.

- Incertidumbre: la condición “caótica” del ecosistema implica que las sinergias no son predecibles más que al corto plazo. La formación colectiva de valores no puede predecirse, sin embargo, no se puede olvidar que la trayectoria influye en las valorizaciones.
- Diversidad: tanto la suma de partes como su trascendencia conforman un todo sistémico. No basta la interdisciplinariedad para producir sinergias, es necesaria también la transdisciplinariedad concebida como una migración de una disciplina para entender otra; comprender cómo una ciencia produce o reproduce conocimientos es el objetivo de la sinergia.
- Complejidad: una vez más, la mirada compleja vincula el concepto de sistema y el de organización como un todo que es más que la suma de las partes: justamente las sinergias son ese valor adicional.

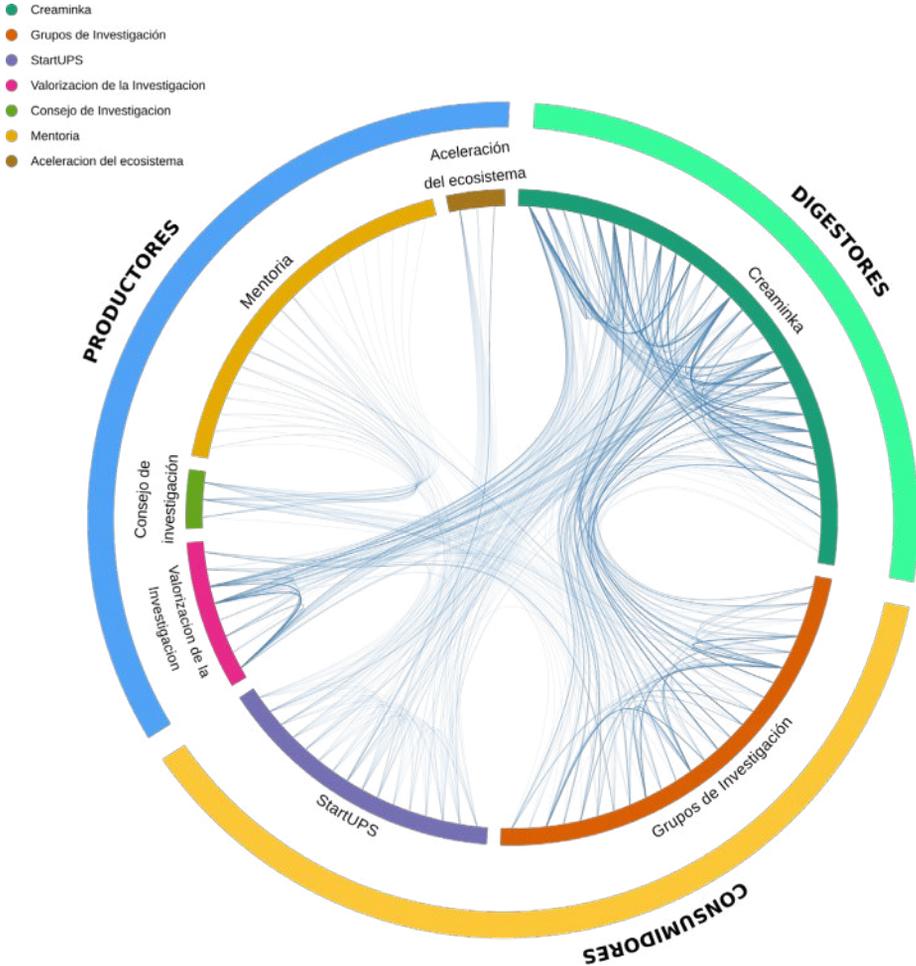
Por lo tanto, la sinergia entre los actores del ecosistema produce una estructura plana que no se basa en funciones preestablecidas sino en virtud de los proyectos enriquecidos de valor por la comunidad. Esta organización se basa en lugares de encuentro y utiliza lo funcional de la Universidad para ponerlo de manera óptima a servicio de los proyectos que catalizan voluntades.

En la figura 8 se muestra el diagrama de sinergias en el caso de la Universidad Politécnica Salesiana. Por ejemplo, si se considera que los grupos de investigación forman parte de los consejos de investigación y que estos últimos aprueban los proyectos planteados por los primeros, se puede advertir una lógica de interdependencia que optimiza los recursos de la universidad. De manera similar, los grupos de innovación y emprendimiento participan de la aceleración del ecosistema y deciden entre todas las estrategias a tomar en función de sus necesidades y posibilidades (*cf. infra*. Pág. 437 y Figura 8). También se puede advertir del mismo diagrama, que las sinergias se producen en función de intereses que se concretan en proyectos.

El concepto de proyecto que surge de la planeación ortodoxa no coincide con la dimensión que se le otorga desde la mirada ecosistémica. El proyecto, en este caso, es entendido como catalizador de sinergias, un lugar de encuentro para la creatividad y la libertad de pensamiento, a la vez que faculta a las personas para ejercer su capacidad de acción, es decir, las vuelve “agentes”³⁴ de cambios y producción de conocimiento.

34 El término *agency* se puede entender desde la perspectiva del desarrollo social como la capacidad de hacer o actuar (*cf.* “Glosario”).

Figura 8
Diagrama de sinergias UPS



Fuente: el autor

Lejos de la mirada de planificación tradicional sustentada en modelos de control e indicadores, el proyecto en este caso tiene un enfoque integral y por tanto complejo. Debe propiciar lugares de encuentro, lugares dinámicos, flexibles y horizontales, donde se puedan reinventar las reglas y prácticas de producción de conocimiento.

Los lugares de encuentro son producto de los cruces de múltiples flujos de las sinergias que intervienen en las dinámicas creadoras e investigativas de la universidad: cátedras, tesis de posgrado y pregrado, programas de investigación de carreras, grupos, centros, docentes, demandas externas, demandas internas, concursos de investigación, publicaciones, difusión de resultados, vinculación de la investigación, transferencia de tecnología, innovación y desarrollo, emprendimientos, etc.

El interés personal y cada aspecto de identidad de un individuo se relacionan con determinada dimensión y esta se *encuentra*, a su vez, con la dimensión del otro. La suma de intereses y de búsqueda de significados hace que estas personas converjan en un lugar de encuentro dentro de la comunidad formando células motrices: los Grupos de Investigación. La investigación universitaria se nutre de la vivencia de espacios e imágenes determinantes en el proceso de socialización personal.

El juicio crítico propio debe ser la condición y principal pilar de la formación, sobrepasando el currículo y apostando a relaciones de proyectos y situaciones que permitan, tanto al docente como al estudiante, ver el mundo desde distintas perspectivas, partiendo de la duda de la ciencia para su recreación. Cuanto mayor sea la libertad de pensamiento, mayores son los riesgos que tomar y mayor será la madurez con la que hay que afrontarlos, un ciclo virtuoso para la formación del ser humano. Se trata de dar el salto de lo aprendido a lo comprendido, en un proceso que implica pensar los conocimientos adquiridos y compartir con el profesor la comprensión de cómo producirlos. Se trata de compartir el mismo ejercicio investigativo.

El conocimiento y el pensar científico no se aprenden, sino se comprenden de una forma progresiva cuyo eje es el proyecto de investigación. Sin una docencia de investigación no hay producción científica de conocimiento y menos conciencia de pensamiento científico, por lo tanto, es indivisible la relación de docencia-investigación.

En la universidad-ecosistema, los actores plantean sus propias problemáticas y temas que se consideran necesarios para el desarrollo de conocimiento, que redundan en el crecimiento personal y comunitario en continuo diálogo con el territorio. Lo que hoy se conoce como currículo se convierte en una bitácora flexible, cuyo diseño permite enfrentar situaciones emergentes y necesidades específicas en virtud de los valores compartidos.

La investigación es el elemento detonante de las sinergias, es inter y transdisciplinaria en la medida que permite especializar y al mismo tiempo

complejizar la ciencia para poder comprenderla y explicarla. La producción de conocimiento a partir de sus “proyectos-lugares de encuentro” redundan en diversas categorías de productos con base cognitiva.

La evaluación de los grupos no utiliza su producción para clasificarlos en listas meritocráticas, sino que, respetando su diversidad y especificidad, conjuga sus potenciales con los de otros grupos, obteniendo la *capacidad resiliente* necesaria para los saltos evolutivos y el constante cambio en el equilibrio/no-equilibrio del ecosistema.

El complejo comunal³⁵

En la universidad ecosistémica, el ambiente que potencia capacidades (biocenosis) y la gestión del bien de uso común (biotopo) están en función del desarrollo de la vida de la comunidad de personas. Esta actúa, como ya se ha dicho, desde una lógica organizativa ecosistémica donde el todo es más que la suma de las partes, es decir, entre las relaciones, interacciones e interdependencias sinérgicas de sus miembros se abre paso un complejo comunal.

La comuna funciona como un cuerpo, como un organismo vivo que tiene capacidad de identificar y responder a los problemas al mismo tiempo en que se auto-organiza asociativamente lo que le permite unir saberes y darles sentido. La organización de la comuna no sucede a partir de plazos definidos o lugares, horarios y funciones fijas de trabajo, sino desde el ejercicio de la libertad y las múltiples creaciones posibles.

La vitalidad de este organismo conforma un complejo organizacional de la comuna que da sentido a las cosas. Este complejo comunal no es un valor objetivo o comprobable, el sentido de este no tiene una existencia material y por lo tanto no es posible comprobar científicamente, pero si paparlo al compartir la vida comunal cuando entendemos algo y lo podemos ver en nuestros estudiantes y docentes, ese sentido de satisfacción y de breve alegría por nuestra capacidad de inteligencia y sensibilidad nos permite encontrar y dar sentido a lo comunal.

El complejo comunal agrega a la lógica de la razón pura la razón de las emociones e ideas para formar parte del sentido comunal que se construye por lo que hacemos como con lo que somos. Lo complejo, lo integrado, lo holístico,

35 La comunalidad implica toma de decisiones a menudo en búsqueda de equilibrios y a menudo en crisis. La comunidad implica un conjunto de valores ya definidos (cf. “Glosario”).

pertenecen a un todo que es más que la suma de sus partes, por esto no se puede dividir el complejo comunal por que se destruiría y perdería todo sentido.

El complejo comunal da sentido y dirección al movimiento de la organización, porque es cada persona la que imprime la dirección y la sustancia a su trabajo cotidiano, lo cual sobrepasa las intromisiones burocráticas, las influencias partidarias politiqueras o el estructuralismo académico.

Las relaciones entre individuos basadas en el poder de la afectividad producen corresponsabilidad, reciprocidad y sentido comunitario de redistribución para sostener el bien tangible de uso común del cual todos dependemos. Es así como surge la conciencia de pertenecer a una cultura y en esa alteridad exploramos nuestra propia identidad, eso es ir más allá de la inteligencia y la palabra. Se trata de una afectividad que surge en el ámbito del proyecto compartido, del trabajo compartido, de la creatividad compartida, base para el descubrimiento del *ser*, de la conciencia de estar y ser parte de un todo que tiene sentido.

El complejo comunal de la universidad-ecosistema además de ordenar, inventa y asume la creación del proyecto común que echa raíces en el instinto y a la intuición más que en la planificación predictiva, el organigrama y la legislación. Se trata de recuperar la lucidez y sensibilidad en el proyecto común.

No se puede, por tanto, explicar el funcionamiento de una comuna desde los meros ideales comunes del deber ser, porque no abarcaría la complejidad del *actuar económicamente*, políticamente y socialmente, que implica las estrategias, los sistemas productivos y las estructuras sociales. Las prácticas-estrategias de la acción concreta de los individuos se desarrollan en condiciones físicas y estructurales que se intentan explicar a continuación:

- La ciencia como tal, sobre la cual se desarrolla toda producción o reproducción del conocimiento en la universidad, se aprende y desarrolla solo haciendo ciencia,³⁶ pero además es necesario entender sus límites ya que la racionalidad del pensamiento científico no alcanza

36 “La única certeza es la incertidumbre, la capacidad de asombro y de producir novedad rompiendo la anestesia cruel de lo conocido, novedad que es la base para cuestionar y modificar el conocimiento, sin temor del error, sin excluir pero sin someterse a la razón positivista, sino más bien dejando espacio al diálogo de saberes entre lo que puede considerarse como verdadero o también como real, dejando espacio a la emoción como motor fundamental del aprendizaje de un conocimiento que no se enseña, sino se explica por sí mismo cuando es producido. Una universidad-ecosistema donde la ciencia se aprende

en sí mismo a explicar el sentido, es decir, por ejemplo, las ciencias de la biología pueden describir todas las funciones de un organismo vivo, pero no pueden explicar el sentido de la vida. Las dinámicas de las funciones universitarias: investigación, docencia y vinculación no escapan de la dimensión global del pensamiento humano, este condiciona y modela la comuna universitaria y su actuar económicamente en función de la producción de un conocimiento relevante, pertinente y transformador como la formación de cuidados que actúen en estas transformaciones sociales.

- Es el ecosistema³⁷ dentro del cual se producen, reproducen, modifican o crean las prácticas y las acciones de producción de conocimiento. Este ecosistema compuesto por un ambiente que potencia el desarrollo de capacidades de las personas y la gestión del bien común tangible son un medio interno que condiciona las prácticas de las personas y los grupos que forman parte de la comunidad, ya que el actuar económicamente de la comuna-universitaria gestiona un bien limitado de uso común al que hay que proveer y del cual se apropian los actores en búsqueda de un interés común que es el desarrollo de conocimiento relevante, pertinente y transformador de la sociedad.
- El conocimiento derivado de las prácticas, que influye en el desempeño de los grupos, así como en la subjetividad de la que han aprendido y asimilado el espacio comunal, que a su vez puede ser entendido como

haciendo ciencia, donde la investigación actúa como un eje motriz que especializa la ciencia, pero al mismo tiempo la complejiza en la trans e interdisciplinariedad”.

- 37 Una universidad no se constituye por ser un sistema holista que agrupa un cierto número de partes, sino por las acciones de sus grupos y las interacciones entre las partes y por eso es más que la suma de las partes (Morin, 1977). Las interacciones son precisamente las que constituyen la organización-sistema, y a su vez la organización brinda coherencia y funcionalidad a las interacciones. Para Morin (1984), el concepto sistema tiene tres facetas indisolubles: sistema, interacciones y organización. La organización ecosistémica es la paradoja entre orden y desorden, y negocia la relación para el mantenimiento del equilibrio sistémico. La universidad mantiene intercambio económico y de conocimiento con el entorno, es decir, una macro-organización en forma de ecosistema. Morin (1984) dice que esta apertura hace de la organización una “organización viviente [...] es, por tanto, una auto-eco-organización” (p. 206), “el concepto organización, biológico y *a fortiori* sociológico, es un supra-macro-concepto, que forma parte de otro es la Organización-Sistema-Interacción” (1977, pp. 48-49). Un ecosistema-universidad se vislumbra siempre complejo, pero en la medida en que se superen dificultades y se asuman diferencias, la comunidad académica que investiga logrará construir el sentido de comunicación que se fundamenta en los valores de reciprocidad, cooperación y libertad de pensamiento.

un medio externo para los grupos, que influye y norma el comportamiento de su microsistema.

- La organización social-económica y política de la comuna es la base para el ambiente que potencia capacidades y a partir de este equilibrio organizacional se desarrollan instituciones especiales que actúan bajo la regulación de diversos niveles de organización, cuyas reglas poseen también diversos niveles de flexibilidad y están orientadas a sostener el bien de uso común.
- El complejo comunal universitario recupera el valor intrínseco de las cosas por sobre el valor utilitarista, así es posible que emerja la reciprocidad y redistribución en medio de relaciones contractuales que implican convivencia a largo tiempo, siendo así posible la alteridad, dignificando el trabajo por sobre el mercantil y potenciando el desarrollo de todo actor-comunero universitario.
- Las estrategias no mercantiles basadas en la complementariedad, intercambio, reciprocidad, redistribución y corresponsabilidad marcan los elementos claves de la economía de la comuna universitaria, que la hacen capaz de desarrollarse e interactuar en el interior de la sociedad de mercado, abren un espacio en el mercantilismo absolutista para organizarse comunalmente y responder a intereses personales auto gestionados desde el sentido de comuna-universitaria.
- La sostenibilidad y el autoabastecimiento de la comuna está en función de un bien de uso común, y no quiere decir aislamiento del mercado, pues el intercambio de recursos y capacidades de desarrollo para el bien de uso común depende directamente de él, autoabastecimiento indica la existencia de un flujo de intercambio interno relativamente independiente de los cambios del exterior que permite asegurar la reproducción de la comunidad y las posibilidades de apropiación-provisión de los comuneros.
- La sociedad en la que está inscrita la universidad, reconocida como medio externo que al ser la base real del ecosistema se relaciona directamente con la ciencia base de la producción de conocimiento de la universidad, es decir, la universidad es producto y productora de sociedad y no hay conocimiento que se pueda generar que no dependa y sea relevante para la sociedad en la que está inmersa, y al mismo tiempo este conocimiento no es válido si no dialoga con la sociedad y es capaz de transformarla.
- El ciclo económico entre la universidad y la sociedad implica un intercambio de recursos y capacidades de desarrollo tanto para la universidad como para la sociedad, la producción de recursos y capacidades, al interior de la universidad, se construyen como resultado del saber

actuar económicamente de la comuna universitaria, es decir, en la suma de todas estas complejidades debe prevalecer el equilibrio entre economía, política y sociedad. Por lo tanto, la acción económica de la comuna universitaria debe estar centrada en la producción de conocimiento relevante, pertinente y capaz de transformar la sociedad, así como la formación de ciudadanos que actúen esos cambios, de lo contrario el fin último de la universidad se vería gravemente comprometido.

- El enfoque en la acción humana, entendida como su capacidad de actuar económicamente, implica construir un equilibrio económico-social-político donde el ser humano es el centro, donde no se trata de producir más, sino producir para vivir bien o mejor convivir bien, lo que implica a su vez, dar prioridad a la suficiencia más que la acumulación de capital, dar prioridad a la sostenibilidad más que al crecimiento económico *per se*,³⁸ dar prioridad a lo que es necesario más que la eficiencia comercial que desemboca en una incontrolada competitividad, es necesario empoderar a las comunidades sobre sus economías (Schuldt, 1997). Esta economía se identifica con la misión de la universidad de colocar a la persona como centro de su existencia plena y creativa, propiciando un ambiente que potencie sus capacidades, con el fin de desarrollar una vida dotada de significado a la luz de la dignidad humana.

La complejidad de la comuna-universitaria no se reduce solo al sistema productivo, entendido como ingresos económicos o la producción de conocimiento, sino que abarca las dimensiones expuestas anteriormente. Unir saberes comunes y darles sentido implica que la comunidad aprende y comparte saberes, las características de este aprendizaje organizacional pueden explicarse en la universidad-ecosistema desde un modelo de constructo social llamado *working with people* (Cazorla *et al.*, 2013):

- Bidireccionalidad: implica el permanente intercambio de información entre quienes toman decisiones orgánicas y los grupos afectados por ellas. La doble dirección se da porque desde los grupos se aporta información que se incorpora al proyecto de la organización comunal, además de ser compartida también de manera horizontal permitiendo a los demás grupos aportar sobre la base de esta información.

38 Sen es categórico al sostener que el crecimiento económico no es más que un medio y que para ciertos fines importantes no es un medio eficiente (Stiglitz *et al.*, 2010), es decir, se puede crecer y no alcanzar el desarrollo (Max-Neef *et al.*, 1992).

- La planificación se fundamenta en la acción: se parte siempre de una acción previa que genera conocimiento y los nuevos conocimientos generados en cada etapa provocan una nueva acción.
- Las personas afectadas se ven involucradas: la participación activa y desde abajo arriba provoca validación del conocimiento experimentado potenciando el aprendizaje organizacional que desciende como consenso de arriba hacia abajo.
- Condiciona la aplicación de las políticas: las iniciativas de desarrollo (formuladas de abajo hacia arriba) dependen fundamentalmente del resultado del proceso de aprendizaje organizacional. Este proceso de aprendizaje condiciona la aplicación de las políticas de desarrollo comunal (de arriba hacia abajo) (Cazorla Montero *et al.*, 2004, pp. 230-232).

El aprendizaje organizacional se produce a lo largo de un camino de desarrollo comunal, este crea las condiciones para el mutuo reconocimiento de los diversos intereses, además de las condiciones sociales para la reducción de resistencias al cambio, fomenta el carisma y el consenso.

Cabe recalcar que no es el ideal comunitario o el deber ser, que viene desde fuera, lo que conforma el complejo comunal, sino la gestión comunitaria como factor cultural presente en la toma de decisiones. La comunicación de la acción y buenas prácticas tiene un rol protagónico a la hora de construir cultura y saber organizacional. Estas dos variables posibilitan la transformación del conocimiento desde uno teórico-individual a uno experimentado-comunal. El consenso comunitario no es un simple acuerdo, sino el resultado de un proceso en que el conocimiento es resultado de la acción. Aprender haciendo y reflexionando desarrolla las capacidades de los miembros de la comunidad universitaria, esto va más allá de una simple metodología de trabajo en equipo, se trata de la acción comunitaria que participa en la definición organizativa y toma de decisiones. La comunicación no es un simple medio, sino que representa en sí mismo la sinergia producida por el intercambio de valor, de manera que toda organización es comunicación y toda cultura es comunicación.

Como se ha dicho anteriormente, la palabra —más allá de producir comunicación— es el nivel gramatical que se inscribe como parte del intercambio. En la universidad-ecosistema se trata de entender cómo las informaciones y mensajes, producto de esa comunicación e intercambio, pueden producir a través de el mismo intercambio y comunicación un nivel de conocimiento organizacional.

La comunicación como intercambio implica una economía política de la palabra, un modelo comunicacional que privilegia el intercambio, entonces la

palabra está cargada de una praxis donde lo social y lo económico son parte sustancial de la institución de lo común y no son relegadas a la necesidad o al dominio de la razón instrumental. La palabra representa un ejercicio de las sinergias producidas por un intercambio de saberes y, por lo tanto, la construcción de valores (Juncosa Blasco et al., 2019).³⁹

Gestión del cambio

La universidad requiere la capacidad de repensarse, de criticarse a sí misma, de plantear nuevas problemáticas y respuestas, por lo tanto, es necesaria una apertura a los cambios e ideas nuevas. La innovación no es una realidad simple, exige una visión más diversa y en red sobre las condiciones que la hacen posible, lo que nos obliga a tener una concepción global y analítica, pero sobre todo una perspectiva compleja.

El mayor riesgo en la gestión de cambio es terminar impulsando un cambio por el cambio, es decir, aquella innovación que no llega a producir efecto social porque no es producida por las personas. Si el resultado final es el de consolidar una comunidad académica, es ella la que debe retroalimentar el proceso de innovación asumiendo, por lo tanto, una cultura organizacional de innovación que es estrategia en sí misma.

El problema radica en que, por un lado, las innovaciones deben ser producidas por los mismos actores a quienes afectan las consecuencias de esa innovación, lo que puede producir una inercia al cambio y una especie de trinchera para asegurar la comodidad infecunda de lo conocido. Aprovechando que en el mundo de la ciencia y la tecnología las ideas a menudo provienen del estudio de la naturaleza (Hawking y Jackson, 2008), utilizaremos tres vectores básicos propuestos por Whitesides (2015) para agrupar las características de los ecosistemas desarrollados desde la perspectiva de la organización y gestión de cambio: funcionalidad, sencillez y disipación.

Funcionalidad

Los ecosistemas en la naturaleza existen gracias a la energía y casi nunca la malgastan: si algo no cumple una función específica o produce algún tipo de ventaja, simplemente no interesa. A pesar de que es complicado entender qué

39 Los valores construidos desde las sinergias son resultado de una valoración común de los intereses, por lo tanto, más que un deber ser o un norte utópico, son valores-obligaciones necesarios para garantizar la sostenibilidad del recurso de uso común.

tipo de mejora o ventaja es la que interesa a los organismos o cómo lograrla, su estudio es gratificante porque aporta respuestas a menudo ignoradas por los investigadores (Vogel, 2000).

Los ecosistemas priorizan la optimización más que la maximización, lo que generalmente suele ser contrario cuando se trata de organizaciones mecánicas o lineales. La complejidad ecosistémica implica un equilibrio entre eficiencia y equidad, impulsa una visión donde estas no solo son opuestas, sino complementarias a la vez. La optimización conlleva adaptabilidad a las funcionalidades del sistema, reciclar información, procesos y materiales, además de propender a la multifunción (Biomimicry Guild, 2009). La maximización solamente se orienta al resultado de eficiencia justificando los medios y rompiendo las interacciones e interdependencias de la red.

La descomplejización y consecuente piramidación de la organización puede significar fortaleza en cierto sentido, por ejemplo, las órdenes son acatadas de manera rápida y el cumplimiento de estas es eficaz gracias al excesivo control (Simon, 1962). La rigidez de estos sistemas evita la redundancia⁴⁰ y, por lo tanto, aumenta eficiencia (Scheffer y Westley, 2007). Sin embargo, la rigidez del sistema impide la capacidad de aprendizaje (Pahl-Wostl, 2009) y reduce considerablemente la resiliencia (Scheffer y Westley, 2007), genera lentitud de respuesta y la desconexión de las preocupaciones del entorno, además de ser propensa a problemas de justicia y equidad (Duit y Galaz, 2008). Si bien la eficiencia que pudiera producirse es alta, esto no implica robustez. Beer *et al.* (2009) explican que el alineamiento psicológico de los individuos, en estas circunstancias, está motivado por la singularidad interna y por objetivos regulados por normas, lo que no precisamente motiva la acción propositiva y la emoción necesaria para un desarrollo común.

Entonces, para propender a la optimización y no a la maximización, la clave se encuentra en no ejercer control, sino confiar en la autodeterminación y auto-organización, lo que puede resultar estremecedor a simple vista. La pregunta clave es: ¿Puede haber orden sin control?, y por consiguiente: ¿Puede haber orden en el caos?

En realidad, puede existir estructura y orden incluso en el caos (Fernández *et al.*, 2014) y esto se debe a la auto-organización, claro está mediante patrones no-lineales. Así, tal vez no se trate de un orden ordenado, pero sí un

40 La redundancia es un concepto abordado más adelante como una característica fundamental de la capacidad de resiliencia.

orden organizado. Algo de esa incompreensión de la complejidad organizacional se da por la noción clásica de la ciencia de que la naturaleza “salvaje” y desordenada requiere de nuestras acciones humanas de control para ser ordenada. Por el contrario, se trata de concebir, como dice Morin (1994), que el orden no solo es antagónico al desorden, sino que también son complementarios, es decir, si intentamos poner orden en el desorden y recurrimos a una organización sistémica, la misma, a la vez que se conduce a un nuevo orden, también produce interacciones que causan desorden. Si bien las transiciones son percibidas como caóticas, en realidad, lo que ocurre es que se trata de un proceso de renovación vital en busca de un nuevo tipo de organización.

Existen incluso autores que argumentan que el uso del control puede conducir al desastre, aunque no haya sido querido (Pascale *et al.*, 2000). Sucede entonces que existe una confusión entre control y orden. El paradigma de la organización-máquina nos ha hecho pensar que el control produce mayor eficiencia, pero en realidad la organización es orgánica y, por lo tanto, no funciona con las mismas reglas y el control pierde sentido (Wheatley, 1993).

McMillan (2004) opina con respecto al control, que es necesario ser consciente de que en una organización el futuro es impredecible a largo plazo; que el orden y el desorden deben verse como algo que a veces se debe alentar y crear; que de la aparente confusión emergerá un nuevo orden; que se debe aprender a trabajar con el desorden y no en su contra. Para ello, se deben buscar patrones, analogías, tendencias similares, estructuras fractales y buscar evidencias de atractores (Lorenz, 1963), a veces extraños.

Burns y Stalker (1961), por su parte, establecen claramente diferencias entre la organización mecanicista y la orgánica:

Tabla 1
Diferencias entre la organización mecanicista y la orgánica

| <p>Un sistema de gestión mecanicista es apropiado para condiciones estables y se caracteriza por:</p> | <p>Un sistema de gestión orgánico es apropiado para condiciones cambiantes, dan lugar constantemente a nuevos problemas y requisitos de acción imprevistos, a los que la lógica funcional no puede responder y se caracteriza por:</p> |
|--|---|
| <p>1. La diferenciación y especialización de las tareas y funciones.</p> | <p>1. La naturaleza contributiva de los conocimientos y experiencias.</p> |

| | |
|--|--|
| 2. Se tiende a buscar la mejora técnica, en lugar de solucionar objetivamente el problema. | 2. La naturaleza “realista” de la tarea individual, que se ve determinada por la situación total de la organización. |
| 3. La definición precisa de los derechos y obligaciones y los métodos técnicos correspondientes a cada rol. | 3. El ajuste y la redefinición continua de tareas individuales a través de la interacción con otros. |
| 4. Estructura jerárquica de control, autoridad y cascada de comunicación. | 4. El entendimiento de la “responsabilidad” como un campo no solamente limitado a los derechos, obligaciones y métodos (no se endosan los problemas como responsabilidad de otras personas). |
| 5. Una fuerte estructura jerárquica debida a la concentración del conocimiento en las partes superiores de la jerarquía, donde se realiza la toma de decisiones sobre las distintas tareas y las respectivas evaluaciones de su impacto. | 5. Un compromiso con la organización más allá de cualquier relación técnica. |
| 6. Una tendencia marcada a que la interacción vertical entre los miembros (es decir, entre superior y subordinado). | 6. Una estructura de red de control, autoridad y comunicación. Las sanciones que se aplican a la conducta de los individuos en su función laboral derivan más de los intereses de la comunidad y de la supervivencia y crecimiento de la organización, que, de una relación contractual, representada por un superior inmediato. |
| 7. Una tendencia a que las operaciones y el comportamiento laboral se rijan por las instrucciones y decisiones emitidas por los superiores. | 7. El conocimiento puede ubicarse en cualquier parte de la red; esta ubicación se convierte en el centro ad hoc de la autoridad y comunicación de control y no reposa solamente en el jefe de la organización. |
| 8. Insistencia en la lealtad y obediencia a los superiores como condición de membresía. | 8. La comunicación es también lateral y no solo vertical, además se asemeja más a una consulta que a un comando. |
| 9. Una mayor importancia a la carrera dentro de organización que al enriquecimiento de conocimiento, experiencia y habilidad. | 9. Un contenido de comunicación que consiste en información y consejo en lugar de instrucciones y decisiones. |
| | 10. El compromiso con la organización y con el “ <i>ethos</i> tecnológico” del progreso y el crecimiento tiene mayor valor que la lealtad y la obediencia. |

Fuente: el autor a partir de Burns y Stalker, 1961

La optimización de la energía necesaria para causar el cambio debe tener como base la funcionalidad del sistema y su organicidad implica que las innovaciones deben redundar el desarrollo individual negociado con el desarrollo colectivo.

Sencillez

Los procesos biológicos y naturales resultan aparentemente tan simples que apenas justifican prestarles atención. Detrás del crecimiento de una planta o del simple hecho de alimentarnos, por ejemplo, se esconde toda una maraña de complejidad y una red de sistemas y subsistemas simples y confiables que funcionan interdependientemente. Introducir cambios organizacionales con la misma lógica con que la naturaleza funciona hace que estos sean asumidos con la misma naturalidad.

La simplicidad con la que los cambios deben ser introducidos importa mucho a la hora de generar menores fuerzas de inercia. Al respecto se puede hablar del “efecto mariposa”, que insinúa que pequeños cambios pueden generar grandes impactos. Las pequeñas acciones de los actores pueden llevar a grandes cambios gracias a que compartir las buenas prácticas genera un efecto en cadena y muchas veces sistémico. El efecto mariposa es poderoso en sociedades y organizaciones que son redes dinámicas complejas (McMillan, 2004), altamente interconectadas ya que una pequeña perturbación repercutirá en toda la red. Aunque es imposible predecir cómo reaccionarán las personas y el alcance de su actos, así como el rastrear la fuente de la vibración desencadenante, una red compleja siempre ampliará o reducirá el la onda de vibración; así que si se es lo suficientemente astuto como para introducir pequeños cambios que sean asumidos como naturales, estos terminarán permeando la organización y produciendo resultados, mayoritariamente positivos, dado a que los actores de la organización no asumirían como propios esos cambios si fuesen negativos para ellos.

Alentar a la apersonas a asumir cambios percibidos como pequeños, que son connaturales y que conllevan potencial de desarrollo individual y colectivo, puede ser muy efectivo para crear cambios organizacionales a escala.

Desde la perspectiva tradicional y lineal del cambio organizacional se suele decir que los métodos y enfoques funcionarán más o menos igual en la mayoría de las situaciones. Más aún, desde la perspectiva compleja y el efecto mariposa se desmiente esta premisa, los efectos y resultados generados por la

perturbación inicial pueden ser totalmente distintos dependiendo del contexto en el que se aplique, dado que el efecto mariposa también se llama dependencia sensible de las condiciones iniciales (McMillan, 2004) y estas son diferentes para cada persona y cada conjunto de circunstancias. Cada organización es única con su propia historia y cultura, cada actor, cada grupo responderá de manera única y las diferencias pueden ser leves o pueden ser medulares.

Entre las conclusiones más importantes sobre el efecto mariposa podemos recalcar dos: que los sistemas dinámicos y disipativos son sensibles a las condiciones iniciales, es decir, que pequeñas variaciones iniciales pueden llevar a grandes cambios en sistemas no-lineales, y que estos sistemas complejos son muy receptivos con respecto a la retroalimentación o *feedback* (Lorenz, 1990).

Esto implica que no se pueda tener seguridad de conocer las pequeñas cosas que afectan al sistema y, además, sobre cómo afectarán a sus resultados. La complejidad cuestiona las certezas de los principios lineales de acción-reacción o causa-efecto. Gribbin (1999) decía, por ejemplo, que la única computadora que puede predecir y simular el universo es el mismo universo, esta incertidumbre implica un gran desafío al introducir cambios en organizaciones. Si no podemos controlar el sistema, ¿cómo asegurar el resultado de la gestión de los cambios?, hay que tener claro que el hecho de que un sistema no sea predecible no quiere decir que no sea monitoreado y que por lo tanto se puedan comprender y explicar su comportamiento, los valores y la cultura de la organización son el soporte de la gestión del cambio, ya que garantizan un *cierto tipo de estabilidad* en medio de la dinámica cambiante, esto sucede porque, lo que al inicio puede parecer errático e impredecible, a lo largo del tiempo muestra patrones que aunque diversos entretejen un todo que subsiste en un singular orden, originando una cultura de la organización.

La paradoja del orden en medio del desorden a menudo se encuentra vinculado con los distintos modelos de la teoría del caos (Lorenz, 2005), diseños fractales (Mandelbrot y Pignoni, 1983), atractores extraños (Ruelle y Takens, 1995), patrones (Libchaber *et al.*, 1983) y universalidad (Feigenbaum, 1978). Para saber qué tan útil es el conocimiento del efecto mariposa o la dependencia sensible del sistema con respecto a las condiciones iniciales al introducir el cambio organizacional, McMillan (2008) alienta a la acción con algunas recomendaciones como:

- Animar a todos los empleados, independientemente de su función y estado, a sugerir ideas para más mejoras en función de los objetivos comunes.
- Debe existir la posibilidad y el apoyo para realizar mejoras en sus prácticas laborales e implementar nuevas ideas.
- Aunque en corto plazo, pequeños cambios que parezcan insignificantes es necesario darles tiempo, porque en el mediano y largo plazo pueden llevar a mejoras importantes en beneficio de toda la organización.
- Los directivos deben liderar el camino haciendo lo que predicán.
- Es necesario prestar atención que al inicio del cambio las personas están acostumbradas a pedir permiso para hacer cosas, así que puede pasar algún tiempo antes de que respondan a cualquier cambio en las “reglas”.
- Es importante reconocer que todos trabajan de forma única en un ambiente único y dependiente de las condiciones iniciales del cambio, de modo que los resultados variarán en toda la organización, además, estos resultados bien pueden ser totalmente inesperados.
- Empoderar a los directivos de nivel medio en sus esfuerzos para lograr cambios y formas más efectivas de trabajar.
- Involucrar a una amplia gama de personas en los procesos estratégicos y el futuro de la organización y esto ayudará a crear múltiples dinámicas de cambio en muchos niveles y en diferentes áreas.

Disipación

La vida se desarrolla solo en sistemas disipativos o abiertos. Generalmente estamos habituados a estudiar las cosas desde una perspectiva lineal y sin intercambio de energía con el contexto, sin embargo, casi todos los sistemas biológicos son disipativos y mantiene un flujo de energía libre a través de ellos. Cada vez más, la ciencia enfoca su atención sobre estos sistemas e intenta aplicar sus lógicas a organismos sociales, ciudades (Folke, 2006), economía, etc. (Barabási, 2009).

El conocimiento organizacional se presenta como un proceso dialéctico donde se crean nuevos límites a través de la interacción dinámica entre agentes-estructura y conocimiento tácito-explicito (Nonaka y Toyama, 2003). Además, la creación de conocimiento es un proceso continuo y auto-trascendente a través del cual se produce una nueva visión del mundo y un nuevo conocimiento (Prigogine y Hiebert, 1982). Asimismo, Nonaka (1988) describe cómo una comprensión de la teoría del caos podría usarse para crear desorden e inestabilidad a fin de producir cambios importantes, donde a estilo de sistema

disipativo abierto, una organización generaría un caos interno vinculado a su entorno externo. Entonces, abrir el ecosistema o hacerlo disipativo implicaría:

- Ambigüedad en la visión de futuro, paradójicamente, asegura Nonaka, esto abriría el mundo de posibilidades para la creatividad y ampliaría la gama de respuestas posibles, además de diversas interpretaciones y una visión estratégica mucho más amplia. A nivel personal, daría la oportunidad de comprometerse con la estrategia “cada quien a su manera”, lo que entusiasmaría y aumentaría la energía para el cambio y la creación de un futuro común.
- Fomentar la cooperación dinámica entre los actores produce distintos *feedback* que animan a cambiar puntos de vista, compartir conocimientos, y solucionar problemas.
- La comunicación con el mundo exterior debe facultar la novedad de la información al igual que las nuevas tecnologías, esto aumentaría el caos y comprometería el estado de aparente equilibrio.
- La crisis puede ayudar a estimular las actividades creativas, nuevas ideas y enfoques para resolver problemas a menudo tomando en cuenta conocimientos desde fuera de la organización.⁴¹ Aunque no se trata de llevar a la organización a la crisis por la crisis, esto podría ser nefasto porque la carencia de objetivo generaría desesperación. Nonaka (1988) lo ejemplariza diciendo: “Es como que un gerente coloque a las personas en el segundo piso y les diga que salten”.
- El diálogo entre los actores de forma directa e involucrándolos en las discusiones independientemente de su estado, así como la movilidad entre áreas y roles ayuda a aumentar la redundancia y por consiguiente la resiliencia.

Abrir la organización a interactuar con el contexto haciéndola disipativa, es entender que el cambio no es un proceso de ajuste necesario en cierto momento, sino más bien, como dice McMillan (2004), el cambio es “un proceso de ajuste constante”. Una visión mecanicista de la organización intentaría equivocadamente congelarla en el tiempo hasta producir los cambios necesarios, el mundo no se detendrá mientras la organización intenta adaptarse.

41 Etimológicamente, crisis es todo lo contrario a aceptar un destino inevitable. El tiempo de la crisis es el de la decisión, la inteligencia y la valentía. Ante una crisis social o política, la decisión sobre el camino a tomar depende de quien tenga el poder y la capacidad de vencer a los demás. Nuestra palabra “crisis” viene del griego *κρίσις*, que significa “separación”, “distinción”, “elección”.

El continuo contacto e interacción con el contexto produce una serie de subjetividades. ¿Cómo monitorear un ambiente tan dinámico y cambiante que a la vez conjuga un sinnúmero de variables? Stake (1995) sostiene que un monitoreo o investigación —en este caso, dentro de la organización— debe respetar las dinámicas continuas de cambio y ser, por lo tanto, empático, es decir, que responda a la emergencia y se desarrolle progresivamente.⁴² Solo este tipo de investigación produce un conocimiento organizacional creado a partir de pautas y estrategias de acción, posibilitando que la organización sea sostenible, flexible y capaz de aprender.

La investigación-acción tiene múltiples métodos que dependen directamente de la información que se requiera generar (Banister, 2011). La subjetividad no debe ser vista como un problema a eliminar, sino como un elemento esencial que se debe comprender (Stake, 1995).

Conocimiento en la organización implica aprendizaje, aprendizaje que no se limita al desarrollo de habilidades específicas para saber hacer, sino que tiene en cuenta el sistema como un todo que interactúa con el contexto (Senge, 1990), donde el mayor problema no es la forma con que produce la universidad, sino la brecha que puede existir con el contexto. Desde la perspectiva de la gestión del conocimiento, como se verá más adelante, solo la interacción con el entorno propicia la transformación del conocimiento organizacional en un continuo tácito-explicito y entonces también se aprende a aprender y sobre todo se aprende a ser.

La propuesta de este trabajo busca responder a los desafíos que surgen en una universidad cuya organización obedece a un enfoque ecosistémico y disipativo, donde las lógicas del problema no son las mismas lógicas de la solución (Dostal *et al.*, 2005) y para poderlos enfrentar se necesita puntos de referencia, conocimientos exógenos a esta o dicho en otras palabras intercambio de energía con el contexto.

La cultura de innovación como base de las transformaciones evolutivas

Las universidades son sistemas de múltiples componentes conjugados para ofrecer las mejores condiciones para el aprendizaje y el desarrollo humano, sin embargo, delimitar el espacio de influencia de la universidad no es nada

42 Por emergencias entendemos a las situaciones que emergen desde el seno de la organización.

sencillo. El ecosistema debe ser lo suficientemente flexible como para adaptarse a cambios evolutivos y factores condicionantes tanto externos como internos, además de gestionar eficazmente los recursos y relaciones que permitan un desarrollo efectivo de cada uno de los estados. La complejidad de la universidad-ecosistema hace que esta sea semejante a un organismo biológico, en el que la topología de los grupos y su evolución dependen de una multitud de interacciones.⁴³ Para Levin (1998), los ecosistemas complejos pueden surgir desde el desorden, con pequeños acuerdos que se convierten en reglas simples, pero que organizan el comportamiento con patrones bien definidos, es decir, organización con desorden. En su estudio sobre sistemas adaptativos complejos establece tres principios fundamentales:

- Diversidad constante e identidad individual de los componentes (*cf.* Man, 1994).
- Relaciones específicas entre esos componentes.
- Un proceso autónomo de selección entre los componentes, basado en los resultados de las interacciones localizadas entre ellos, y la consecuente replica o mejora (Levin, 1998) (la traducción es mía).

La no-linealidad de los procesos y la diversidad de los flujos de energía con el contexto, a través de los cuales los actores agregan valor a sus proyectos, cambian a medida que se desarrollan. Levin concluye que se debe justamente a esta dinámica (los múltiples lugares de encuentro) que el ambiente condiciona fácilmente los límites y los cambios cualitativos del Ecosistema. Por lo tanto, un sistema disipativo y complejo se vuelve prácticamente incontrolable, la alternativa es modificar en lo posible el ambiente para de esta forma influir sobre las dinámicas auto-organizativas que propicien una adecuada autopoiesis,⁴⁴ manteniendo vivo el ecosistema.

43 Portugali (2012) justifica esta afirmación analizando las interacciones y sus relaciones con la auto-organización, realizando una analogía de la ciudad como sistema complejo.

44 La autopoiesis es una palabra griega que está compuesta por el prefijo *auto* (por sí mismo) y *poiesis* (creación, producción) y se propuso como un concepto para definir la vida (Maturana y Varela, 1980). Maturana nota que los seres vivos son sistemas dinámicos en continuo cambio. Las interacciones entre los elementos de un sistema autopoietico regulan la producción y la regeneración de los componentes del sistema, teniendo el potencial de desarrollar, preservar y producir su propia organización (Varela *et al.*, 1974). El concepto de autopoiesis se ha extendido a otras áreas más allá de la biología (Luisi, 2003; Seidl, 2004; Froese *et al.*, 2010), aunque hasta el momento no se ha propuesto ninguna medida formal. Puede ser de interés la concepción que Platón otorga al término *poiesis* como “la causa que convierte cualquier cosa que consideremos de no-ser a ser” (Crespo Güemes, 2007).

Según Nemeth (en Leplat, 2009), la gestión de estos ecosistemas requiere “experiencia, intuición, improvisación, esperar lo inesperado, examinar preconcepciones, pensar fuera de la caja, y aprovechando eventos fortuitos. Cada rasgo es complementario, y cada uno tiene el carácter de una espada de doble filo”. La independencia de los actores en el ecosistema propicia la “auto-organización que evidencia la capacidad adaptativa del sistema, y estos emergen usando la correlación, agregación y recombinación de los agentes y/o sistemas, la auto-organización es la evolución o co-evolución del sistema” (Arévalo y Espinosa, 2015).

La relación entre estructura y funcionamiento es de singular importancia cuando de ecosistemas adaptativos y complejos se trata. Es importante comprender las relaciones entre las propiedades de macro-estado y su estructura trófica,⁴⁵ que emergen de las interacciones entre sus componentes y pueden, por tanto, condicionar el ecosistema tanto como los patrones exógenos que lo obligan a adaptarse.

Las interacciones entre los componentes propician evolución en función de las propiedades de la biósfera.⁴⁶ El planteamiento de este trabajo es que una cultura que propicia la innovación produce evolución organizacional en la universidad. Por lo tanto, cuestiones como la medida en que la auto-organización condiciona las variables del ecosistema o cuál es el proceso análogo de homeostasis (proceso de suma importancia para el mantenimiento de la vida), cobran mucha importancia en una universidad. A continuación, analizamos estos comportamientos a través de una lógica biomimética, para establecer algunas características de una cultura de innovación que propicie saltos evolutivos a estados superiores de la organización-universidad:

- Homeostasis: es la capacidad de un organismo para mantener un estado de equilibrio/no-equilibrio, es decir aunque algunas condiciones cambien las propiedades del organismo se mantienen (Cannon, 1932).⁴⁷ Desde el punto de vista de la cibernética, particularmente interesante para este trabajo por su relación con la biomimética, la

45 Estructura o cadena trófica es el proceso de transferencia de sustancias nutritivas a través de las diferentes especies de una comunidad biológica.

46 Autores como Margulis y Lovelock (1974) consideran la biósfera como un súper-organismo resultado de las condiciones bióticas y abióticas del planeta.

47 Esta definición introducida por Cannon es posterior a las primeras definiciones de homeostasis que hacían referencia a la regulación interna y fisiológica de las funciones corporales.

homeostasis implica una reacción adaptativa para mantener las variables esenciales en un rango admisible (Ashby, 1947a). En el campo cibernético la homeostasis se utilizó para explicar la generación de comportamiento y aprendizaje en máquinas y seres vivos (Di Paolo, 2000). Un sistema dinámico tiene una alta capacidad homeostática si es capaz de mantener su dinámica cerca de cierto estado o atractor (*cf.* “teoría del caos” en Lorenz, 1963). Para el caso del presente estudio, la capacidad homeostática del ecosistema depende de la huella de resiliencia, donde la multiplicidad de estados en los que pueden existir los grupos hace posible la adaptabilidad del ecosistema a los cambios o perturbaciones, asumiendo la zona de viabilidad sin que el sistema colapse.⁴⁸ Entonces, la homeostasis puede entenderse como un proceso adaptativo de autorregulación que varía en el tiempo (Williams, 2006). Svyantek y DeShon (1993) sostienen que existen dos funciones de supervivencia de la organización: la primera es la adaptación al cambio.

- Auto-organización: para Ashby (1947a) cualquier sistema dinámico se puede ver como auto-organizable mientras existan atractores que conduzcan a interacciones que propicien patrones o comportamientos globales (Camazine, 2003). Si bien el proceso de auto-organización implica mayor organización, el mismo proceso sistémico también implica interacciones que producen desorden (Morin, 1984). Entonces, es necesario distinguir entre el actor, el atractor, el ecosistema y la organización, para luego definir la importancia de la auto-organización en una universidad ecosistémica (Polanyi *et al.*, 2013; Kauffman, 1995; Broekstra, 1998). La segunda función de Svyantek y DeShon (1993) es el desarrollo y el mantenimiento de una identidad interna integrada (*cf.* Kwan y Walker, 2004).

Con respecto al cambio constante en una organización, la capacidad de auto-organización es fundamental ya que en caso de no poseerla el sistema llegaría pronto a la fatiga. Por otro lado, un sistema abierto siempre estará abierto a condicionamientos cambiantes provenientes del contexto, “el cambio organizacional nunca es únicamente una serie unidimensional de actividades

48 La zona de viabilidad es un concepto acuñado por Ashby (1947a) para designar la zona de ultraestabilidad en la que el sistema tiene un funcionamiento normal. Si el valor de las variables cruza los límites de su zona de viabilidad, el sistema tiene la posibilidad de encontrar nuevos parámetros que hagan que las variables impugnadas vuelvan a su zona de viabilidad.

exitosas, sino que siempre tiene lugar en medio de lo turbulento de los estados transitorios y los flujos de actividades interconectados” (Styhre, 2002).

De hecho, los cambios evolutivos suceden en situaciones de crisis, sin una cultura capaz de responder continuamente el cambio de estados, una perspectiva ecosistémica no sería sostenible. Por otro lado, considerar a la organización como mecánica y no ecosistémica implicaría exactamente lo mismo, rigidez y carencia de cultura innovativa, de manera que, si se presentan perturbaciones tarde o temprano se verá en problemas. Puede ser más costoso ignorar la cultura que lidiar con ella (Millington y Schultz, 2009).

Actuar al borde del estado crítico (Bak, 2013) no implica necesariamente insostenibilidad del sistema, más bien las continuas extinciones y reemplazos perpetúan el funcionamiento del sistema por su capacidad de adaptación (Kauffman, 1992). Es necesario, entonces, desarrollar enfoques sostenibles que implica entender las etapas de desarrollo y cómo puede aprender continuamente (Pahl-Wostl, 2009).

La clave para hacer posible la adaptación es la resiliencia, y una de las variables esenciales es la heterogeneidad o diversidad (Levin, 1998). Por lo tanto, los conceptos meritocráticos resultan contraproducentes para una cultura innovativa predispuesta a la evolución. Los sistemas jerárquicos de estructuras simplificadas son frágiles y vulnerables por no tener alternativas para responder al estrés causado por las condiciones cambiantes o factores humanos.

Más adelante estudiaremos la resiliencia de un ecosistema, de momento proponemos la definición de la *resiliencia universitaria* como la capacidad de auto-organización evolutiva, en base a la producción de conocimiento relevante, para interactuar con las condiciones cambiantes del entorno, permitiéndole dar una respuesta proactiva, que imagina, idea, crea y actúa las características propias de su identidad.

Evolución, por un lado, requiere aventurarnos a descubrir algo, muchas veces por accidente, como suele suceder en el campo de los descubrimientos científicos e invenciones. Pero a la vez nos exige preparar el elemento humano, preparar la mente para innovar. Una cultura de innovación es estrategia de evolución en sí misma. En esta nueva concepción se vislumbran nuevos desafíos para la universidad:

1. La participación fundamental de los profesores y estudiantes en el proceso de producción de conocimiento a partir de la investigación, que

los vuelva capaces de pasar de la enseñanza a comprender y explicar las formas en que los conocimientos se producen, asumiendo en su praxis el vínculo indivisible de docencia-investigación.

2. La centralidad del grupo humano (de investigación, innovación, etc.), el replanteamiento de las relaciones con las instancias satelitales, el propiciar espacios de encuentro, estimular el nacimiento cada vez mayor de los grupos y la coherencia con las agendas de investigación.
3. La necesaria sostenibilidad en el tiempo de las innovaciones generadas (Salgado, 2014, p. 14).

A estos debemos adicionar un cuarto desafío que resulta de los tres anteriores: la consolidación de la comunidad científica o comunidad académica.

El contexto condiciona el origen de las innovaciones, influye en los grupos de la universidad-ecosistema, ya sea por el origen de los recursos o por sus trayectorias, las maneras de afrontar situaciones y la animación desde las máximas instancias, etc. y es que la interacción con el entorno y la producción de conocimiento exige de la planificación, reconocer que en la innovación y el cambio se establece en dos direcciones: aquellas innovaciones impulsadas por la lógica de la gestión (arriba-abajo) y aquellas que surgen desde las prácticas de producción de conocimiento ya sea desde las cátedras o desde los grupos de investigación (*in situ*, abajo-arriba).

Es necesario abordar la innovación en la universidad-ecosistema desde la práctica de una visión dialéctica de la realidad. Con respecto al primer caso, el problema central se encuentra en la medida en que las innovaciones y transformaciones producidas se concretan en las prácticas y cómo estas innovaciones se dirigen efectivamente desde su punto de origen hasta ser adoptadas. Existen múltiples mediaciones entre quienes promueven y gestionan el cambio y quienes lo llevan a cabo. Como se mencionó antes, es necesaria una comunidad académica preparada para lo nuevo, la ruptura de paradigmas, la flexibilidad. Lo más importante no son los cambios de estructura, legales, o externos, sino los cambios que se producen en las personas, en sus actitudes y comportamientos.

La cultura organizacional se refiere a los valores asumidos, a las expectativas y concepciones que dan carácter a la organización (Beer *et al.*, 2009) y por ende a sus actores. Esta cultura es socialmente construida y por lo tanto forma los lazos de comunidad en la organización. Por lo tanto, depende de su historia, de las cosas que han funcionado y de las que no. Un error común, cuando se impulsan innovaciones en la organización, es que se desconoce

de dónde viene y la proyección de estos valores hacia el futuro (Cameron y Quinn, 2005). El futuro es la sumatoria continua de los presentes, por lo tanto, por más que se establezcan objetivos, estos serán resultado de los múltiples cambios en la visión consensuada, el sentido (dirección y razón de ser) del cambio,⁴⁹ los beneficios, la apropiación y provisión (Ostrom, 2008), los indicadores y métricas requeridas, la rendición de cuentas, los sistemas de comunicación, las demandas del contexto sobre la organización.

Ahora bien, en un sistema social entendido como organización, por principio de complejidad, el todo es más que la suma de las partes (Morin, 1984), por tanto, la acción de un solo individuo o grupo puede causar grandes sinergias como creatividad, motivación, orientación, etc. Lo que se denomina “propiedades emergentes” (Dostal *et al.*, 2005) y la interacción de los componentes individuales (personas, departamentos, partes interesadas) dan lugar a patrones de comportamiento como una estructura global emergente (Strümpfer, 1993). Si bien la presencia de estas propiedades emergentes es favorable para la auto-organización, la afirmación proveniente de la complejidad ecosistémica de que la sumatoria es más que la suma de las partes, implica que las interacciones entre los actores hacen la diferencia, de aquí la importancia de la cultura organizacional.

Por otro lado, se debe garantizar la capacidad dinámica de la estrategia, pues debe ser susceptible a ser mejorada en cualquier momento. Sin embargo, la pretensión es la de dar una visión de la globalidad, complejidad e interrelación a los componentes cuando se trata de innovación. Así, impulsar una cultura de innovación universitaria dependerá básicamente de los siguientes factores:

- Equipos potentes en el sentido de autonomía. El factor fundamental de éxito de estos grupos es la posibilidad de combinar su adaptabilidad institucional con la habilidad administrativa de fusionar nuevos valores de gestión con los valores académicos tradicionales.
- Un contexto desarrollado y promocionado. Establecer lógicas de beneficio mutuo con los sectores políticos, estatales, públicos, privados, sociales, académicos, redes, etc. en síntesis con los actores de cada una de las partes del ecosistema ampliado, en términos de la metáfora ter-

49 Más adelante se plantea una visión distinta de la planificación como resultado de un continuo ciclo de comunicación-acción-conocimiento que ayuda a proyectar los posibles futuros de la organización en función del sentir colectivo y la relevancia del contexto. Una práctica semejante pero en el ámbito del desarrollo social es planteada por Herrán Gómez (2015).

modinámica estos actores pueden proveer a la universidad-ecosistema de conocimiento-energía.

- Diversificación de fuentes de recursos. Esta no solo favorece a la expansión de funciones de las actividades universitarias, sino que permite no depender de la fortaleza o debilidad de una sola fuente de recursos. Es por lo tanto necesario comprender las bondades y límites de la redundancia.
- Una academia motivada. Es importante que los grupos académicos de la universidad, cual sea su naturaleza, mantengan sus valores y prácticas tradicionales mientras integran nuevas prácticas de gestión a través de una formación continua y estratégicamente definida de parte de la universidad. Las emociones, como se dijo anteriormente también comportan una particularidad cognitiva⁵⁰.
- Cultura innovadora integrada. La capacidad de la universidad de seguir siendo ella misma en lo específico y original mientras las lógicas de su quehacer académico se innovan.
- Cambios bien liderados más que bien conducidos. La carencia de una estructura de mando o una jerarquía tradicional implica que las personas no se sientan obligadas a seguir a nadie. Por lo tanto, el liderazgo proviene del interior (Molitor, 2009), de la cultura de la organización, las personas se convierten en líderes liderando, siendo un imán de talento atraerá las personas talentosas que quieren trabajar él. La auto-organización en una cultura de innovación se crea por la pasión que los grupos tienen por lo que están trabajando y la credibilidad que construida con el tiempo (Deutschman, 2004).

Finalmente, la importancia de la cultura organizacional modifica la perspectiva con la que se entiende la calidad, el marco referencial de la ca-

50 Alessandrini *et al.* (2014) desarrollan un trabajo a partir de Nussbaum para asegurar que las emociones no son solo el carburante que alimenta el mecanismo psicológico del ser humano que razona, sino que son parte constitutiva del razonamiento del sujeto, dando sentido a lo que le rodea, creando valores y valorizaciones, y dotando de significado y valor al conocimiento. Reconocer el contenido cognitivo de las emociones significa no solo alejarnos de la acusación de irracionalidad, sino comprender que la actividad intelectual necesita acompañarse de la sensibilidad para captar y comunicar conocimiento (Abbate, 2017). Por su parte, las emociones sostienen los procesos de agentividad, que no puede ser desapercibida por el frío intelecto; las motivaciones que acompañan la decisión de actuar condicionan la parte constitutiva del sistema de razonamiento ético, base del proceso de innovación social participativa y, por tanto, de la creación de conocimiento.

lidad pasa de entenderla como un conjunto de herramientas, a entenderla como un fenómeno cultural de aseguramiento de la identidad institucional (Cameron y Sine, 1999).

Entropía: la única certeza es la incertidumbre

El análisis de la entropía ofrece la posibilidad de entender los fenómenos altamente complejos al interior de un sistema de una manera relativamente simple y poder cifrarlos en una visión global de este sistema. Quizá por esto existe un sinnúmero de analogías entre sistemas termodinámicos y otros tipos de sistemas con la intención de poderlos entender en su complejidad.

En este apartado se explicarán las razones por las que el criterio de entropía es altamente útil para el análisis de un modelo ecosistémico para la universidad, una selección de definiciones de entropía para distintos sistemas y una comprensión de su funcionamiento en sistemas de materia y sistemas vivos, que ayudará a comprender el sentido de la entropía para un ecosistema en su dimensión de complejidad.

Para empezar, en griego, entropía (ἔντροπη) significa transformación o evolución. Rudolph Clausius (1867) propuso por primera vez su concepto en el marco de la formulación de la segunda ley de la termodinámica. Este término se asignó a la medida de energía de un cuerpo que no puede producir trabajo, definiéndolo como contenido transformacional. Además, las consideraciones de Clausius implicaban que la energía en el universo es constante y la entropía se mantiene o tiende al máximo.⁵¹

La segunda ley de la termodinámica enuncia que la entropía de un sistema aislado nunca disminuye, lo que establece la irreversibilidad de los

51 A manera de anécdota, Heinz von Foerster, en 1984, relató que “cuando Clausius pensó en eso [...] quería dar a esta posibilidad de poder activar o cambiar el calor en el trabajo un nombre bueno y pegadizo. En ese momento era muy popular usar griego para neologismos. Entonces fue a su diccionario y buscó el griego para ‘cambio’ y ‘transformación’. Encontró la palabra *trope*. ‘Ajá’, dijo, ‘pero me gustaría hablar sobre no cambiar, porque mientras más duran estos procesos, menos calor se puede convertir en trabajo’. Ahora, desafortunadamente, o él tenía un diccionario pésimo, o no podía hablar griego muy bien, o tenía amigos que no entendían de lo que estaba hablando. En lugar de llamarlo utropía, porque *ou* es la palabra griega para *non*, como en ‘Utopía’ (sin lugar) —y utropía como debería haber llamado su nuevo concepto— por alguna razón lo llamó ‘entropía’, porque pensó que *en* es lo mismo que el latín *in* y por lo tanto significa ‘no’. Es por eso que estamos atrapados con la terminología incorrecta. Y lo que es peor, ¡nadie lo comprobó!” (Von Foerster, 2003).

sistemas. Estos sistemas evolucionan espontáneamente hasta equilibrio termodinámico que es el estado de máxima entropía. Sin embargo, en sistemas abiertos no aislados la entropía puede variar siempre y cuando la entropía de su entorno experimente al menos el mismo cambio de entropía, como la entropía es una función de estado del sistema. El cambio de entropía define si el sistema es o no reversible, los sistemas irreversibles experimentan un incremento en la entropía combinada del sistema y su entorno.

La variación de entropía viene dada por:

$$dS > \frac{dQ}{T}$$

Ecuación 1. Variación de entropía

Donde S es entropía, Q es el calor y T es la temperatura absoluta en °K. Aunque el principio de evolución fue enunciado por primera vez por Carnot en 1824, las consideraciones de irreversibilidad de Clausius aún llaman la atención de la comunidad científica.

Ludwig Boltzmann (1898) introduce una definición de entropía desde la mecánica estadística,⁵² al analizar los componentes microscópicos del sistema, denominándolos moléculas y átomos, y considerando su disposición en el sistema. Por lo tanto, la entropía es la medida del desorden o tendencia al desorden de las partículas del sistema y representan un desgaste del sistema en el transcurso del tiempo por el funcionamiento de este. La mecánica estadística es la que expresa la definición del concepto de entropía siendo la termodinámica la que expresa su definición experimental. Así, fue Max Planck quien definió la formulación para la entropía de Boltzmann como:

$$s = k \ln W$$

Ecuación 2. Entropía de Boltzmann

Donde, S es la entropía, K es la constante de proporcionalidad de Boltzmann y W es el número de estados que el sistema puede asumir o número de posi-

52 La mecánica estadística es una rama de la física que busca deducir, a través de la teoría de la probabilidad, el comportamiento de los sistemas físicos que son complejos por la cantidad de interacciones de sus componentes.

bles disposiciones de las partículas del sistema. Es decir, la entropía es proporcional al logaritmo del número de micro-estados que podría dar a lugar un macro-estado evidenciable del sistema. Es por esto que la entropía se asocia al desorden porque cuanto mayor es el número de estados, mayor será la entropía, mayor trastorno y menor la calidad de energía. La interpretación de entropía en la mecánica estadística es la medida de incertidumbre o mixtura, como la denota Gibbs,⁵³ que tiene un sistema.

En 1984, Claude Shannon (1948),⁵⁴ al estudiar la cantidad de información en un mensaje transmitido dio otro concepto a la teoría de la entropía, definiéndola como “un límite absoluto de la mejor codificación sin pérdidas del mensaje digital”. Para Shannon, las partículas son *bits* utilizados para conformar un símbolo y la entropía es el número de preguntas, cuya respuesta es binaria (sí/no), necesarias para determinar el contenido del mensaje.

Henri Theil, a partir de la entropía de Shannon, introduce en la economía el concepto de entropía relativa, que establece principalmente la desigualdad, división o dispersión económica. Aunque también se le han dado otros usos, es equivalente a la redundancia que en la teoría de la información es la relación entre la entropía observada y la entropía posible, se le han atribuido paralelismos con: segregación, desigualdad, compresibilidad, falta de aleatoriedad o poca diversidad. Este concepto, llamado también por Shannon índice de equidad, es una forma importante de medir la diversidad que ha sido utilizado en biología, ecología y estudios urbanos.

Desde la perspectiva social es significativo abordar al menos tres conceptos de entropía: el que se utiliza desde la perspectiva social o cultural, el utilizado en economía y el utilizado desde la perspectiva urbana. Prestando atención a los cambios sociales, sobre todo a los generados por la Modernidad, marcada por su tendencia globalizante,⁵⁵ la entropía encuentra un extenso ámbito para la formulación de analogías. Es frecuente encontrar el término

53 La “paradoja de Gibbs” plantea que, si en un sistema cerrado de presión y temperatura constantes se mezclan dos gases ideales cualquiera, la variación de entropía del sistema será siempre positiva, incluso si ambos gases son iguales, es decir, existe una interacción en la *mixtura* de partículas en el sistema que denota un aumento de entropía (Gibbs, 1877).

54 En el ámbito de la teoría de la información, la entropía —también llamada entropía de la información o entropía de Shannon— mide la incertidumbre de una fuente de información.

55 Para los fines de este texto se puede definir globalización como la creciente interacción de las personas a través del crecimiento del flujo internacional de dinero, ideas y cultura, bienes y servicios, generando una mayor interdependencia de las actividades económicas y culturales. Según el Fondo Monetario Internacional (FMI, 2000), los cuatro aspectos bási-

entropía aplicado a los análisis de economía o política, sin embargo, sociólogos como Sánchez-Parga invitan a no pasar por alto la cultura, ya que esta está sometida a una dinámica homogeneizante relacionada a un proceso:

De efecto centrífugo de aceleración de cambios, ya que si estos son resultado de una intensa comunicación entre sociedades y culturas, cuyos razonamientos e intercambios aceleran transformaciones de todas ellas, tales transformaciones tienden a adoptar una misma dirección y sentido, formas culturales cada vez más comunes y compartidas (Sánchez Parga, 1997).

La medida de esta alta interacción homogeneizadora, causada por un sin número de relaciones sociales que hacen que las culturas, en una suerte de osmosis, se adapten o adopten otras características de otras culturas perdiendo parte de las propias, marcando una unidireccionalidad de los cambios. Así como una unidimensionalidad de las formas que adoptan estos cambios, es a la que, según Sánchez-Parga (2013b) se la denomina “entropía social”. Sin embargo, al fenómeno homogeneizador se le corresponde otro fenómeno complementario, compensatorio y equilibrador, producido por la misma globalización. A medida en que las culturas desconocen sus fronteras (generalmente físicas) y los rasgos que las diferenciaban, estos mismos cambios empiezan a recomponerse generando nuevas territorialidades culturales caracterizadas por diferencias afirmadas con mayor rigor, este efecto es definido por el mismo Sánchez-Parga como “neguentropía social”.⁵⁶

Es tarea de otras investigaciones vinculadas a las ciencias sociales establecer con mayor claridad las relaciones análogas que pueden tener por un lado las relaciones entre cultura burguesa y la cultura popular; con las relaciones entre la entropía homogeneizadora y la neguentropía heterogenizadora. Para este estudio resulta interesante la latente dualización que puede sufrir la sociedad: grupos de cultura internacionalizada y grupos de cultura replegada en sus particularidades.

Desde el punto de vista de las ciencias sociales, esto implica que, como resultado de la entropía y neguentropía social se produce diferencia de clases de los mismos grupos sociales, producto de nuevas identidades sociales cada vez más diferenciadas entre sí, marcadas por otras des-identidades antago-

cos de la globalización son: el comercio y las transacciones, los movimientos de capital y de inversión, la migración y el movimiento de personas y la difusión del conocimiento.

56 La neguentropía es considerada como entropía inversa, es decir, es la tendencia al orden o la estructura, contraria a la aleatoriedad o caos. Cuando la neguentropía alcanza el valor máximo, es decir, el máximo orden, la entropía es nula (Zopf Jr *et al.*, 1962).

nistas. Es decir, mientras mayores sean las fuerzas entrópicas y neguentrópi-
cas tendremos una sociedad globalizada, pero con alta individualidad.

Si a la visión de comportamiento sociocultural sumamos el hecho de que
todas las actividades humanas generan un impacto en el planeta con respec-
to a los recursos que son utilizados para el bienestar, tendremos entonces un
concepto de entropía social con respecto al desarrollo. En este sentido, Bailey
(1990) define la entropía social como “la diversidad de los parámetros sociales”
y se opone a la estructuración social. Estos parámetros sociales pueden ser, por
ejemplo, la riqueza, cultura, conocimiento, información, tecnología, etc. Si las
correlaciones entre las variables son las más altas, es decir cuando un grupo
de individuos de semejantes características posee o accede a los recursos de
forma equitativa y se encuentran en semejantes parámetros sociales, entonces
la entropía social será la mínima. Por el contrario, cuando un grupo de indivi-
duos se ubica en diferentes niveles de parámetros sociales, entonces la entro-
pía posee valores más altos, para Bailey una entropía baja garantiza bienestar.

La termoeconomía⁵⁷ plantea una analogía con los sistemas económicos
utilizando términos termodinámicos como: materia, energía, entropía e infor-
mación. Considera los sistemas económicos como estructuras disipativas, donde
la actividad humana denotada por transformaciones e intercambio de recursos,
bienes y servicios consume energía (Sieniutycz, 1990). La segunda ley de la ter-
modinámica expresa que “la cantidad de entropía del universo tiende a incre-
mentarse en el tiempo”. Desde este punto de vista puede definirse la entropía en
la economía como “una medida de calidad” entre la energía que entra en el siste-
ma y la que resulta de él (Gong & Wall, 1997) y está directamente ligada a la des-
trucción de la “exergía”, que es la parte de la energía que puede producir trabajo.

$$\Delta E = T_0 \Delta S^{tot} = E_i^{tot} - E_{out}^{tot} = \sum_i \Delta E_i \text{ Ecuación}$$

Ecuación 3. Variación de energía

La ecuación define la destrucción de exergía ΔE en relación con el incremento
total de entropía ΔS^{tot} ; E_i^{tot} es el valor total de la energía que entra; E_{out}^{tot} es el
valor total de la energía que sale; ΔE_i es la destrucción de exergía en el proceso i .

57 La termoeconomía es una escuela de economía heterodoxa que establece una analogía
entre los sistemas económicos y los principios termodinámicos. El término aparece por
primera vez en 1962, usado por Myron Tribus (Gong y Wall, 1997).

Desde esta perspectiva, se retoma el término de Exergía como una manera de evaluar el impacto ambiental desde una perspectiva costo-beneficio. Al minimizar el costo de vida se disminuye la entropía y, por consiguiente, se minimizan los impactos ambientales y sociales.

Prigogine y Stengers (1979) consideran la ciudad como un ecosistema complejo que puede ser visto como una estructura disipativa que consume energía y, por lo tanto, también tiene entropía. Müller (2010), por su lado, afirma que la complejidad es un factor que asegura la auto-organización. Fistola (2012), haciendo alusión al trabajo de Müller (2010) y en busca de una nueva “ética urbana” acorde con una planificación ecourbanística, busca definir las características de una “entropía antropogenética” que, a su criterio, es el principal antagonista de una sostenibilidad urbana. Fistola (2012) plantea que la crisis de los sistemas urbanos se genera por un funcionamiento endógeno de los micro-sistemas urbanos que producen entropía ya sea por el uso del suelo o actividades que tienen impactos en la contaminación del aire, ruido electromagnético, el uso del agua, etc. Además, considera que esta producción de entropía se transmite en una especie de reacción en cadena hacia los otros sistemas de la ciudad. Para poder garantizar la sostenibilidad es meritorio, por lo tanto, reducir los niveles de entropía urbana.

Pedro Cabral *et al.* (2013) plantean que los sistemas urbanos necesitan cumplir dos requisitos para subsistir: primer, suministrar con eficiencia los bienes materiales y culturales que satisfagan la calidad de vida de los habitantes, y segundo, el sistema debe ser lo suficientemente flexible para garantizar su capacidad de absorber impactos internos o externos. Estos requisitos suponen un orden territorial y una organización de la acción humana. Por tanto, la gestión de la entropía asume dos orientaciones: mientras de un lado sistemas como la movilidad, comunicaciones, servicios públicos y su disposición en las distintas zonas de la ciudad, necesitan los niveles más bajos de entropía; la geografía urbana requiere de cierta redundancia y diversidad, es decir, entropía, para de esta manera mejorar la capacidad de la ciudad de resistir eventuales impactos como catástrofes naturales o crisis debido a la acción humana.

El concepto de entropía, aunque un tanto ambiguo, resulta útil para describir un macro-estado tomando en cuenta el comportamiento de sus micro-estados. Establece una relación entre el caos y la organización, el orden y desorden, uniformidad y diversidad. La siguiente Tabla muestra una síntesis de los conceptos abordados para el presente estudio.

Tabla 2
Algunos conceptos de entropía útiles para el estudio

| Área | Definición de entropía | Observaciones | Autor |
|--------------------------|---|--|--|
| Termodinámica | Contenido transformacional de la energía que no puede producir trabajo. | Definición experimental de entropía. | (Clausius, 1867) |
| Mecánica estadística | Medida del desorden o tendencia al caos. Medida de incertidumbre o de mixtura de una mezcla de gases. | Definición del concepto de entropía. | (Boltzmann, 1898) (Max Planck, 1900) (Gibbs, 1877) |
| Teoría de la información | Límite absoluto de la mejor codificación sin pérdidas del mensaje digital. | Cantidad de información necesaria para especificar un micro-estado del sistema sin necesidad de describir el macro-estado. | (Shannon, 1948) |
| Economía | Entropía relativa: es la medida de redundancia o proporción de incertidumbre y establece la desigualdad, división o dispersión económica. | Proporción de la dispersión máxima posible en la que una variable se distribuye en diversos estados. | (Miśkiewicz, 2008) |
| | Según termoeconomía: una medida de calidad entre la energía que entra en un sistema y la que sale, calidad de la exergía. | A mayor entropía menor eficiencia en el manejo de los recursos, bienes y servicios. | (Sieniutycz, 1990) |

| | | | |
|--------------------------|---|---|--|
| <p>Ciencias sociales</p> | <p>Entropía en la cultura: medida en que la alta interacción homogeniza las culturas. Neguentropía en la cultura: medida en que las culturas desconocen fronteras (especialmente físicas) y rasgos que las diferencian y se recomponen generando nuevas territorialidades afirmando sus diferencias.</p> | <p>Unidireccionalidad de los cambios y unidimensionalidad de las formas que adoptan dichos cambios. Mientras mayores sean las fuerzas entrópicas o neguentrópicas mayor será la diferencia socio-cultural, teniendo como resultado una sociedad globalizada pero altamente individualizada.</p> | <p>(Sánchez Parga, 1997)</p> |
| | <p>Desde la óptica del desarrollo: la diversidad de los parámetros sociales y se opone a la estructuración social.</p> | <p>Si un grupo de individuos semejantes se encuentran de manera equitativa en los distintos parámetros sociales la entropía es más baja y por lo tanto existe mayor bienestar.</p> | <p>(Bailey, 1990)</p> |
| <p>Urbanístico</p> | <p>Entropía antropogenética, causada por la actividad humana o el uso del suelo, es antagónica a la sostenibilidad.</p> | <p>Orden territorial: es necesario mantener un nivel de entropía mínimo (redundancia, diversidad) que garantice la capacidad del sistema de resistir crisis exógenas o endógenas. Organización de la actividad humana: es necesario mantener los niveles más bajos de entropía que garanticen la sostenibilidad del sistema.</p> | <p>(Prigogine y Stengers, 1979) (Fistola, 2012) (Cabral <i>et al.</i>, 2013)</p> |

Fuente: el autor

Paradoja de entropía y sostenibilidad en la universidad-ecosistema

La organización ordenada y basada en el control, que debe escapar del caos, obedece a una visión racionalista, y justificada por la tendencia entrópica del universo hacia un estado de disipación total, pérdida de energía y consecuentemente su muerte, esto a partir de las leyes de la termodinámica era, por lo tanto, meritorio que la razón se impusiera sobre el caos, la linealidad del pensamiento racionalista solo podía entender el caos como el estado precedente al orden. Sin embargo, la noción de que el caos y el desorden llevan a la muerte cambió a mediados de siglo al experimentar con sistemas naturales (vivos) que preferían el incremento de entropía, es más la utilizan como generadora de vida. Hoy en día la teoría del caos y sus teóricos consideran que el caos hace posible el orden (Prigogine y Stengers, 2017). Parece entonces equívoca la noción de que la vida nace en contra de los procesos disipativos entrópicos sino más bien en ellos (Rísquez, 2002).

Los sistemas abiertos son extremadamente complejos, interactúan con su entorno, de él reciben suministros y a él entregan sus productos. Están compuestos por jerarquías dinámicas, grupos interactuantes, estructuras organizadas y auto-organizadas y sobre todo con resultados no-lineales. Si además se considera que estos sistemas tienen uno o más propósitos, entonces su complejidad aumenta considerablemente.

Contrariamente a la disyunción y reducción que conlleva paradigma de simplificación, la universidad hoy se enfrenta a un paradigma de complejidad, conjunción, distinción e implicación (Morin, 1994). Estos son los principios que sustentan una unidad en la complejidad, cultura de creatividad e innovación y conocimiento pertinente, la interacción compleja con su territorio la vuelven producto y productora de innovación social.

En medio de este sistema complejo emerge el concepto de entropía, que en el caso de la universidad-ecosistema debe ser analizado desde un doble enfoque: por un lado, el segundo principio de la termodinámica señala que la materia tiene una tendencia al desorden y a la des-organización, y por otro, la complejidad creciente significa la intervención de la indeterminación, el desorden y el azar para que la vida se re-configure y el sistema se auto-organice (Von Neumann *et al.*, 1966).

El ecosistema se presenta como un sistema abierto complejo y disipativo.⁵⁸ La horizontalidad de su estructura, la necesidad de interacciones independientes entre sus componentes exige una visión de su macro-estado en correlación con sus micro-estados. Por otro lado, es necesario también entenderlo como un sistema vivo y conjugarlo con las nociones de un sistema de materia, para de esta forma establecer algunos principios fundamentales para el análisis.

Prigogine (1997), por su parte, considera que “las estructuras disipativas son islas de orden en un océano de desorden”. Señala que la naturaleza es creativa, posee la capacidad de generar nuevas estructuras más allá de la simple suma de componentes, que es capaz de reinventarse a sí misma. La explicación de las estructuras disipativas, además de haberle valido el Nobel a Prigogine, permite concebir la forma en que el desorden genera orden (García y Fairén, 1980). Desde el caos y lejos del equilibrio se construyen nuevas organizaciones complejas. Desde este punto de vista, la entropía conocida como degradación y tendencia hacia una muerte térmica, estaría vinculada con el dinamismo y la creación de lo nuevo. Sucede que en situaciones de no-equilibrio el principio es la no-linealidad, es decir, hay muchas probabilidades posibles.

Desde la perspectiva de la teoría de la información y la entropía agente de caos como el potencial de reestructuración y recreación a partir de la incertidumbre. Las posibilidades de estructuras de nuevos estados también son potenciales de auto-organización y esta autoconstrucción asegura la autorregulación. La “auto-organización evidencia la capacidad adaptativa del sistema, y estos emergen usando la correlación, agregación y recombinación de los agentes y/o sistemas, la auto-organización es la evolución o co-evolución del sistema” (Arévalo y Espinosa, 2015). Debido a que la entropía no puede reducirse, sino mantenerse o aumentar, la única vía que tiene el sistema es la de auto-organizarse, autoconstruirse y evolucionar aun nuevo estado superior.

Heylighen *et al.* (2001) sugieren que en los sistemas disipativos es necesario mantener heterogeneidades para que estos puedan evolucionar. Sin evolución los sistemas se degeneran y homogenizan hasta llegar a la destrucción, es decir, una sostenibilidad con cierta vulnerabilidad abierta a los cambios de las condiciones económicas, sociales y ambientales del entorno, para que esta

58 Se llaman estructuras disipativas porque se mantienen por una continua “disipación” o consumo de energía.

misma apertura garantice su evolución y supervivencia generacional. De esta manera, los distintos estados evolutivos reducen las tendencias entrópicas.

La paradoja parece surgir de un mal entendimiento de la entropía, así lo plantean Candel Rosell *et al.* (1984) en su revisión del concepto de caos. Si un macro-estado termodinámico está caracterizado por la distribución espacial y energética de las moléculas, entonces cuando un sistema evoluciona sus moléculas pueden redistribuirse tanto espacial como energéticamente, es decir, en el proceso de evolución la entropía que aumenta es el resultado de una entropía organizacional y otra térmica.

La sostenibilidad vulnerable⁵⁹ implica comprender desde la medida entrópica la sostenibilidad como un máximo y mínimo admisible de tal forma que, por un lado, se mantenga en la organización un límite inferior bajo el cual esta se vuelve rígida u homogenizada perdiendo su potencial y la capacidad de reconstruirse para evolucionar y, por otro, respetando el límite máximo sobre el cual el sistema se vuelve insostenible por la cantidad de recursos que exige para la producción, yendo en contra de la misma organización.

Si el objetivo de la organización es la producción en sí misma, requerirá tantos recursos como fueran necesarios compitiendo por ellos y creando dos fenómenos: individualismo extremo —que rompe los lazos de cooperación y por lo tanto compromete la producción— y la irreversibilidad del sistema —debido al agotamiento de los recursos, colapsando el ecosistema—. Por otro lado, la organización excesiva o impositiva limitará la capacidad de producción e innovación del ecosistema, debido a que la uniformidad en las actitudes y los procesos de producción de conocimiento tienden a sofocar la energía productiva. Esto suele suceder en organizaciones por/con estructuras burocráticas de control.

La zona comprendida entre entropía máxima y mínima denota la sostenibilidad vulnerable de la universidad. Esta maximiza la producción, to-

59 La sostenibilidad a menudo está vinculada con la eficiencia y equidad, sin embargo, cuando el riesgo se incrementa notablemente por la búsqueda de oportunidades. Esa búsqueda implica un mayor desgaste de recursos y, por lo tanto, menor eficiencia, pero aunque la eficiencia sea menor, la posibilidad de innovar es mayor; es más, si se encuentra en situación de riesgo es posible que la eficiencia en términos globales sea menor, pero la eficiencia con la que se realiza la búsqueda de innovación en situaciones de riesgo siempre es la máxima. Por todo esto, si bien es cierto que debe buscarse la sostenibilidad, nunca debe perderse de vista que la sostenibilidad es vulnerable y que en el contexto en el que se encuentra, este tipo de vulnerabilidad es positiva para la innovación.

mando en cuenta siempre el objetivo crítico de la organización del ecosistema, que radica en conjugar con objetividad la individualidad e interés de las personas, con el interés de la organización de la cual dependen, y sus interacciones dentro y fuera de la comunidad académica, incluyendo la relación con el territorio del cual también son parte.

La gestión del ecosistema y el manejo de los niveles de entropía pasan, por tanto, por una *gestión política de la economía* más que por una *gestión económica de la política*. Desde este punto de vista, toma sentido que el timón de la organización se rija por los resultados que los “digestores” del sistema retroalimenten sobre el ciclo de vida del ecosistema. El digestor del ecosistema debe entregar información útil para la gestión del conocimiento del ecosistema.

Von Foerster (2003) sostiene que un sistema puede auto-organizarse y sobrevivir si introduce ruido a propósito,⁶⁰ es decir, el incremento de incertidumbre aumenta las opciones de acción debido a que la información (expectativa o novedad) es mayor. Prigogine, llama a esto “orden a partir del caos”, en su teoría de sistemas disipativos. Por lo tanto, contrariamente a lo que se piensa en planificación, una mayor entropía/incertidumbre y complejidad, aumenta el número de opciones de auto-organización y auto-creación del sistema. “La imaginación de los posibles, la especulación sobre lo que podría haber sido, es uno de los rasgos fundamentales de la inteligencia humana” (Prigogine *et al.*, 1996).

La entropía es cero no solamente en sistemas difusos altamente individualizados donde las interacciones entre los actores son nulas, sino también en estructuras altamente organizadas y ordenadas. Estos extremos pueden causar la irreversibilidad del sistema. Por otro lado, también existe una organización cuyo orden es inestable y que se mantiene entre los niveles de entropía máxima y mínima.

Un ecosistema es un sistema disipativo en donde los intercambios de energía producidos por su dinámica al mismo tiempo lo crean (*cf.* “Glosario”). Es como el viento, que gira en un remolino o un huracán y al mismo tiempo lo crea. Las estrellas incluido el sol, son ejemplos de sistemas disipa-

60 Prigogine establece la noción de ruido directamente relacionado con la entropía para las fluctuaciones que provocan el paso de un estado estacionario a otro, generando un orden a partir de estas fluctuaciones.

tivos, el paso de un estado estacionario a otro genera una organización en el desorden a partir de las fluctuaciones.

El ecosistema complejo produce resultados no-lineales, es decir, dependiendo de las dinámicas de sus jerarquías-heterarquías,⁶¹ sus múltiples propósitos, sus capacidades y conocimientos, el ecosistema interactuará con el entorno recibiendo suministros y entregando productos. Recordemos que el ecosistema produce conocimiento a partir de la investigación e innovación y al mismo tiempo potencia el desarrollo individual de las personas que viven en él. Además, estas personas se auto-organizan por grupos en función de sus intereses comunes, por tanto, se deben tener en cuenta algunas consideraciones clave:

Con respecto a los grupos:

- La relación variable de trabajo individual y en red (variable cooperación).⁶²
- La variabilidad de su orientación entre jerárquica y plana (variable heterarquía) (McCulloch, 1945).

Con respecto al ecosistema:

- Los resultados que exigen diversas formas o canales para cada tipo de producción (estados de producción).
- Las probabilidades e interacción son múltiples y son estas probabilidades las que nos ayudarán a establecer las relaciones de entropía y su sumatoria como entropía total.

Con respecto al conocimiento:

- La presencia de la novedad implica el potencial de creación de nuevos estados de producción de conocimiento. El monitoreo de su varianza

61 McCulloch (1945), estudiando la variación de las preferencias de los individuos, expuso que existe una inconsistencia anacrónica para la jerarquía de valores que se asigna a dichas preferencias. Así, si alguien pudiera preferir A a B, B a C y C a A, esta “inconsistencia” no puede ser explicada por una teoría que asume una simple jerarquía de valores, sin embargo, es consistente con un sistema más complejo que tiene órdenes superiores, pero no permite la construcción de una escala de valores.

62 Candel Rosell *et al.* (1984) plantean que en el proceso de evolución la entropía que aumenta es el resultado de una entropía organizacional y otra térmica. Podríamos asumir, por analogía y para efecto del presente trabajo, la variable “cooperación” como entropía térmica o energética.

es un indicador de comportamiento del grupo que produce conocimiento, esto es posible ya que los datos que se asumen para el modelamiento hacen referencia resultados de sucesos que llamamos estados que son de naturaleza cognitiva. Es decir, todos están relacionados con procesos de producción de conocimiento.

Si bien es cierto que la presencia de novedad no puede por sí misma medir la información, ni mucho menos tiene una relación matemática exacta con el conocimiento que se puede producir, el concepto de novedad se vincula con la incertidumbre y a su vez con la entropía del ecosistema. Esta última encierra un gran potencial descriptor de lo que ocurre en el ecosistema. Como se verá a continuación su dinámica está relacionada con los procesos de auto-organización, capacidad de resiliencia, zonas de desarrollo, producción del conocimiento, innovación y sostenibilidad.

Ahora bien, un ecosistema no está sometido a un determinismo inmutable y a leyes idénticamente reproducibles, sino más bien se lo describe como creativo porque se inventa y reinventa y por lo tanto su dimensión temporal está muy lejos de agotarse (Prigogine, 1997). La presencia de la novedad y la entropía son fundamentales entonces, sin su presencia la creatividad no sería posible.

El sentido y la organización pueden existir en el desorden, lo demuestran los códigos de información genética (contenidos en forma de estructuras) o los estados de equilibrio de los ecosistemas que lejos de ser estáticos muestran una compleja dinámica.

En otra parte de su trabajo, Campbell (1989) destaca que la información “explota la incertidumbre inherente al principio de la entropía para generar nuevas estructuras, para conformar al mundo de nuevas maneras”. Así, el potencial de novedad hace posible monitorear la incertidumbre o entropía (en la teoría de la información) para tomar decisiones y estrategias que propicien saltos evolutivos en la organización de los grupos o acciones de gestión del conocimiento. Todo esto, utilizando lo parcialmente predecible de la información, para potenciar las capacidades cognitivas de los individuos que actúan en el ecosistema.

La gestión del conocimiento es posible, entonces, si de alguna forma se pueden discernir los momentos en los que la posibilidad de novedad es mayor para influir en la dinámica de transformación del continuo tácito-explícito.

to (Nonaka y Takeuchi, 1995). Es decir, comprender y gestionar las relaciones que existen entre datos, información y conocimiento.⁶³

El concepto de información y su relación con la entropía, vincula tanto el mundo de los datos como de la producción de conocimiento; por lo que es relevante comprender su dinámica en el ecosistema. Para este propósito se utilizará la teoría de la información, de otra forma como dice Campbell (1989), no es posible normar su concepto. Es así que desde la definición científica dada a la información con respecto a la matemática de la probabilidad, este autor llega incluso a firmar que la información “especifica el carácter peculiar de las formas vivas e incluso ayuda a determinar, por medio de códigos especiales, los modelos de pensamiento humano” Campbell (1989).

Resiliencia: la capacidad de auto-organización creativa

¿Por qué y qué resiliencia en la universidad?

En las últimas décadas la palabra resiliencia ha sido muy utilizada en diversos ámbitos, sobre todo cuando se trata de catástrofes naturales. Aunque se pueden encontrar aproximaciones desde la economía, sociología, ecología, cambio climático, urbanismo, ingenierías, organizaciones, etc., su etimología puede entenderse desde la palabra latina *resiliens*, que combina *re* (intensidad, reiteración) y *salire* (subir, salto) (Anders, s/f).

Las interpretaciones académicas de la resiliencia son muchas y desde distintos enfoques, muchos de ellos solamente abordan la complejidad de su definición, tal vez porque cuantificarla parece aún más complejo dependiendo del área de la ciencia desde la que se aborde. Sin embargo, sobre la afirmación de su utilidad parece haber un acuerdo. En el presente acápite se intentará no solamente definirla como una herramienta que proporcione pistas útiles para la definición de políticas dentro del Ecosistema, sino también aportar una visión sobre la naturaleza dinámica de la resiliencia.

63 Más adelante se abordarán estos temas a profundidad, por el momento basta hacer alusión a la diferenciación entre tácito y explícito dada por Michael Polanyi (2009) con una simple frase: “Sabemos más de lo que podemos decir”.

Tabla 3
Algunos conceptos de resiliencia

| Área | Definición de resiliencia | Observaciones | Autor |
|-------------|---|--|-----------------|
| Ecosistemas | <p>La capacidad del sistema para responder a los disturbios mediante la adaptación y el cambio, siendo de esta manera capaz de responder a los impactos y perturbaciones, para absorber la interrupción, mantener la auto-organización y evitar los umbrales de incumplimiento y el cambio irreversible.</p> <p>La medida de una perturbación que puede ser absorbida antes de que un sistema cambie las variables y los procesos que intervienen en su comportamiento.</p> | <p>Vinculación con el criterio de estabilidad como capacidad del sistema de volver al equilibrio luego de la crisis, aunque resiliencia no es lo mismo que estabilidad. Capacidad de resistir embates o impactos.</p> <p>Multi-equilibrio. Desde esta perspectiva un las ecologías y ecosistemas adaptativos pueden tener múltiples estados estables, cada uno de estos mantiene fuerzas internas que modelan los micro estados. Capacidad de adaptarse (a través de auto-organización de sus estructuras y relaciones) (Folke, 2006) a las circunstancias como principio de sobrevivencia. Los análisis sobre resiliencia ecológica centran su atención en la tenacidad del ecosistema más que en su estabilidad. De esta manera la resiliencia podría interpretarse como un grado de tolerancia para absorber el cambio y la perturbación manteniendo su estructura principal, su funcionalidad y las características identitarias del ecosistema. Un ecosistema puede cambiar a un nuevo estado de equilibrio siempre y cuando su estructura y su función no cambien.</p> | (Holling, 1973) |
| | <p>Es la capacidad de adaptación, aprendizaje y auto-organización, además de la capacidad general de resistir la perturbación.</p> | <p>Con respecto a los sistemas socio-ecológicos, estos pueden tener cambios continuos sin necesidad de regresar a su estado de equilibrio anterior. La clave se cifra en la adaptabilidad del sistema y para que esto ocurra es necesario: la capacidad</p> | (Holling, 1996) |

| | | | |
|------------------|--|--|-------------------------------|
| | | de mantener la integridad del sistema (carácter, función y estructura) al sufrir el impacto, resistiendo y absorbiéndolo, la capacidad de auto-organizarse para acomodarse a los cambios impuestos, la capacidad de aprender de la crisis y aprovecharla como oportunidad para el auto-mejoramiento y al mismo tiempo la capacidad de afrontar crisis. | (Folke, 2006) |
| | La capacidad inherente que tiene una empresa para mantener o recuperar su estado estacionario que le permita continuar operando normalmente después de un evento. | Capacidad de recuperación de las crisis. | (Sheffi <i>et al.</i> , 2005) |
| Organización | La capacidad de una organización para absorber la tensión y mejorar su funcionamiento a pesar de la presencia de la adversidad. | Capacidad de respuesta al cambio rápido del ambiente de negocios. | (Vogus y Sutcliffe, 2007) |
| | La capacidad de adaptarse a los cambios que van surgiendo y con la robustez suficiente para actuar como organizaciones económicas en el contexto de los mercados globales. | Capacidades tales que les permiten liderar por sí mismas sus propios procesos de desarrollo. | (Merino, 2014) |
| Cambio climático | Capacidad de amortiguamiento de la sociedad para resistir los desastres. | Introduce el concepto de vulnerabilidad (el grado en que un sistema es susceptible y no puede enfrentar eventos adversos). | (Timmerman, 1981) |
| | La capacidad de un sistema, una comunidad o una sociedad expuesta a riesgos de resistir, absorber, acomodarse y recuperarse de los efectos de un daño de manera oportuna y eficiente, incluso mediante la preservación y restauración de sus estructuras y funciones básicas esenciales. | Depende directamente de la cantidad de recursos necesarios y la capacidad de organización antes, durante y después del suceso. | (ONU, 2005) |
| Catástrofes | La capacidad de un sistema para reaccionar ante disrupciones según su gravedad (flexibilidad para evitar el colapso) y para recuperarse del estado post-traumático al menos a uno adecuado o mejorarlo, o incrementar su capacidad operacional. | A pesar de que las catástrofes son inevitables, la posibilidad de que la población, los gobiernos, las estructuras y cualquier tipo de organización se encuentren medianamente preparados, puede mitigar los lamentables estragos. | (Brigadier en Elfran, 2010) |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| | <p>La capacidad de los miembros de la comunidad para tomar una acción significativa, deliberada y colectiva para remediar el efecto de un problema, incluyendo la capacidad de interpretar el medio ambiente, intervenir y seguir adelante.</p> | <p>(Pfefferbaum <i>et al.</i>, 2008)</p> |
| | <p>Este proceso comprende la puesta en marcha de un grupo de capacidades adaptativas para crear una proyección positiva luego de la crisis. En general los análisis sobre resiliencia social tratan sobre las capacidades de resiliencia de individuos, grupos, comunidades y medio ambiente.</p> | <p>(Keck y Sakdapolrak, 2013)</p> |
| | | <p>(Béné <i>et al.</i>, 2014)</p> |
| | | <p>(Adger, 2003)</p> |
| <p>Resiliencia social</p> | <p>La combinación de la capacidad de absorber, la capacidad de adaptarse y la capacidad de transformar.</p> <p>La capacidad que tiene un grupo o una comunidad para hacer frente a las tensiones externas y a las perturbaciones como resultado del cambio social, político y ambiental.</p> | <p>Esta capacidad puede permitir que los grupos internalicen los procesos de aprendizaje y de resolución de problemas, y puede darles la confianza y la flexibilidad para colaborar con socios externos y para ganar acceso a fuentes externas de apoyo.</p> |
| | <p>La capacidad social que va más allá de una visión compartida, es la capacidad de trabajar productivamente juntos.</p> | <p>(WRI, 2008) (Elran, 2010)</p> |
| | <p>Una economía que responde a un impacto externo manteniéndose estable o en vías de crecimiento.</p> | <p>Xiao (Xiao & Drucker, 2013)</p> |
| <p>Economía</p> | <p>La capacidad de reorganizar, es decir adaptar su estructura (empresas, industrias, tecnologías, instituciones) para mantener una trayectoria de crecimiento aceptable en la producción, empleo y riqueza en el tiempo.</p> <p>La capacidad de una entidad o sistema para continuar su funcionalidad y producción de cara a un impacto severo.</p> | <p>Retorno rápido al equilibrio económico inicial luego de una recesión.</p> <p>(Martin, 2011)</p> <p>En función de la dinámica económica es la velocidad a la que un sistema recupera de un choque severo para lograr un estado estacionario.</p> <p>(Rose, 2007)</p> |

| | | | |
|------------|--|--|--|
| | <p>La capacidad inherente de respuesta adaptativa que permite a las empresas y regiones evitar grandes pérdidas.</p> | | (Rose y Liao, 2005) |
| Ingeniería | <p>La rapidez con que una variable vuelve al equilibrio luego de una perturbación. La capacidad de un cuerpo de recuperar su estado inicial luego de aplicar una fuerza deformadora. La capacidad de un sistema para resistir interrupciones, externas e internas, sin interrumpir la funcionalidad del sistema, o en el caso de que haya perdido la funcionalidad entonces recobrarla con la mayor rapidez posible.</p> | <p>Puede estimarse por el tiempo en que el desplazamiento retorna al estado inicial o a una fracción de este. Aplica solo a sistemas lineales. Este concepto es aplicable mayoritariamente a objetos capaces de recuperar su origen luego de una flexión, compresión u otro tipo de deformación. La relación entre fuerza y deformación, antes de que el cuerpo se deforme definitivamente. Adopta un enfoque rígido de la gestión de riesgos y hace hincapié en la importancia de mejorar la resistencia y la robustez de la infraestructura crítica. Retorno al estado estacionario.</p> | <p>(Pimm, 1991) (Cutter <i>et al.</i>, 2010) (ASME, 2009)</p> |
| Urbanismo | <p>La resiliencia es lo contrario de la vulnerabilidad. La capacidad de una comunidad para recuperarse y compensar la vulnerabilidad. La capacidad de planear absorber, recuperarse de una perturbación y adaptarse a las nuevas circunstancias.</p> | <p>La mitigación de la vulnerabilidad social a los peligros urbanos y la integración de estas actividades al desarrollo económico y a la justicia social conforman un sistema resiliente. Resiliencia comunitaria. Resiliencia energética, entre sus principios más importantes están: eficiencia, diversidad, adaptabilidad y redundancia.</p> | <p>(Godschalk, 2003) (Simpson y Katri, 2006) (Sharif y Yamagata, 2016)</p> |

Fuente: el autor

Pensar la universidad desde una mirada ecosistémica conlleva fundamentalmente una cultura que dote a la comunidad de la capacidad de auto-organización, lo que implica comprender a la resiliencia como el potencial creador de soberanía, auto-definición. Es, en síntesis, el impulso que dota de energía al ecosistema para poder enfrentar no solamente las situaciones adversas, sino para poder dar un salto evolutivo cada vez que se cierre el ciclo de desarrollo. No se trata de una simple adaptación a las condiciones cambiantes del entorno, sino de la capacidad de dar una respuesta proactiva que produce, imagina, idea y actúa las características propias de la identidad universitaria. El principio ecosistémico mezcla de manera dialógica la resiliencia individual y grupal.⁶⁴ Su relación en doble vía provoca respuesta resilientes del individuo y conductas resilientes colectivas.

No solo la universidad, sino muchas otras organizaciones hoy en día están reemplazando las estructuras piramidales y rígidas, por sistemas complejos y dinámicos. Los conceptos de redes democráticas, innovadoras, dotadas de una relativa autonomía y con base en valores comunes, cada vez encuentran mayor aceptación no solamente en el mundo empresarial, sino en toda organización humana.

El paradigma de máquina de control está siendo desplazado por el de redes con sentido crítico (Kelly, 1994). Cabe recalcar que estas redes no son estáticas (Bak, 2013), se modifican en el tiempo, nacen, se desarrollan y cuando maduran necesitan dar un salto evolutivo para mantenerse siempre productivas. Entonces, la resiliencia se vuelve necesaria y se convierte en la preocupación primordial en la gestión desde el paradigma ecológico.

Cuando los grupos de la universidad maduran, necesitan movilizar sus esfuerzos para responder a la necesidad de evolución. Evolucionar implica complejizar su estructura convirtiéndose en un grupo de grupos, reorganizándose topológicamente en una estructura fractal o de estrella. Vencer las fuerzas de inercia causadas por la necesidad de dar una respuesta más amplia y mantener las relaciones de interdependencia con otros grupos nacientes del primero, requiere de esfuerzos y recursos.

Esta auto-organización conlleva a un segundo crecimiento de entropía que marca el inicio de un nuevo ciclo de desarrollo. Con el paso del tiempo,

64 Hay una compleja relación de elementos resilientes individuales y grupales que puede ser entendida de mejor manera en función con los principios sistémicos de Morin (1994).

conforme la urgencia de su cambio evolutivo decrezca y los grupos se adapten la eficiencia, empezará a incrementarse y la entropía disminuirá.

El momento de la evolución está caracterizado por una baja entropía que se incrementa para dar el salto de transformación. Por lo tanto, la eficiencia alta en este momento empieza a descender, el incremento necesario de entropía conlleva paradójicamente un incremento de vulnerabilidad que implica menor resiliencia. Lograr un equilibrio entre eficiencia, resiliencia y entropía es el reto al analizar el ecosistema, ya que estamos hablando de la capacidad de respuesta y recuperación.

No se puede perder de vista que se trata de un sistema complejo y por lo tanto no es predecible ni representa un desarrollo mecánico, sino más bien son procesos orgánicos independientes que se alimenta de múltiples escalas (las que se definieron anteriormente como estados) que permiten que el ecosistema se auto-organice (Holland, 1995).

Para Levin (1998), los ecosistemas complejos pueden surgir desde el desorden con pequeños acuerdos que se convierten en reglas simples pero que organizan el comportamiento con patrones bien definidos. Es decir, organización con desorden, en su estudio sobre sistemas adaptativos complejos establece tres principios fundamentales:

- Diversidad constante e identidad individual de los componentes (*cf.* Man, 1994).
- Relaciones específicas entre esos componentes.
- Un proceso autónomo de selección entre los componentes, basado en los resultados de las interacciones localizadas entre ellos, y la consecuente replica o mejora.

La diversidad e identidad propia garantizan relaciones heterogéneas en específicos lugares de encuentro. Estas relaciones autónomas evolucionan y se modifican de manera constante no solo adaptándose a las circunstancias, sino creando comportamientos e intereses comunes, que, a su vez, reorganizan transversalmente el ecosistema de manera simple, pero con alto impacto. Por lo tanto, la innovación y creatividad dependen de la diversidad y de la identidad particular de cada grupo, así como de su capacidad de acción autónoma y del número y tipo de relaciones que se establezcan. Es decir, tienen relación directa con la entropía causada en el ecosistema.

La no-linealidad de los procesos y la diversidad de los flujos, a través de los cuales los actores agregan valor a sus proyectos, cambian a medida que se desarrollan. Levin concluye que se debe justamente a esta dinámica los múltiples lugares de encuentro. Además, el ambiente condiciona fácilmente los límites y los cambios cualitativos del ecosistema, por lo tanto, un sistema complejo se vuelve incontrolable. La alternativa es modificar en lo posible el ambiente para de esta forma influir sobre las dinámicas auto-organizativas.

La gestión de estos ecosistemas requiere “experiencia, intuición, improvisación, esperar lo inesperado, examinar preconcepciones, pensar fuera de la caja, y aprovechando eventos fortuitos. Cada rasgo es complementario, y cada uno tiene el carácter de una espada de doble filo” (Hollnagel *et al.*, 2008).

Desde lo mencionado, se identifican tres claves para la resiliencia universitaria en función de su misión en la sociedad:

- Resiliencia para los saltos evolutivos de los grupos del ecosistema. Cuando un grupo del ecosistema se acerca a su zona de mínima entropía y máxima eficiencia, aumenta su individualidad y pone en riesgo su capacidad resiliente comprometiendo la equidad y su potencial de establecer nuevas relaciones (Folke, 2006). Entonces, en este momento de salto evolutivo debe hacer uso de su capacidad de adaptación, aprendizaje y auto-organización e inicia el proceso de socialización y externalización del conocimiento del grupo, lo cual amplía sus redes y reproduce más grupos dependientes del primero. Como resultado, la topología de estructura pasa de ser red compleja a un rizoma fractal o una de estrella manteniéndose bio-organizada.
- Resiliencia individual y grupal para la auto-organización. Los grupos del ecosistema están sometidos a una constante dinámica. Sus estrategias de producción, la gestión de sus proyectos, su estructura organizacional, etc., cambian constantemente en el tiempo. En este contexto es fundamental que desarrollen una capacidad de hacer frente y gestionar las tensiones que puedan surgir de los cambios sociales, políticos y ambientales a las que están sometidos (Adger, 2003). La resiliencia del grupo resulta de la capacidad resiliente de sus individuos; el desarrollo de sus capacidades para internalizar procesos de aprendizaje, resolver problemas, el respaldo del grupo para abrirse a nuevas posibilidades y la flexibilidad para colaborar alrededor de intereses compartidos, redundan en la resiliencia que le permite trabajar productivamente e ir más allá de una visión compartida (WRI, 2008).

Sastre Merino (2014) dice que en este recorrido dinámico y de continuo aprendizaje, la capacidad de adaptarse con suficiente robustez a los cambios que van surgiendo, depende directamente de las capacidades que les permitan liderar por sí mismos sus propios procesos de desarrollo. Mantener la trayectoria de desarrollo y el crecimiento aceptable de su producción (resultados como conocimiento organizacional) depende de la capacidad de establecer sus propias respuestas a través de la reorganización y auto-organización de sus estructuras (Martin, 2011). Sharifi y Yamagata (2016) deducen que la sostenibilidad de estos grupos depende directamente de que sean capaces de conjugar flexibilidad, eficiencia, diversidad, adaptabilidad y redundancia. Sin embargo, al aumentar la eficiencia disminuye la entropía y por lo tanto la equidad reflejada en su diversidad se ve comprometida. Más aún, la flexibilidad, la adaptabilidad de su organización y la redundancia dependen de que el grupo pueda sustituir funciones entre sus integrantes. Es decir, que tengan capacidad de recambio para minimizar impactos externos. Esto tiene una doble relación con la eficiencia, por un lado, son condición básica de su funcionamiento y si la capacidad de minimizar impactos por redundancia es buena entonces la sostenibilidad de la eficiencia del grupo es positiva. Sustitución de funciones y posibilidad de recambio pueden también afectar negativamente a la eficiencia. El desafío de los grupos es entonces, mantener el equilibrio de todos estos factores y será indicador de la madurez del grupo y, por lo tanto, un patrimonio de resiliencia.

- Resiliencia universitaria para ser capaz de aportar conocimiento relevante al entorno cambiante. Las exigencias para con la universidad son múltiples y en el presente libro se ha realizado una aproximación a algunas: conjugar el sentido crítico y la razón instrumental, el cuestionamiento continuo sobre el pensamiento positivo y la inclusión de saberes, la producción de un conocimiento pertinente y transformador, el rol de la investigación y de la innovación pedagógica en función del desarrollo de la persona, la superación de castas burocráticas e investigadores en función solamente de la oportunidad, la superación de la especialización,⁶⁵ un ambiente que potencie las capacidades de

65 El desarrollo del conocimiento científico a través de la investigación no puede ser entendido solamente desde la especialización de la ciencia, sino también desde la complejización interdisciplinar de esta.

las personas y que a su vez redunde en el sentido social y respuesta al contexto, entre otros. Si a esto sumamos la velocidad de las dinámicas sociales a las que está sometida la universidad (entendida como producto y productora de sociedad), entonces es evidente la necesidad de una universidad de flexibilidad más que de jerarquía; de adaptabilidad más que de una eficacia mando/control; de auto-organización más que centralista; de redundancia más que de especializaciones mutiladoras de capacidades y eficiencia (Sharifi y Yamagata, 2016), que se conjugue y equilibre con la necesaria entropía causada por los actores (estudiantes y profesores) con capacidades múltiples y abiertos al cambio. La concepción ecosistémica de la universidad nos avoca a contemplar múltiples grupos con intereses individuales que deben ser catalizados a través de múltiples proyectos alternativos para la producción de conocimiento, es decir, una universidad compuesta por lo que Holling (1996) llama “múltiples estados”, cada uno gobernado por fuerzas internas que modelan sus micro-estados y que a la vez llevan a la universidad a un multi-equilibrio. El desafío radica en cómo aprovechar la capacidad humana de multi-relación (Bohm, 2008), que permite conectar los fenómenos más diversos que posibiliten el acto de conocer y aprender a aprender. La capacidad resiliente de la universidad que comprende la integridad del ecosistema, además de adaptarse y responder-aprender-aprovechar (Vogus y Sutcliffe, 2007) las crisis y al contexto depende justamente de la capacidad de auto-organización de las estructuras y relaciones de los grupos (Folke, 2006). Solamente el reconocimiento de lo multicultural, híbrido, plural, multipolar, democrático y heterogéneo puede volver a la organización capaz de reducir el grado de vulnerabilidad para enfrentar eventos adversos (Timmerman, 1981). Mitigar la vulnerabilidad de la comunidad (Godschalk, 2003) con respecto a las relaciones de producción de conocimiento tácito-explicito (Nonaka y Takeuchi, 1995), conlleva a construir una universidad resiliente capaz de planear, absorber, recuperarse y adaptarse a las nuevas circunstancias (Sharifi y Yamagata, 2016).

El permanente flujo y transformación hace de la universidad una organización abierta, flexible, autorregulada y auto-organizada, basada en la producción del conocimiento y su correspondiente socialización, externalización, transferencia y difusión; toda esta dinámica deja como patrimonio a la universidad saberes que quedan resguardados como memoria de la comunidad académica, en depósitos virtuales a servicio de quienes lo necesiten.

La identidad universitaria radica en el conocimiento y creatividad que se pueda compartir en comunidades con intereses comunes e interdependientes, y el desarrollo de las personas no radica en sus títulos o carreras, sino en su habilidad para producir y reproducir conocimiento. Por lo tanto, su carta de presentación es el “portafolio” que contiene los resultados de sus aportes más valiosos, fruto de la confianza que depositan en él los actores del ecosistema.

La producción del conocimiento, ya sea organizacional como el resultado de la investigación, obedece a distintos estados y formas de producción en permanente reconstrucción. Múltiples conexiones con diversos agentes forman redes en las que aportan parte de su propia sabiduría, apropiándose en parte de la de los demás. Un lugar de encuentro donde personas y grupos confluyen y se organizan como sistemas complejos adaptándose a la diversidad y desarrollando capacidades en un ambiente intencionado, interactuando y recreando espacios dinámicos de aprendizaje.

Es por todo lo expuesto que en una universidad ecosistémica, cuyo desarrollo radica en la gestión de conocimiento, esta es capaz de hacer. La resiliencia asume un rol protagónico, en ella y en el equilibrio que guarde con otros factores como entropía, sostenibilidad y eficiencia, que radica en la capacidad de pertinencia a la sociedad y el sentido (razón de ser y dirección) de su doble función de producción de conocimiento y formación de ciudadanía.

La diversidad de actores como de estados de producción del conocimiento multiplican las posibilidades de aprendizaje. Lo importante no es el proyecto en sí, sino el grupo y los actores que lo conforman. Estos tienen la capacidad de resolver y plantar problemas, al mismo tiempo que desarrollan capacidades resilientes de auto-organización que les permiten unir saberes y darles sentido (Morin, 2000). Es decir, estudiar trabajando en una suerte de educación no-lineal que valora la diversidad, la incertidumbre y la complejidad, que posibilita la construcción de respuestas desde la perspectiva ecosistémica del entorno. Sin embargo, la diversidad de estados no implica múltiples compartimentos especializados, sino todo lo contrario, libertad para asumir la producción de resultados de cierto tipo, para los cuales se tiene experticia, pero al mismo tiempo articulando disciplinas y grupos de manera fecunda, provocando redundancia. No se trata de abrir las fronteras, sino de eliminar todo lo que las genera. Entender lo complejo muestra a lo opuesto no es solo antagónico, sino complementario a la vez. La reducción y compartimentación disminuyen la resiliencia y promueven las *pre-tensiones* hegemónicas.

En un intento de síntesis, podríamos decir que la *resiliencia universitaria* es la capacidad de auto-organización evolutiva, en base a la producción de conocimiento relevante, para interactuar con las condiciones cambiantes del entorno, permitiéndole dar una respuesta pro-activa, que imagina, idea, crea y actúa las características propias de su identidad.

El objetivo fundamental de la resiliencia universitaria no es el de crear un ecosistema a prueba de fallas, sino uno robusto que resista y cuando sea necesario auto-organizarse o dar saltos evolutivos. Es decir, cambiar con respuesta propia para no tener que cambiar por imposición.

Características del ambiente en el que se desarrolla la resiliencia universitaria

La resiliencia es una capacidad que debe ser desarrollada, según Carpenter y Gunderson (2001), en un sistema complejo. La capacidad de auto-organización debería ir más allá de la organización forzada por un entorno adverso. Esto es posible solamente si el sistema es capaz de aprender y crear conocimiento sistémico (Gunderson, 2001). El ambiente que potencia estas capacidades está caracterizado por:

1. *Diversidad*. El respeto a la individualidad y la valoración de la diversidad constante, son esenciales en un ecosistema, según Levin (1998), ya que estos implican una tendencia constante a la novedad y una dinámica lejos del equilibrio inactivo. Las relaciones específicas entre los actores y grupos establecen intercambios que robustecen el aprendizaje y la consecuente réplica o mejora de la producción del conocimiento. Además, la capacidad de auto-organización y regeneración de los sistemas adaptativos complejos depende directamente de la diversidad, complementariedad e interacción de los actores (Folke *et al.*, 2004).

La diversidad de respuestas que pueden dar los grupos y los actores del ecosistema influye directamente en su resiliencia (Chapin *et al.*, 1997). La amplia gama de grupos, proyectos y de mecanismos de respuesta,⁶⁶ aseguran la capacidad de regeneración, renovación de las estructuras organizativas y de los procesos de polinización cruzada.⁶⁷

66 A los que hemos denominado “estados” en el cálculo de la entropía.

67 Para el texto al que se hace referencia, este concepto ha sido tomado metafóricamente para denotar un intercambio mutuo del que se benefician las dos partes. Según la FAO (2005), la polinización cruzada es el transporte del polen de una planta a otra realizada generalmente por los insectos y que afecta de manera directa a la cantidad y calidad del cultivo.

Por otro lado, la dinámica del ecosistema propicia el surgimiento de nuevos estados a partir de la interdependencia de sus actores. La complejidad del contexto incrementa las posibilidades de evolucionar, es decir, en medida que la diversidad del sistema aumenta se generan transformaciones desde los estados estables y homogéneos a otros heterogéneos y dinámicos (Kauffman, 1995). Esto permite a la organización no solo adaptarse a las condiciones del entorno, sino también a la posibilidad de modificarse y modificar su entorno, es decir mayor resiliencia.

Esta perspectiva exige pensar la organización lejos del control sobre los comportamientos, sino más bien, favorecer la interacción que permita que los grupos-redes florezcan. Es decir, pensar la organización desde la heterarquía, favoreciendo la diversidad y la correspondiente autonomía y auto-organización. Un sistema diverso se describe como robusto y capaz de adaptarse al cambio. En ciertos estados y actores puede haber un nivel de *redundancia* que permite la adaptación a condiciones cambiantes. Además, la cooperación interdependiente y las relaciones competitivas paradójicamente facilitan la transferencia de recursos y aseguran la redundancia (Reap *et al.*, 2005).

2. *Incertidumbre*. El surgimiento de condiciones no previstas y que no estaban presentes al inicio, más las múltiples interacciones en el sistema, hacen imposible predecir los estados futuros (Holland, 2000). Es necesario aprender a cambiar en lugar de simplemente reaccionar. En este sentido, es clave la función que cumplen la diversidad y multiplicidad de actores y grupos ya que la complementariedad y redundancia permiten adaptar la organización a la dinámica de velocidades y condiciones. El número y la robustez de las relaciones entre grupos y actores (micro-estados) es más importante para la estabilidad del macro-estado que el simple número de los grupos o actores (McCann, 2000). Si estas son fuertes un grupo o actor del Ecosistema puede fallar o producir conocimiento con menor velocidad sin interrumpir el funcionamiento de todo el Ecosistema; visto de otra forma se hace imprescindible aprender a vivir en medio de la incertidumbre (Carpenter y Gunderson, 2001).

Pensar el ecosistema desde la estabilidad de los estados resulta más difícil mientras aumente la entropía. La dinámica compleja del ecosistema requiere tomar en cuenta la multiplicidad de estados de producción de conocimiento y encontrar umbrales para monitorear el desarrollo de los grupos.

La gobernabilidad del ecosistema requiere adaptabilidad a los cambios impuestos por los grupos y actores. Por lo tanto, es imprescindible un conoci-

miento y visión ecosistémica. Así como el aprendizaje continuo que permita interpretar, responder y retroalimentar la dinámica del ecosistema propiciando los saltos evolutivos de los grupos. Es decir, el entendimiento de la entropía, resiliencia y sostenibilidad, más la implicación de un sistema multinivel de gobernanza (Folke *et al.*, 2005).

Las implicaciones en las estructuras y procesos causadas por la complejidad y la incertidumbre imprimen dinámica y distancia con respecto al equilibrio. Estamos hablando de una organización que aprende, es creativa, y capaz de transformarse desde adentro. El aprendizaje permanente de personas y equipos, el trabajo en equipo, la reflexión y las visiones compartidas permitirán a la organización hacer frente a las incertidumbres del futuro (Senge, 1990).

Por otro lado, los análisis del concepto de entropía de Shannon (1948) en la teoría de la información, la hacen ver como un nuevo tipo de inferencia estadística subjetiva para establecer distribuciones probabilísticas basadas en el conocimiento parcial (Jaynes, 1957). La proximidad de este concepto a la teoría cuántica y la distancia a la mecánica implicó reformular la entropía como incertidumbre.

3. *Complejidad*. La existencia de incertidumbre y diversidad exige un diálogo entre las distintas formas de conocimiento. De esta forma, se produce un paso desde el conocimiento tácito al explícito y viceversa. Si a esto sumamos las diversas formas de conocer, la multiplicidad de estados de producción de conocimiento y las dinámicas de grupos y actores, el ecosistema es evidentemente complejo.

Desde el punto de vista de la acción, Morin (1999b) define el paradigma de complejidad como un modelo de vida que descubre, en la libertad, la responsabilidad y la comunidad como la proyección hacia la globalidad. Para todo esto se necesita capacidad de auto-organización, pero como explica Kauffman (1995), los sistemas tienden hacia el caos,⁶⁸ y es precisamente en este estado crítico donde surge la creatividad. Simon (1962) plantea que esta dinámica interna del ecosistema lejos del equilibrio proporciona una “explicación evolutiva de la jerarquía”. De forma que, el equilibrio o control de un sistema lo encierra en sí mismo y esto representa mayor riesgo porque un pequeño cambio produciría la destrucción del ecosistema la posibilidad

68 En el presente libro la tendencia al desorden se representa como entropía.

de adaptarse o evolucionar es prácticamente nula. Teniendo en cuenta la subjetividad y la complejidad, la universidad puede crear un ecosistema capaz de extraer y cultivar capacidades.

La universidad, como organización social, debe aspirar a ampliar la libertad de auto-promoción y auto-realización de las personas ya que en esta se basa la auto-organización. Las capacidades son libertades sustanciales, un conjunto de oportunidades para elegir y actuar (Nussbaum, 2010), que una persona puede poner en marcha a través de múltiples combinaciones de acciones que es capaz de realizar (Sen *et al.*, 1991).

Si la gestión del conocimiento está en función de desarrollar las capacidades de las personas que actúan el ecosistema, no resta importancia, pero pone en segundo plano, las “métricas de los resultados obtenidos por los responsables políticos” y considera más relevante el valor añadido que aportan los actores capaces de vivir y actuar en su complejidad (Patera *et al.*, 2016).

La universidad, al igual que la naturaleza, toma elementos inertes e inorgánicos como la información para crear ecosistemas de la organización viva, cuyas interacciones producen conocimiento y habilidades validadas por la sociedad, para promover la gestión del conocimiento. Lejos de creer que el sistema es más productivo cuando está mejor controlado, se debe partir desde la objetividad como sumatoria de subjetividades de los actores que interactúa dentro de ella experimentado y encontrando nuevas formas de producir conocimiento (multi-estados). La gestión del conocimiento se basa en el potencial y las sinergias posibles.

4. *Redundancia*. Si la resiliencia de los ecosistemas es la capacidad del sistema para absorber la interrupción, mantener la auto-organización y evitar los umbrales de cambio irreversible, entonces, como lo plantea Holling (1973), hay que diferenciarla del concepto de estabilidad (capacidad de un sistema para volver rápidamente y con la menor fluctuación a un estado de equilibrio después de una perturbación temporal) dado a que los ecosistemas altamente inestables, pueden seguir teniendo una capacidad de resiliencia, como el autor lo evidencia.

La redundancia de un sistema debe entenderse desde la fluctuación y cambios en el tiempo y el rol que tiene la diversidad. La visión de Holling implica una comprensión evolutiva en la respuesta del sistema a cualquier cambio producido por la relación con el entorno. La dinámica es fundamental para la supervivencia de un ecosistema. Su capacidad de adaptación depende

de su capacidad de auto-organizarse y aprender (Holling y Gunderson, 2002), y para esto es fundamental la diversidad y superposición de acciones (redundancia) (Hoiling *et al.*, 1997).

Dado a que los individuos no se repiten, la redundancia debe ser comprendida como la superposición o duplicidad de estados o relaciones entre los actores. Una red con mayor número de interacciones será más sólida y tendrá una capacidad de adaptación y respuesta mayor. La teoría de cambio de Holling plantea que la redundancia es un “capital” acumulado como respuesta a una fase de crecimiento.

Gestión de la resiliencia universitaria

El propósito en el análisis de la gestión de la resiliencia universitaria es el de establecer posibles acciones que pueden conformar estrategias para los gestores de políticas, para las cuales no se puede dejar de lado la dinámica constante a la que un ecosistema está sometido.

Si se toma en cuenta la definición de resiliencia universitaria planteada por este trabajo, podríamos desprender de ella dos partes fundamentales: *capacidad de auto-organización evolutiva* y *capacidad de producción de conocimiento relevante*. Por otro lado, las características de la resiliencia son: *diversidad*, *incertidumbre*, *complejidad* y *redundancia*, así, conjugándolas se obtiene las estrategias expuestas en la tabla 4.

Afrontar la complejidad de los ecosistemas y sus dinámicas constantes requiere un marco de acción distinto al de control y enfoque en eficiencia. Si propendemos hacia las heterarquías, independencia y auto-organización, redundancia y diversidad, la eficiencia se ve afectada y se someterá también a dicha dinámica. Por lo pronto, es necesario tomar en cuenta los criterios planteados por Holling (2001) para entender la complejidad de los sistemas económicos, ecológicos y sociales:

- Ser “tan simple como sea posible pero no más simple” de lo que se requiere para la comunicación y comprensión.
- Ser dinámico y prescriptivo, no estático y descriptivo. Monitorear el presente y el pasado es estático a no ser que se lo conecte a políticas, acciones y la consideración de futuros diferentes.
- Aceptar la incertidumbre y la imprevisibilidad. La sorpresa y el cambio estructural son inevitables en los sistemas sociales y naturales.

Tabla 4
Criterios para la gestión de la resiliencia en la universidad

| | Resiliencia para la auto-organización y el salto evolutivo | Resiliencia para la producción de conocimiento relevante |
|---|--|---|
| Diversidad (nutrirse de la diversidad y redundancia para la renovación y reorganización) | Fomentar el respeto a la individualidad. | |
| | Fomentar interdependencia en la cooperación. | Registrar la memoria de la producción como recurso para la creación continua de conocimiento. |
| | Registrar la memoria de las interacciones sociales como un recurso para la innovación y novedad. | Nutrir la diversidad de los grupos para responder al cambio. |
| | Nutrir la diversidad de los actores para responder al cambio. | Propender a la redundancia. |
| | Propiciar espacios de decisión política abiertos a la experimentación. | |
| Incertidumbre (aprender con el cambio y la incertidumbre) | Fomentar el aprendizaje a vivir expuesto a los cambios. | |
| | Fomentar el aprendizaje a responder ante las crisis. | Promover la replicabilidad de buenas prácticas. |
| | Impulsar la formación de competencias para la gerencia de proyectos desde la perspectiva de flexibilidad. | Propiciar el diálogo para la comunicación de resultados, buenas prácticas y garantizar la retro-alimentación con respecto a los cambios del contexto. |
| | Propiciar la innovación en los momentos en los que el control es débil, el potencial alto y gran incertidumbre. | Acompañar las innovaciones que tienen éxito y registrar memoria sobre las que fracasan. |
| | Crear una cultura que escape de la tentación de crear normas rígidas porque precipitan crisis en la organización ecosistémica. | Desarrollar estrategias para fusionar proyectos de investigación. |
| Complejidad (combinación de diferentes tipos de conocimiento, crear oportunidades de auto-organización) | Favorecer estrategias de gobierno a multinivel y gobierno participativo. | |
| | Desarrollar capacidades de monitorear el ambiente. | Propiciar el diálogo de saberes. |
| | Crear puentes entre los actores y decisores. | Crear mecanismos de polinización cruzada para compartir conocimiento. |

| | | |
|--|---|--|
| | Favorecer el aprendizaje para negociar el conflicto. | Establecer instituciones en el marco del aprendizaje y creatividad que generen memoria histórica. |
| | Favorecer la auto-organización para la equidad en el acceso y asignación de recursos. | Propiciar la combinación de conocimiento local y el científico producido por la Universidad. |
| | Favorecer los mecanismos de auto-organización que faciliten la respuesta rápida y efectiva a colaboraciones externas. | |
| | Conectar de manera directa las escalas del Ecosistema y el gobierno universitario. | |
| Redundancia (superposición de estados de producción de conocimiento) | Monitorear la fluctuación y cambios de los grupos en el tiempo. | |
| | Fomentar encuentros entre pares diversos donde se puedan plantear nuevos proyectos y por consiguiente nuevos estados de producción de conocimiento. | Propiciar espacios de encuentro donde se pueda retro-alimentar los resultados producidos y validarlos socialmente. |
| | Libertad en la elección de los estados de producción de conocimiento. | Evitar la meritocracia en la evaluación de los estados de los grupos. |
| | Monitorear la ruptura de interacciones por la existencia de demasiada competencia. | |

Fuente: el autor a partir de la situación actual del ecosistema de la UPS, Folke *et al.*, 2003 y Holling, 2001

Gestión de conocimiento: el huracán disipativo

Una metáfora termodinámica es quizá una de las formas más acertadas para demostrar la conexión de la universidad-ecosistema con la sociedad. Interesa particularmente el enfoque que se da en la segunda ley de la termodinámica, la ley de entropía, de manera simplificada se podría decir que la segunda ley establece que cualquier cambio que se produzca en un sistema aislado produce aumento de entropía en el sistema, lo que quiere decir que las cosas tienden a

desgastarse o a ir hacia la muerte. Con cada cambio que ocurra, los sistemas cerrados pierden potencial, se estructuran desordenada y aleatoriamente y la energía se disipa. Por último, el sistema alcanza el “equilibrio termodinámico”, en el que la entropía es la máxima y no puede ocurrir nada más.

Hace mucho tiempo se creía que los sistemas vivos estaban fuera de la segunda ley porque ganaban en complejidad funcional con el tiempo y masa estructural, más no es así, todos los sistemas están sometidos a los mismos procesos de decaimiento entrópico. Este problema toca solución cuando reconocemos que todos los sistemas vivos, desde los organismos más pequeños hasta ecosistemas enteros como la exósfera (Morin, 1994), son sistemas abiertos que intercambian energía y materia con el ambiente en el que se encuentran.

Es así que, al contrario de un sistema cerrado sometido a la disyunción y reducción pertenecientes al paradigma de simplificación, la universidad encuentra su análogo en un sistema abierto porque se enfrenta a un paradigma de complejidad, conjunción, distinción e implicación, estos son los principios que sustentan una unidad en la complejidad, la cultura de creatividad e innovación, el conocimiento pertinente, esta compleja interacción con el contexto la vuelven producto y productora de innovación social.

La universidad-ecosistema es como un ecosistema disipativo, algo así como un huracán donde el movimiento de éste absorbe los aires calientes que causan su mismo movimiento, la energía y recursos intercambiados con el entorno que son producidos por dinámica universitaria al mismo tiempo crean la sociedad que alimenta la universidad.

Intercambio del “huracán” con el entorno

Se trata de un sistema abierto o disipativo,⁶⁹ extremadamente complejo, interactúa con su entorno, de él recibe suministros y a él entrega sus productos; está compuesto por jerarquías dinámicas, grupos interactuantes, estructuras organizadas y auto-organizadas, y sobre todo con resultados no-lineales. Si

69 Se llaman estructuras disipativas porque se mantienen por una continua “disipación” o consumo de energía (Prigogine, 1997). Sus características son: auto-organización (la emergencia espontánea de orden), irreversibilidad (el sistema, una vez tomada una bifurcación, no puede retroceder más que hasta el último punto en que se bifurcó), impredecibilidad (el sistema es incierto y no puede predecirse hacia dónde evolucionará), dependencia de pequeños cambios en los puntos de bifurcación y dependencia de las condiciones iniciales (el sistema guarda una “memoria” de los movimientos de bifurcaciones anteriores) (García y Fairén, 1980).

consideramos que estos sistemas también tienen uno o más propósitos, entonces su complejidad aumenta considerablemente.

La universidad-ecosistema es auto-organizada y está lejos de los sistemas cerrados, son sistemas abiertos, crecientes y dependientes del contexto. La teoría termodinámica, lejos del equilibrio, proporciona un criterio simple para entender la relación de la organización sistémica con la doble dirección de la interacción de la universidad con su entorno. La universidad que produce conocimientos y recursos para la evolución del contexto social no puede hacerlo desentendiéndose de lo que recibe de él, se trata de la búsqueda de un equilibrio dinámico entre el contexto y la universidad. Pues el intercambio de recursos y capacidades de desarrollo para sostener la universidad-ecosistema (bien de uso común) depende directamente del mercado de la sociedad, autoabastecimiento indica la existencia de un flujo de intercambio interno relativamente independiente de los cambios del exterior que permite asegurar la reproducción de la comunidad y sus subsistemas.

La sociedad en la que está inscrita la universidad, reconocida como medio externo que al ser la base real del ecosistema se relaciona directamente con la ciencia base de la producción de conocimiento de la universidad, es decir, la universidad es producto y productora de sociedad y no hay conocimiento que se pueda generar que no dependa y sea relevante para la sociedad en la que está inmersa, y al mismo tiempo este conocimiento no es válido si no dialoga con la sociedad y es capaz de transformarla.

De la misma manera con lo concerniente a los recursos, el ciclo económico de la universidad y la sociedad implica un intercambio de recursos y capacidades de desarrollo tanto para la universidad como para la sociedad, la producción de recursos y capacidades al interior de la universidad se construyen como resultado del saber actuar económicamente de la comuna universitaria,⁷⁰ es decir, en la suma de todas estas complejidades debe prevalecer el equilibrio entre economía, política y sociedad. Por lo tanto, la acción económica de la comuna universitaria debe estar enfocada a la producción de conocimiento relevante, pertinente y capaz de transformar la sociedad, así como la formación de ciudadanos que actúen esos cambios, caso contrario la sociedad en la que se encuentra inmersa podría desconocer el valor de la universidad y darle la espalda, lo que implicaría el declive paulatino hasta su muerte.

70 La comunalidad implica toma de decisiones a menudo en búsqueda de equilibrios y a menudo en crisis. La comunidad implica un conjunto de valores ya definidos.

Prigogine (1997), por su parte, considera que “las estructuras disipativas son islas de orden en un océano de desorden”, también señala que la naturaleza es creativa, posee la capacidad de generar nuevas estructuras más allá de la simple suma de componentes, que es capaz de reinventarse a sí misma. La explicación de las estructuras disipativas, a más de haberle valido el Nobel al autor, permite concebir la forma en que el desorden genera orden, desde el caos y lejos del equilibrio se construyen nuevas organizaciones complejas, desde este punto de vista la entropía conocida como degradación y tendencia hacia a muerte térmica, estaría vinculada con el dinamismo y la creación de lo nuevo. Sucede que en situaciones de no-equilibrio las ecuaciones no son lineales, es decir, hay muchas probabilidades posibles.

En medio de este sistema complejo emerge el concepto de entropía, que en el caso del ecosistema de investigación e innovación debe ser analizado desde un doble enfoque: por un lado, el segundo principio de la termodinámica señala que la materia tiene una tendencia al desorden y a la desorganización, pero por otro lado, la vida tiende a la organización y a la complejidad creciente. Para Von Neumann *et al.* (1966), la complejidad creciente significa la intervención de la indeterminación del desorden y el azar para que la vida se reconfigure y el sistema se auto organice.

Movimiento interno del “huracán”: organización-conocimiento

De esta forma el ecosistema disipativo de la universidad se mantiene constantemente descubriendo un nuevo orden, en esta espiral continua se desarrollan todos los patrones de la organización compleja. Para Prigogine y Stengers (1979), el “surgimiento de un nuevo orden” implica que el sistema se organiza cada vez de una forma distinta, ya sea en la dimensión funcional o de su estructura tiempo-espacio. Se llama bifurcación al punto en el que emerge un nuevo orden y está caracterizado por el momento en que las fluctuaciones aleatorias se amplifican por el flujo constante de materia y energía resultado de su interacción con el entorno.

Esta visión proveniente de los sistemas vivos que son complejos, abren las puertas a una nueva perspectiva de la organización cuyas pautas nos la da el análisis de sistemas abiertos, se trata de una universidad-ecosistema que se capaz de mantener la dinámica de su organización mientras se adaptan a una sociedad de entropía creciente. De hecho, esto constituye el costo “termodinámico” al perder eficiencia por la falta de equilibrio y entropía creciente,

pero faculta la generación de un nuevo orden cada vez más desarrollado por la misma posibilidad creadora que ofrece la producción de entropía.

Kauffman (2000) plantea dos características en la cuales emerge el nuevo orden: primero, según las redes booleanas el orden emerge al borde del caos y segundo, como sucede en lo biológico, los que conduce al sistema al límite del caos es la tendencia a la evolución por la búsqueda nuevos nichos, los mecanismos de supervivencia o cualquiera otra forma de asegurar la vida y así para lograr el desarrollo y la propagación tanto individual como colectiva. Es decir, circunstancias de crisis ya sean internas o externas y procesos de auto-organización que son posibles solamente si se produce un dialogo entre los subsistemas que propicie el desarrollo individual negociado con el desarrollo grupal. Es aquí en donde el conocimiento se mete dentro de cada relación e intercambio y a la vez en que crece (porque de esta forma se crea), teje un complejo sistema interconectando personas para pasar de lo individual a lo grupal, de lo grupal a lo colectivo (que no es más que un grupo de grupos) y posteriormente a de lo colectivo a lo organizativo en donde se imprime identidad instituida que permea todo desde arriba hacia abajo.

La organización que crea conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995), es resultado de un proceso autopoietico⁷¹ donde el conjunto no es un resultado de la adición de las partes ni tampoco un análisis de la subordinación de estas, sino que todos los cambios que se producen en el interior de la organización son controlados por la autonomía.

La base de toda organización es el conocimiento creado y utilizado dentro de la misma organización (Leonard, 2011; Nelson, 1991; Sveiby, 1997), de ahí la capacidad de las organizaciones para adaptarse a nuevas circunstancias, intercambiar con el entorno del cual recibe la energía-conocimiento y recursos para recrear en sus contextos a través de la innovación y la creación de conocimiento.

71 La autopoiesis es una palabra griega que está compuesta por el prefijo *auto* (por sí mismo) y *poiesis* (creación, producción) y se propuso como un concepto para definir la vida (Maturana y Varela, 1980). Maturana nota que los seres vivos son sistemas dinámicos en continuo cambio. Las interacciones entre los elementos de un sistema autopoietico regulan la producción y la regeneración de los componentes del sistema, teniendo el potencial de desarrollar, preservar y producir su propia organización (Varela *et al.*, 1974). El concepto de autopoiesis se ha extendido a otras áreas más allá de la biología (Luisi, 2003; Seidl, 2004; Froese *et al.*, 2010), aunque hasta el momento no se ha propuesto ninguna medida formal. Puede ser de interés la concepción que Platón otorga al término *poiesis* como “la causa que convierte cualquier cosa que consideremos de no-ser a ser” (Crespo Güemes, 2007).

Michael Polanyi distingue entre conocimiento tácito y explícito de manera simple, ejemplificando que lo tácito es más de lo que digo (explícito). Ahora bien, lo que digo, una vez dicho, pasa a formar parte del conocimiento tácito de aquel que escucha. Esta distinción y la dinámica de intercambio entre los dos tipos de conocimiento fueron aplicados en la teoría fundamental de la creación de conocimiento organizacional desarrollada por los teóricos japoneses de la organización Nonaka y Takeuchi. Propuesto un modelo SECI (socialización, externalización, combinación, internalización) para la creación de conocimiento (figura 9), en el que se evidencia la conversión del conocimiento tácito y explícito en el aprendizaje organizacional (Nonaka *et al.*, 2000).

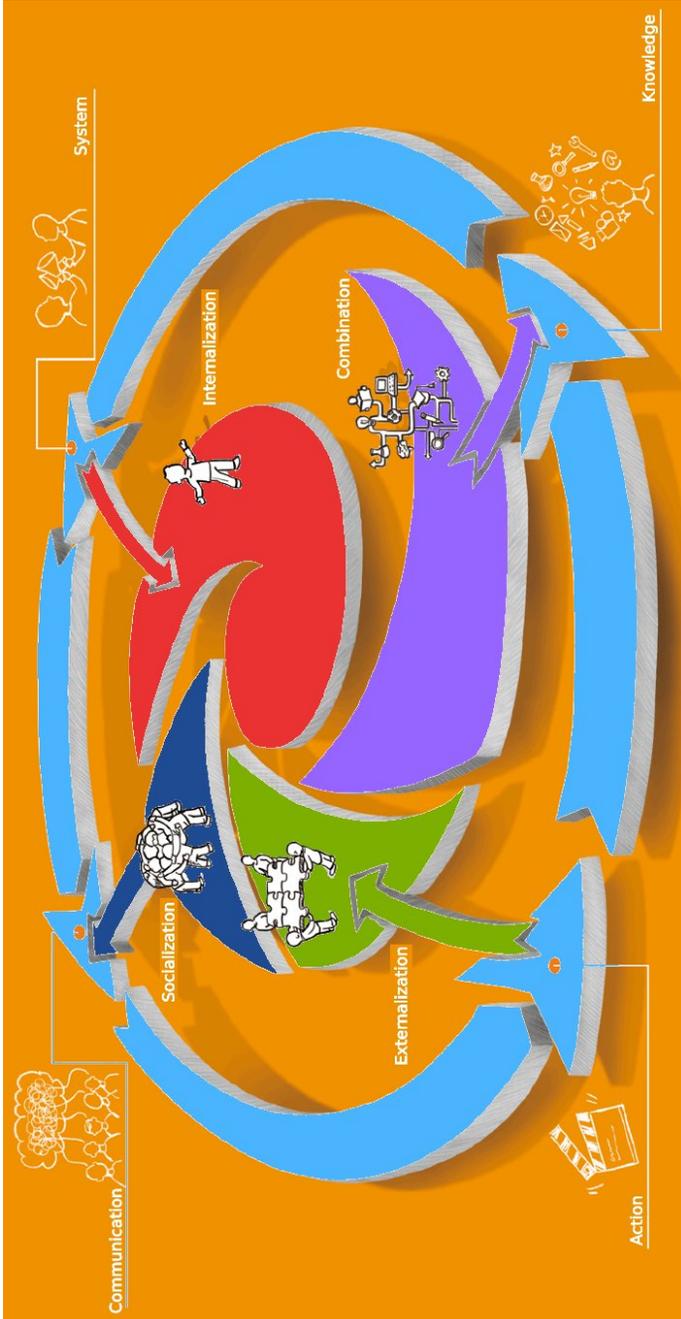
Figura 9
Espiral de conocimiento SECI



Fuente: el autor a partir de Nonaka y Takeuchi, 1995

El proceso SECI (Nonaka y Takeuchi, 1995) explica la conversión del conocimiento tácito en conocimiento explícito y viceversa. Este proceso es también denominado espiral de conversión de conocimiento y se identifican cuatro modos: socialización, de tácito a tácito; externalización, de tácito a explícito; combinación, de explícito a explícito; e internalización, de explícito a tácito. En la misma gráfica puede verse como el conocimiento pasa de ser individual a ser grupal y luego organizacional. En esta dinámica los individuos cuestionan las premisas y contraponen visiones y puntos de vista, intercambian información, etc., dando sentido a sus experiencias y al conocimiento producido.

Figura 10
Huracán del conocimiento-organización



Fuente: Salgado, 2017

La creación de conocimiento es considerada como un proceso auto-transcendente y continuo, que da como resultado un nuevo conocimiento (Prigogine y Hiebert, 1982) y, por ende, un nuevo estado de organización. El conocimiento está “profundamente enraizado en la acción y experiencia de un individuo, así como en los ideales, valores o emociones que él o ella abraza” (Nonaka y Takeuchi, 1995, p. 9). Para Nonaka y Takeuchi la experiencia es la clave para la adquisición de conocimiento, pues este es específico, se relaciona al contexto y es construido socialmente (Nonaka y Takeuchi, 1995, p. 63).

La figura 10 muestra el huracán de conocimiento-organización de la universidad-ecosistema. Se observa el nivel interno del huracán 1 compuesto por espiral SECI y la respectiva construcción de organización, así como la relación de intercambio 2 con el entorno 3, compuesta por el ciclo acción-comunicación-conocimiento.

La metáfora termodinámica

Michael Polanyi (2009) establece las diferencias entre conocimiento tácito y explícito con una simple frase “sabemos más de lo que podemos decir”. Nonaka y Takeuchi (1995), por su parte, identifican en la cultura japonesa la noción de lo explícito y tácito cifrando el valor del conocimiento tácito en la capacidad de innovación y creatividad. Según estos autores el conocimiento se crea a nivel individual y luego se amplifica y estructura hasta sistematizarse formando una cultura. Luego se repite el ciclo en forma espiral aumentando siempre el nivel de conocimiento. Schiuma (2009) sostiene que toda organización puede ser analizada como un sistema hecha de elementos de conocimiento, que son de cierta forma interdependientes. En otras palabras, el conocimiento tácito está “profundamente enraizado en la acción y la experiencia de un individuo, así como también en los ideales, valores o emociones que abraza” (Nonaka y Takeuchi, 1995, p. 9). Por lo tanto, según los autores japoneses el conocimiento tácito es altamente subjetivo y específico y tiene dos dimensiones: técnica y cognitiva.

Para Morin (2017), la antropología del conocimiento obedece a una computación viviente realizada en nuestro cerebro y que conjuga el ser, el individuo, el sujeto. Por tanto, es necesario comprender que las fuentes del conocimiento son complejas y no-lineales. Así, según Morin, es necesario anteponer computación a información, y una *auto-eco-organización* más que un *programa genético*. El complejo organizador es el causante de la computación viviente, la información, el símbolo, la computación se crean unas a otras, co-

nacen. La computación crea el símbolo que crea la computación, la información crea el símbolo que crea la información. Así, la dificultad al manejar el término conocimiento surge en el mismo momento que nuestro cerebro está procesando el conocimiento para producir nuevo conocimiento.

Lakoff y Johnson (2008) resumieron en tres aspectos básicos las características de la ciencia cognitiva:

- La mente está intrínsecamente encarnada.
- Los conceptos abstractos son en gran medida metafóricos.
- El pensamiento es mayoritariamente inconsciente.

Entonces, la forma en que conceptualizamos es fundamentalmente metafórica. Construimos lo tangible desde el mundo de lo intangible a través de metáforas (Fauconnier y Turner, 2008). El razonamiento análogo ayuda a proyectar el dominio de la fuente creando el dominio objetivo (Moser, 2004), de esta forma surge a la vez el campo semántico de la información.⁷² Se trata entonces de racionalizar la imaginación (Lakoff y Johnson, 2008), si bien estamos hablando de un campo ambiguo, es esta misma falta de claridad lo que potencia la capacidad de ampliar al campo semántico.

La necesidad de la metáfora se debe a lo subjetivo del conocimiento. Andriessen (2006) realizó un estudio sobre investigaciones relacionadas al conocimiento e identificó 22 diferentes metáforas. Analizándolas por sus definiciones concluyó que la mayoría de las veces la palabra conocimiento se encuentra junto a un verbo o sustantivo, donde el significado básico de los verbos se refiere a construir, crear o adquirir algo, y en el caso de los sustantivos se refieren a almacenamiento, mapas, recursos o características. En los dos casos, tanto los verbos como los sustantivos hacen referencia al conocimiento como algo abstracto.

De manera que por un lado la metáfora es fundamental a la hora de hablar de conocimiento y por otro será la misma metáfora la herramienta que utilizaremos para comprender la relación del conocimiento con la organización ecosistémica. El análisis presente, pretende en primer lugar comprender la metáfora de conocimiento como flujo planteada por Nissen (2005) y su re-

72 Si bien los campos semánticos son conocidos como conjuntos de palabras cuyo significado tiene algo en común —aunque cada palabra tenga su propio significado—, en el contexto del presente trabajo utilizaremos la definición de Ipsen (1924) que comprende el concepto como signo/símbolo (p. 224).

lación con el modelo lineal newtoniano. Esta metáfora es interesante por el planteamiento de la analogía conocimiento-energía. Más adelante, Bratianu (2001) cuestiona esta metáfora por asumir la linealidad newtoniana e introduce una metáfora termodinámica para el conocimiento. Por último, se planteará extender la metáfora termodinámica utilizando una función de estado termodinámico de un sistema para comprender la función del conocimiento al interior de un Ecosistema universitario.

En un texto más reciente de Andriessen (2011) puede encontrarse un análisis de metáforas esta vez con relación a la gestión del conocimiento y describe la metáfora termodinámica desarrollada por Bratianu (2011), cuyo trabajo se relaciona con la gestión de conocimiento como el modelo y la transformación de conocimiento en el continuo tácito-explicito-tácito del modelo SECI (Nonaka y Takeuchi, 1995). Luego de cuestionar la metáfora energía-conocimiento desde la perspectiva newtoniana, introduce metáforas sobre el conocimiento termodinámico, realzando el conocimiento cognoscitivo y el conocimiento emocional.

Más adelante se presentará la relación entre la organización y el conocimiento de esta, por el momento basta tener en cuenta lo siguiente:

- La codificación de conocimiento propuesta por los autores es: conocimiento tácito y conocimiento explícito.
- En la espiral se plantean cuatro procesos de conversión: internalización, socialización, externalización y combinación.
- La dimensión epistemológica describe las transformaciones en el continuo tácito-explicito y viceversa.
- La dimensión ontológica describe la transformación del conocimiento desde el conocimiento individual al grupal y, por último, al organizacional.
- La internalización es un proceso individual de asimilación del conocimiento tácito y explícito, es un continuo aprender a aprender haciendo, y es un proceso integrado a la estructura sistémica del conocimiento de la organización o si fuera necesario puede también reestructurar el conocimiento tácito.
- La socialización tiene por base la transferencia del conocimiento tácito, que según los actores es personal, parte de la experiencia individual involucrando intangibles como las creencias, valores y perspectivas, depende del contexto y el campo de significados que se comparten y crean a través de interacciones específicas (Ichijo y Nonaka, 2006).

- La externalización implica transformar el conocimiento tácito a uno explícito, de manera que se puede transferir, difundir, y por lo tanto se puede explicitar en lenguajes como son los enunciados gramaticales, modelos matemáticos, etc.
- La combinación resulta de crear estructuras o integrar sistémicamente el conocimiento explícito individual a la organización, es decir es un proceso social basado en la comunicación del conocimiento.

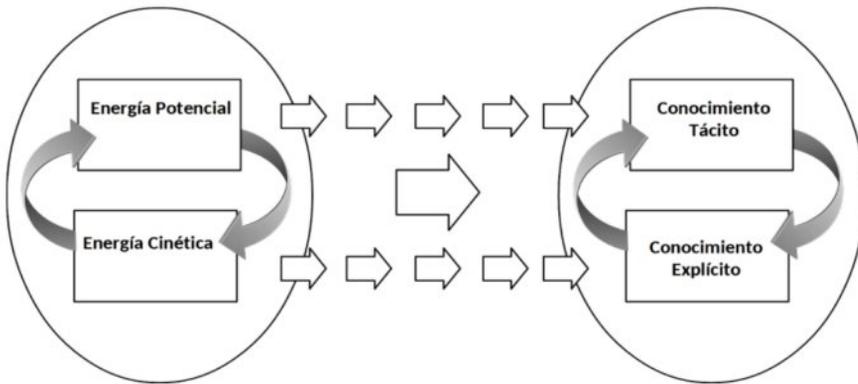
Desde la perspectiva newtoniana y la definición clásica de energía como la capacidad de generar un movimiento o una transformación, y cuya tradicional composición es: energía cinética y energía potencial, surgen metáforas como la planteada por Hey (2004), quien luego de analizar las relaciones existentes entre datos, información y conocimiento, concluye que la metáfora para conceptualizar el conocimiento es la de entenderlo como *sólido* o *líquido*. Por su parte, Nissen (2005) plantea una metáfora conocida como “flujos de conocimiento”: su propuesta es imaginar el conocimiento como fluido y la organización como campo de fuerzas, y plantea cuatro metáforas simples:

- Conocimiento como fluido: el conocimiento es similar a un fluido cualquiera que se posee un continuo movimiento.
- Conocimiento tácito como energía potencial: entendiendo al conocimiento tácito como un potencial para los procesos de socialización y externalización, se puede hacer una analogía con la energía potencial, el conocimiento tácito es la parte invisible del conocimiento integral (cf. Barry y Osborne, 2013, pp. 75-82).
- Conocimiento explícito como energía cinética: si el conocimiento explícito es la parte del conocimiento que se puede transferir o comunicar y también almacenar, entonces puede compararse con la energía cinética que puede producir trabajo efectivo a través del movimiento de fluidos o materia (Bratianu y Andriessen, 2008).
- Dinámica del conocimiento: dinámica energética: la analogía se produce en cuanto a los procesos de transformación entre conocimiento tácito y explícito y a la transformación entre energía potencial y energía cinética, es decir por un lado la externalización como transformación de energía potencial a cinética, análogamente se pueden utilizar en la comunicación de una manera similar en que la energía cinética se puede utilizar en la producción de trabajo mecánico, y por otro lado está la internalización como transformación entre cinética a potencial, donde

de forma análoga experimentar el enriquecimiento personal puede corresponder a la conversión de energía cinética en energía potencial.

Bratianu (2011) representa las dinámicas de la metáfora del conocimiento como flujo (figura 11) y cuestiona el modelo newtoniano utilizado para la metáfora argumentando lo siguiente:

Figura 11
Metáfora del conocimiento basado en el paradigma dinámico



Fuente: Bratianu, 2011, p. 164

- Ley de conservación no corresponde la lógica de conocimiento: la ley de transformación de la energía establece que esta no se puede destruir que solo se transforma, de manera que la energía total es la sumatoria de la energía potencia y cinética, implicando que la variación positiva en una debe ocasionar la variación negativa de la otra para mantener el equilibrio energético. Esto no es análogo al conocimiento ya que este se puede crear u olvidar y no solo esto, sino que la sumatoria de conocimiento tácito y explícito no puede ser entendido como conocimiento organizacional, es decir, el conocimiento puede ser compartido sin pérdidas de por parte de quien lo comparte.
- La propiedad de linealidad no corresponde al conocimiento: Bratianu y Orzea (2009) explican que el paradigma de linealidad es el mayor inconveniente a la hora de aplicar esta metáfora. La linealidad es el resultado de las operaciones algebraicas de suma y multiplicación y estas propiedades no se aplican en el campo de conocimiento. Cuando

de conocimiento organizacional y de capital intelectual se trata, la no-linealidad es la principal propiedad (Bratianu, 2008).

- La dupla tácito-explicito desconoce la inteligencia emocional: si bien Nonaka considera que el conocimiento tácito implica las emociones no explica la relación entre estas y el conocimiento en el modelo de la espiral. Según plantea Bratianu (en Gourlay, 2004) el conocimiento organizacional tiene una naturaleza distinta al conocimiento cognoscitivo y no encaja en la sumatoria newtoniana de conocimientos.

Bratianu (2011) propone una metáfora termodinámica que relaciona el calor con las emociones. A lo largo de su trabajo argumenta que la dinámica del conocimiento se puede entender mejor desde el paradigma termodinámico ya que:

- La gestión del conocimiento puede incorporar el conocimiento emocional y la inteligencia emocional.
- La dinámica del conocimiento organizacional se puede explicar desde la naturaleza cognoscitiva y emocional del conocimiento y el proceso de toma de decisiones se puede entender mejor en términos de racionalidad y emocionalidad.

La metáfora termodinámica del conocimiento desarrollada por Bratianu (2011) (figura 12) implica las siguientes cuatro metáforas cuya explicación complementamos a continuación:

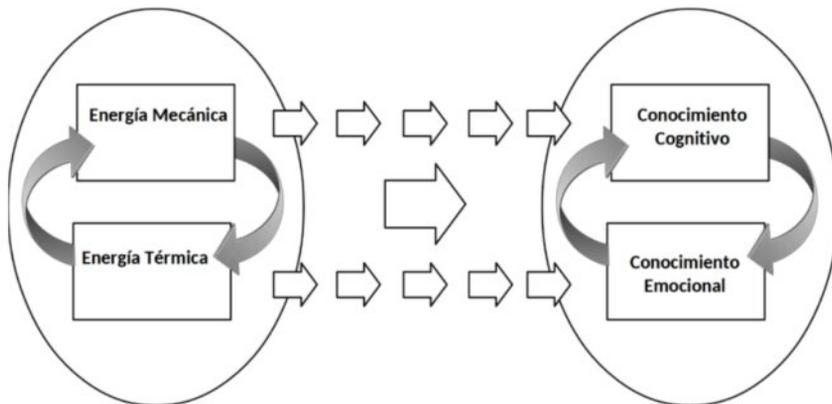
- El conocimiento como energía (Bratianu y Andriessen, 2008): un fluido es materia mecánica y la energía es su propiedad fundamental como resultado del movimiento. Esta es la diferencia con la metáfora anterior; la relación análoga se entiende mejor imaginando un campo gravitatorio o electromagnético, este campo es libre de masa por naturaleza y tiene un dominio continuo en el espacio, no es uniforme y no es lineal.
- El conocimiento cognitivo como energía mecánica: el conocimiento cognitivo implica conocimiento racional y no racional (Brätianu y Orzea, 2009). Simon (1977) afirma que la producción de conocimiento tiene un componente empírico relacionado con los procesos psicológicos y sociológicos, y un componente formal que, a su vez está relacionado con la definición y naturaleza lógica del conocimiento producido y que por lo tanto tienen que ver con la racionalización del conocimiento. Esta metáfora puede ser comprendida como el compendio de las metáforas 2 y 3 del conocimiento como flujo (Nissen, 2005).

- El conocimiento emocional como energía térmica: la energía térmica es diferente de la energía cinética y potencial porque tiene dos dimensiones: una por extensión que permite mediciones cuantitativas similar a la energía mecánica y otra dimensión intensiva medida por la escala de temperatura que implica que cuanto mayor sea la temperatura del objeto mayor es la intensidad de la fuente de calor. El conocimiento emocional se caracteriza por el contenido y la intensidad. Para el mismo contenido emocional, podemos tener diferentes niveles de intensidades, y esta es realmente la diferencia principal del conocimiento cognitivo. Peirce (1998) define como abducción al proceso a través del cual el receptor mediante su propia lógica (que es única) construye sus propias hipótesis para explicar lo que ha percibido como novedad (intensidad). Este proceso comienza simplemente al recibir la señal (contenido) de unos datos que conllevan una novedad que necesita explicación. En busca de esta explicación, la persona genera, clasifica, selecciona y conecta información para dar significado a una nueva creencia, todo esto a partir de la sorpresa que causa una novedad.
- La dinámica del conocimiento como termodinámica de la energía: en un sistema disipativo la energía total del sistema se representa por interacciones con el entorno como trabajo mecánico y transferencia de calor, es decir, las transformaciones se dan a partir de la energía mecánica al calor y viceversa. La analogía de Bratianu plantea que lo mismo puede suceder entre el conocimiento cognoscitivo y el emocional a través del trabajo cognitivo y el calor emocional. Se puede entender el trabajo cognoscitivo como el paso desde un pensamiento, creencia o conocimiento a una sensación corporal que desencadena una emoción. Broekstra (en UNICEF, 2016, pp. 84-101) resume el trabajo cognoscitivo sobre la motivación estableciendo cuatro principios: primero, si la persona se siente competente para enfrentar un desafío,⁷³ segundo, si entiende el propósito de lo que está dispuesto a hacer, tercero, si comprende su entorno como favorable para aprender,⁷⁴ cuarto, experimentar emociones positivas que motiven el aprendizaje, las personas pueden utilizar recursos cognitivos cuando tienen control sobre la intensidad, la duración y la expresión de sus emociones.

73 Sentirse competente no implica conocer todo sobre un tema, sino más bien verse capaz de ejecutar un proceso de aprendizaje, lo que implica aceptar la ignorancia sobre el tema, pero estar lo suficientemente motivado como para enfrentar el desafío.

74 Inclusive las crisis pueden ser un entorno favorable de aprendizaje.

Figura 12
Metáfora de conocimiento basada en el paradigma termodinámico



Fuente: Bratianu y Andriessen, 2008

Se puede entender el *calor emocional* como el paso de un sentimiento o una emoción hacia la generación de información y/o conocimiento. Hill (2010) comenta que “los sentimientos nos proporcionan información. Por lo general, nos preguntamos: ‘¿Cómo me siento acerca de tal o cual cosa?’ los sentimientos también influyen en cómo procesamos la información” (p. 10). Cada vez más investigadores corroboran el sentido cognoscitivo de las emociones. Alessandrini (2017) asegura que las emociones no son solo el carburante que alimenta el mecanismo psicológico de un ser humano que razona, sino que son parte constitutiva de la capacidad de razonamiento del sujeto, es decir, es a través de las emociones que el ser humano da sentido a lo que rodea, creando valores y valorizaciones, dotando de significado y valor al conocimiento. Para Ellerani (2017), el ser capaces de desarrollar emociones para imaginar, comprender, ser empáticos, ser conscientes y discernir; es decir, la integridad emocional, es condición *sine qua non* para el aprendizaje. Moschini (2017), analizando el *capability approach* de Nussbaum, concluye que el sujeto es dotado de sentimientos, sensaciones, emociones, deseo de felicidad y deseo de salvaguardar el propio ambiente y el futuro de sus seres queridos. Abbate (2017) coincide con este principio y argumenta además que las emociones positivas o negativas (piedad, compasión, amor, placer, miedo, ira, disgusto o vergüenza) dan sentido a la existencia; la misma autora sostiene que reconocer un “contenido cognitivo a las emociones” significa no solo ale-

jarnos de la acusación de irracionalidad, sino comprender que la pura actividad intelectual puede no tener la sensibilidad para captarlas o comunicarlas.

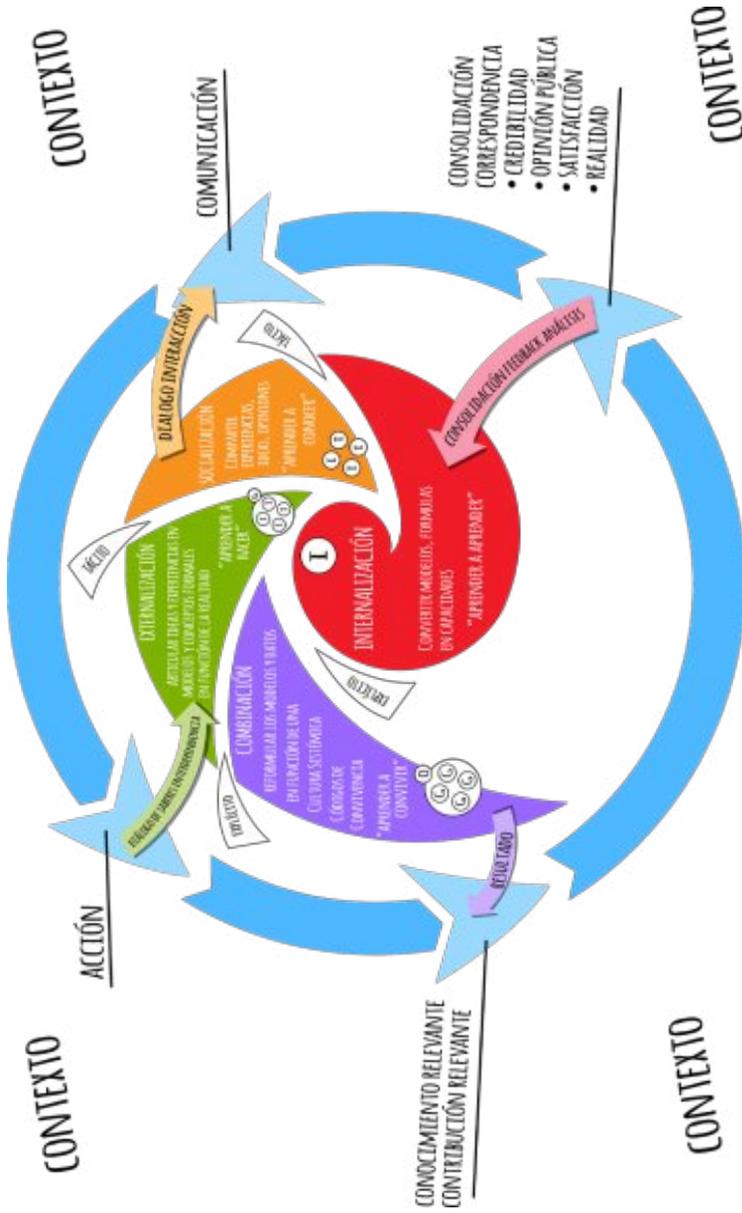
Otro factor importante que no puede pasar desapercibido es que las emociones son factor principal para la toma de acciones. Costa (2017) comenta que las emociones sostienen los procesos de *agency*,⁷⁵ en cuanto el *telos* (fin, objetivo o propósito) de la acción establece una direccionalidad de los valores constituida por un sistema de principios que puede ser desapercibida por el frío intelecto. Las emociones como las motivaciones favorecen o subvierten la decisión de actuar según principios, así que pueden considerarse como parte constitutiva del sistema del razonamiento ético, base de cada proceso de innovación social participativa.

Reconocer el *rol cognitivo de las emociones* es tener conciencia de la validez no solo de lo verdadero, sino también de lo cierto. Es reconocer una inteligencia de la complejidad, de una ciencia con conciencia (tan bien expuesta por Morin). Es dejarnos trastornar el pensamiento recorriendo el camino dejado por Nussbaum (2003).

La metáfora termodinámica resulta muy coherente con el planteamiento de este trabajo ya que permite comprender una relación entre el proceso de transformación explícito-tácito (*cf.* figura 13) vinculado al calor emocional, que en el huracán de conocimiento-organización propuesto tiene relación con el ciclo de conocimiento transformador-validación social (consolidación, credibilidad, opinión social, satisfacción de necesidades). Además, en la misma metáfora la relación de transformación tácito-explícito se vincula al trabajo cognitivo, que en el huracán del conocimiento-organización (*cf.* figura 13) tiene relación con el ciclo de comunicación-acción producido en la sociedad y que tiene por base el dialogo de saberes y conocimientos.

75 El término *agency* puede ser entendido en la literatura pedagógica o de desarrollo social como “capacidad de hacer o de actuar” y tiene relación directa con la autopoiesis, que para Aristóteles (1970) es la acción productiva (*poiesis*) que se enfoca a los resultados. Platón, por su parte, define el término *poiesis* como “la causa que convierte cualquier cosa que consideremos de no-ser a ser” (en Crespo Güemes, 2007). Sen (2014) “se refiere a lo que una persona puede desear —ya que le pone valor— hacer, ser”. El valor de la “activación” (*agency*) implica el concepto de libertad de actuar, el *agency* inherente a la acción parte del sujeto, pero se genera dentro contextos sociales y de aprendizaje (Costa, 2014).

Figura 13
Huracán de conocimiento-organización⁷⁶



Fuente: el autor

76 En esta figura se explicita mejor la relación entre la analogía termodinámica y modelo de conocimiento.

Metáfora de potencial termodinámico o función estado para el ecosistema-universidad

Otro aporte de la perspectiva termodinámica es que ayuda a concebir a la universidad como un sistema disipativo conectado con el entorno. La metáfora del ecosistema que se presenta a continuación permite comprender la universidad como una *comunidad social* y a la vez como un *ecosistema disipativo*, en donde los intercambios de energía con el entorno que son producidos por su dinámica y al mismo tiempo lo crean, como por ejemplo un huracán o las estrellas, incluido el Sol.

La metáfora termodinámica hace una analogía entre conocimiento y energía. En este apartado entenderemos que los intercambios del conocimiento-energía de la universidad con la sociedad al mismo tiempo la crean como el caso de un huracán y aunque este ejemplo también despierte interés por el caos que se puede producir por el mismo flujo e intercambio de energía, debemos recordar que en los sistemas naturales (vivos) se produce orden a partir del caos (Prigogine, 1997). Por lo tanto, contrariamente a lo que se piensa en planificación organizacional, una mayor entropía y, por consiguiente, incertidumbre y complejidad, aumenta el número de opciones de auto-organización y auto-creación del ecosistema. “La imaginación de los posibles, la especulación sobre lo que podría haber sido, es uno de los rasgos fundamentales de la inteligencia humana” (Prigogine, 1997).

Los sistemas naturales (vivos) prefieren el incremento de entropía, es más la utilizan como generadora de vida. La teoría del caos y sus teóricos consideran que el caos hace posible el orden (Prigogine y Stengers, 2017), parece entonces equívoca la noción de que la vida nace en contra de los procesos disipativos entrópicos sino más bien nace en ellos (Rísquez, 2002).

Podríamos decir que el huracán de conocimiento universidad se encuentra en un contexto sociedad con la que interactúa y que el flujo de conocimiento-energía hace posible que la universidad sea producto y productora de sociedad a la vez. Por lo tanto, el momento en que la interacción cese, la universidad deja de existir metafóricamente ya que podría seguir haciéndolo, pero el conocimiento que se produzca en ella no es relevante y menos transformador.

Una organización ecosistémica (disipativa) no puede estar separada de su contexto y carecer de interacción e interdependencia con su entorno, es decir, sin flujos de conocimiento-energía se produciría lo que en el mundo

universitario se llama endogamia, y esto sería nefasto no solo desde la mirada ecosistémica, ya que la universidad vuelve auto-referenciada y por lo tanto inútil para la sociedad. Utilizando la metáfora de ecosistema un sistema cerrado impide el ingreso de energía tornándolo vulnerable como un cristal, duro pero frágil a la vez. Para garantizar la evolución y la existencia de un ecosistema es necesario reducir la brecha entre la universidad y su entorno, esta brecha se hace evidente cuando se pone en análisis lo que la universidad debe hacer y puede hacer, o lo que la universidad debe saber y lo que sabe (Zack, 1999).

Las estrategias de gestión de conocimiento actúan en doble vía, por un lado, buscan cerrar la brecha con la sociedad a través de la producción de un conocimiento relevante y transformador y, por otro lado, potenciando la dinámica del continuo tácito-explicito-tácito al interior para asegurar la espiral de conocimiento organizacional y desarrollo personal de los grupos e individuos de la comunidad académica. Esto se logra utilizando estrategias vinculadas a:

- La transformación explícito-tácito relacionada con calor emocional (Bratianu, 2011, p. 164) que en el modelo ecosistémico de gestión de conocimiento propuesto (*cf.* figura 13) tiene relación con el ciclo de conocimiento transformador-validación social (consolidación, credibilidad, opinión social, satisfacción de necesidades).
- La transformación tácito-explicito se vincula al trabajo cognitivo (Michel Foucault, 1991) que en el huracán del conocimiento-organización (*cf.* figura 13) tiene relación con el ciclo de comunicación-acción-construcción de conocimiento relevante con base en el diálogo de saberes y conocimientos.

La producción de conocimiento de una universidad se basa en la relación continua entre conocimiento tácito y explícito. Esta correlación se logra a través de procesos de comunicación/acción con el entorno. Lejos del control lo que le queda a la administración es monitorear y estimular el desarrollo de las personas, sus grupos, y velar por los acuerdos y las responsabilidades compartidas.

Bratianu (2011) establece una analogía entre conocimiento organizacional y energía, donde a criterio del autor los intercambios, adquisiciones y flujos externos de conocimiento con el entorno son constantes. Así:

- Por un lado, al interior de la universidad a través de una construcción semántica elaborada se puede comprender parcialmente los campos de conocimiento en los grupos y el conocimiento codificado en la cultura organizacional, utilizando la información de los estados de producción de conocimiento, así como en los productos y resultados de esos estados (*cf.* Davenport y Prusak, 1998),
- Por otro, la misma universidad debe estar en un equilibrio dinámico (que no implica orden) con el contexto en la que se encuentra, lo que la conduce a la capacidad de responder a los cambios, así como asimilar el conocimiento que proviene del entorno.

Dicho de otro modo, el conocimiento de la universidad depende del flujo de conocimiento desde la sociedad hacia su interior; la creación de conocimiento pertinente y los flujos de conocimiento compartido con el exterior.

Un sistema social interconectado con otro mayor, como es el caso de la comunidad de la universidad y la sociedad a la que pertenece, requiere de una metáfora que ayude a describir el intercambio de conocimiento con el entorno. Se intentará entonces, hacer un modelo descriptivo entre las características de la universidad como sociedad que produce conocimiento usando una analogía con conceptos de la termodinámica. Esta analogía se usa como punto de partida para formar un esquema más cuantitativo para describir el sistema social que existe en la universidad.

Antes de continuar con el desarrollo de la metáfora termodinámica, a manera de advertencia, es necesario aclarar algunas situaciones con respecto a la universidad, los sistemas sociales y el modelo termodinámico:

- Si bien las comunidades sociales (la universidad posee una comunidad académica) se estudian generalmente en ciencias como la filosofía, política, sociología, según las definiciones planteadas por Parsons (1991), se puede considerar que “el sistema social es un modo de organización de elementos actuantes que son relativos a procesos de cambio (ya sean por imposición u organización) que transforman patrones con los que interactúan diversos actores individuales”.
- Los sistemas sociales pueden diferir en tamaño, estructura e influencia e involucran diferentes niveles de desarrollo de conocimiento, utilizan diferentes sistemas de comunicación entre sus actores y pueden

funcionar en diferentes tipos de jerarquías y trabajo en red.⁷⁷ Dentro de los sistemas sociales existen diferentes leyes formales y las reglas informales.⁷⁸

- Los sistemas sociales son entidades permanentes de desarrollo humano, que poseen sus propias estructuras que son dinámicas en el tiempo, evolucionan con lógicas de auto-organización (Von Neumann *et al.*, 1966) y podrían incluso desaparecer (Ritzer y Yagatic, 1992).
- Se han desarrollado indicadores de resultados cognitivos de la Universidad Politécnica Salesiana sobre los que se puede atribuir una escala de valores alcanzables a cada característica del sistema observable.
- Los principios que rigen el desarrollo del conocimiento del ecosistema están expuestos en el desarrollo del huracán de conocimiento-organización (*cf.* figura 13). La combinación de una estimación de los indicadores de resultados cognitivos y las lógicas del modelo de gestión de conocimiento maximizan en lo posible, la fiabilidad del modelo realizado a partir de la metáfora termodinámica.
- El presente modelo metafórico no pretende dar una descripción completa de todos los sistemas sociales y no restringe la posible extensión del formalismo termodinámico.
- Las condiciones para el modelo termodinámico corresponden a la dinámica de sistemas con una gran cantidad de grados de libertad, al análisis de sistemas complejos tomando en cuenta los principios de la biología evolutiva⁷⁹ (Arévalo y Espinosa, 2015; Kauffman, 1995; Folke *et al.*, 2005, 1996; Cumming, 2016; Scheffer y Westley, 2007; Bascompte *et al.*, 2006; Hausman, 1993), el modelado de ecosistemas (Müller, 2010; Elmqvist *et al.*, 2003; Folke *et al.*, 1996; Chapin *et al.*, 1997; Holling, 1992; Ulanowicz, 2000; Salgado Guerrero *et al.*, 2017; Cumming *et al.*, 2014; Simon, 1962; Levin, 1998; Carpenter y Gunderson, 2001; Hoiling *et al.*, 1997) y sus relaciones desde la biomimética con otros sistemas disipativos (EC, 2017; Dostal *et al.*, 2005;

77 Para analizar el comportamiento de la organización del ecosistema, el presente trabajo utilizará el concepto de heterarquías, entendido como una reconciliación entre redes y jerarquías ya que la red no necesariamente implica una jerarquía plana y, por tanto, la jerarquía no necesariamente implica una organización vertical que elimina la red.

78 El principio de emergencia y auto-organización exige flexibilidad en las leyes y reglas, para comprender hasta qué punto y en qué niveles estas se pueden flexibilizar.

79 Portugal (2012) analiza las interacciones y sus relaciones con la auto-organización, realizando una analogía a la ciudad como sistema complejo.

Biomimicry Guild, 2009; Riechmann, 2014; Benyus, 2002; Schmitt, 1969), aunque estos modelos no han sido ampliamente utilizados y evaluados en sistemas sociales, si han tenido rigurosidad científica en la física, lo que no quita la necesidad de futuras investigaciones para analizar con mayor profundidad estas analogías metafóricas.

Aunque inicialmente abstracto, el modelo descrito en la metáfora propicia una mejor comprensión de al menos una de las variables necesarias para la gestión de conocimiento como es la entropía cuyo análisis sobre sus implementaciones útiles son tema de otro libro.

En función de la primera ley de la termodinámica (Clausius, 1867, p. 357), la primera analogía para el conocimiento organizacional es compararlo con la energía interna de un sistema. De modo general, se puede explicar que la energía interna depende de la existencia de energía cinética y energía potencial; que la energía cinética está asociada al movimiento y que la energía potencial es la almacenada en el sistema pudiendo ser aprovechada para producir un trabajo. Podemos considerar que cualquier sistema posee estas energías en su interior, como energía química por la unión entre átomos y conexiones entre moléculas o como energía térmica debido a la traslación, rotación y vibración de las partículas.

Analizando un sistema abierto o disipativo que tiene intercambio de calor generado o absorbido por una reacción, es necesario notar que en energía química existen agentes produciendo productos, de manera que cuando la energía del agente es mayor que la energía interna total de los productos se puede estimar que sobra energía. Esa energía sale como calor y cuando esto ocurre entonces la relación es tipo exotérmica; si la energía total de los agentes es menor que la de los productos entonces falta energía para que suceda la reacción. Existe por tanto absorción de energía en forma de calor, esta es una reacción de tipo endotérmica porque el sistema absorbió energía.

La energía total después de la reacción es igual a la energía total antes de la reacción, este es el primer principio de la termodinámica, la energía no puede ser creada o destruida sino apenas transformada. En una reacción química cuando las moléculas pierden energía interna gana la misma cantidad de calor y/o trabajo, que son exactamente igual a la energía interna perdida.

La mayoría de los procesos termodinámicos (transformación o evolución de estados) (Gladyshev, 1999; Prigogine, 1978) suceden cuando el sistema está interactuando con un ambiente. Es por esto que para la metáfora

se buscará una función de estado termodinámico (potencial termodinámico como la energía interna U , energía libre de Helmholtz F , entalpía H y potencial de Gibbs G , así como Ω potencial grand-canonical) que al ser una magnitud física macroscópica puede caracterizar el estado de un sistema y no depende de la forma en que el sistema llegó a dicho estado. Por otro lado, la condición de estar en contacto con un ambiente hace que alguna propiedad intensiva sea fija (el sistema que está en contacto con la atmósfera tiene como consecuencia que la variable intensiva temperatura sea fija),⁸⁰ entonces es interesante disponer de funciones de estado que no dependan de variables extensivas (generalmente son coordenadas termodinámicas como entropía S , número de partículas N , volumen de gas y otras cantidades como magnetización o polarización de la muestra x_i),⁸¹ sino de intensivas (generalmente son Fuerzas Termodinámicas como la temperatura T , el potencial químico μ , la presión del gas y otras cantidades externas como el campo magnético o eléctrico f_i).

Imaginemos que disponemos de la energía necesaria para crear un sistema a partir de nada (por tanto con temperatura nula) y lo hacemos en medio de un ambiente con una temperatura fija (debido a que es lo suficientemente grande para mantenerse constante frente a las perturbaciones). La energía necesaria para crearlo es menor que la energía que disponemos para crear el sistema, ya que existe diferencia de temperatura con el entorno y existirá un flujo de aporte de energía espontánea en forma de calor al sistema que estamos creando. Entonces, la energía que necesitamos para crear el sistema es: la energía interna menos una cantidad que entre espontáneamente. Si esto se hace en un proceso reversible el calor está en función de temperatura y entropía, por lo tanto:

$$F = U - TS$$

Ecuación 4. Calor en función de la entropía y la temperatura

80 Una propiedad intensiva es aquella que no depende de la masa o del tamaño de un cuerpo, por lo que el valor permanece inalterable al dividir el sistema inicial en varios subsistemas, por este motivo no son propiedades aditivas (Soriano y González, 2015).

81 Una propiedad extensiva es aquella que depende de la masa o del tamaño de un cuerpo, son magnitudes cuyo valor es proporcional al tamaño del sistema que describe. Estas magnitudes pueden ser expresadas como la resta de las magnitudes de un conjunto de subsistemas que formen el sistema original de cada materia (Soriano y González, 2015).

A esta ecuación así definida se la llama la “energía libre de Helmholtz” (Cohen *et al.*, 2007). Esta función de estado es particularmente interesante para realizar la metáfora termodinámica, servirá para entender la dinámica de intercambio de conocimiento entre la universidad-ecosistema y el entorno-sociedad. Además, porque al ser una función de estado no depende del proceso sufrido en su transformación sino de los estados iniciales y finales del sistema.

Según la primera metáfora de Bratianu y Andriessen (2008), la energía interna puede ser entendida como conocimiento. De la misma forma, podríamos decir que existe una cantidad de conocimiento-energía para cada actor del ecosistema, pero tomando en cuenta que la sumatoria de esos conocimientos individuales no es igual al conocimiento-energía del Ecosistema, dado que existe energía concerniente a las interacciones entre los actores.

De la ecuación 4 tenemos:

$$U = F + TS$$

Ecuación 5. Función de energía del ecosistema

Donde F es conocida como energía libre de Helmholtz y es la energía necesaria para crear el ecosistema, es decir, es el conocimiento-energía necesario para la creación de la estructura-organización,⁸² más el conocimiento producido por las sinergias e interacciones en el que interviene la temperatura T y entropía S en donde el valor de entropía tiene singular importancia para este trabajo.

La entropía del ecosistema social de la universidad está determinada por el número de estados posibles en los que el sistema puede existir dada la probabilidad de que el estado ocurra. Por lo general, el número de estados posible crece lo que tiene relación con el desarrollo del ecosistema.

Mientras mayores sean las posibilidades de que el estado ocurra menor carga de información, emite la señal del estado y mientras menor posibilidad de suceso exista para el estado, más información y potencial de novedad y consiguientemente producción de conocimiento.

82 Entendiendo por organización a la institución universidad y las relaciones en una estructura cultural para la dinámica del conocimiento.

No se puede olvidar que uno de los factores que más motiva la analogía termodinámica es la complejidad del sistema. Una función de estado termodinámico depende del antes y después de la reacción, lo que resulta útil para explicar los macro-estados sin tener que establecer las reacciones e interacciones de los micro-estados. Ahora bien, algunos enfoques relacionan la complejidad con la entropía por ser la tendencia al desorden, mientras que por la incertidumbre se relaciona a su vez con la información (Delahaye y Zenil, 2012; Bar-Yam, 1997). Si bien existe una relación no se puede establecer que son lo mismo, así como no se puede confundir el caos con la complejidad (Gershenson, 2013). Con una entropía demasiado alta, consecuentemente con demasiados cambios, se pueden romper los patrones de complejidad, y lo contrario, con una entropía demasiado baja, es decir con muy poca dinámica, se impide que surjan patrones complejos como la auto-organización y autodeterminación.

La complejidad puede verse como una complementariedad entre orden y desorden, coincidiendo así los análisis desde las llamadas ciencias duras de autores como Kauffman (1992), López-Ruiz *et al.* (1995) o Langton (1990) con autores de la filosofía como Morin (1984, 2007), por ejemplo.

El número de estados depende del número de actores, de su capacidad de producir conocimiento, de las interacciones sociales, etc. Más adelante se muestran las características N_i en los que pueden ocurrir los distintos estados, estas características pueden estar influenciadas por situaciones externas f_i que dependen de la interacción que tenga el ecosistema con la cultura de la sociedad (Ruiz-Mirazo y Moreno, 2004). El sentido que provea el entorno, los stakeholders o inversores en procesos de producción de conocimiento, estas influencias pueden ser causadas por una retro-alimentación (positiva o negativa) que evidencia que conocimiento compartido con el entorno es relevante, la correspondencia, la credibilidad, la opinión pública, la satisfacción de necesidades, la consolidación de los procesos, etc.

Con respecto a la temperatura T , a partir de las lógicas de un sistema social podríamos decir que representa la diferencia entre lo aprovechable o conveniente que resulte construir los estados. Esto dependerá del potencial de novedad que hace atractiva a las características de la estructura del sistema ya que la existencia de la posibilidad de realización de un estado no necesariamente implica que tiene que realizarse. Esto quiere decir que en

un sistema con alta temperatura la gran mayoría de las opciones se realizan y viceversa.

Las variables entropía y temperatura están relacionadas por el potencial de novedad, es decir que, el aumento de entropía vinculada a la probabilidad de producir novedad vuelve atrayente la concreción de ciertos estados.

La magnitud de energía interna o el conocimiento de la organización es muy difícil determinar, dada la existencia de transferencia de conocimiento-energía con el entorno. El análogo de este tipo de sistema social es un sistema termodinámico abierto, pero para el caso de estudio, por ahora, basta comprender que el conocimiento-energía de la organización-universidad es igual a la suma del conocimiento-energía necesario para crear el sistema y el conocimiento-energía resultante de las transformaciones internas.

La espiral creciente del conocimiento existe en cuanto la organización-universidad mantenga relaciones con el entorno. En la figura 14 pueden verse las interacciones en función del modelo de gestión de conocimiento.

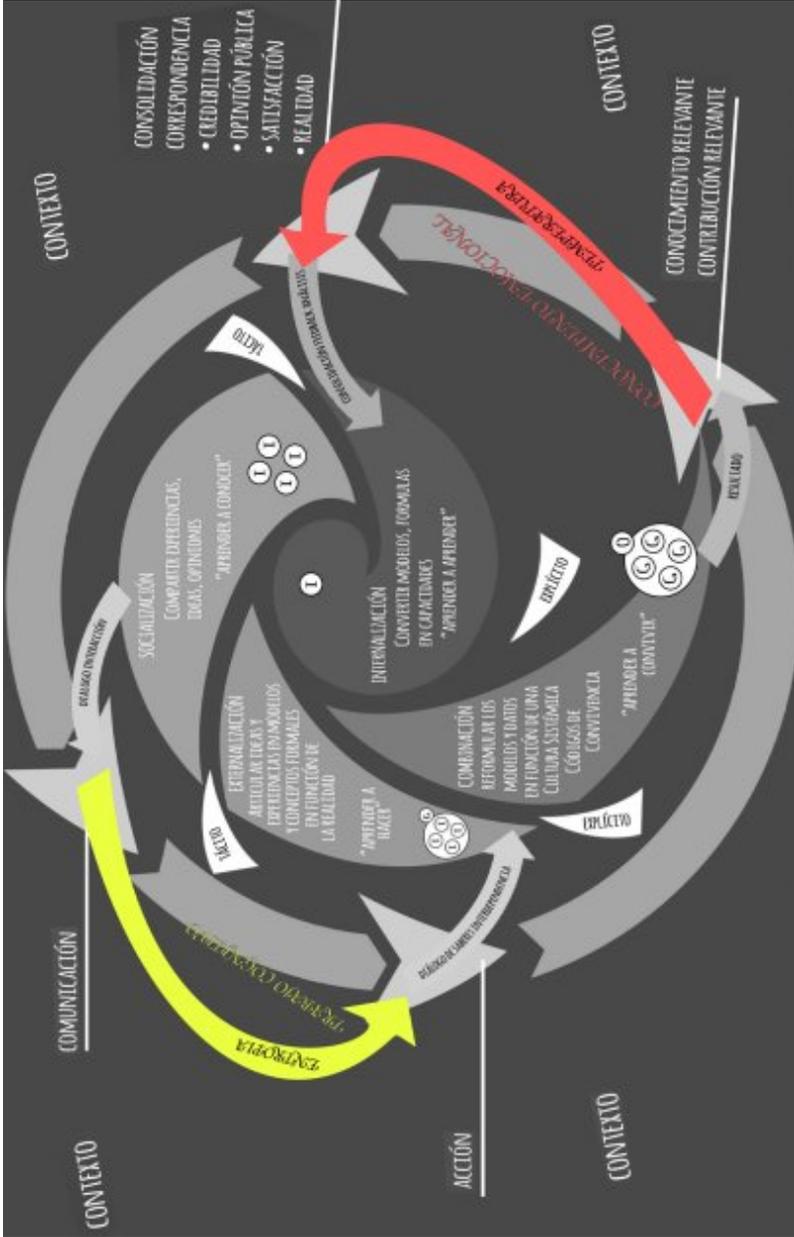
La energía libre de Helmholtz —que como hemos dicho es la energía-conocimiento necesaria para crear el ecosistema—, en un sistema abierto con limitaciones por las influencias del entorno, será igual a la energía-conocimiento que puede transformarse en acción social para producir conocimiento más las interacciones del entorno representadas por las influencias sobre las características del sistema, así:

$$F = G + \sum f_i N_i$$

Ecuación 6. Función conocimiento-energía

Donde es la energía libre de Gibbs, o para nuestro caso el conocimiento-energía disponible para realizar los estados de producción de conocimiento. No es de interés medir las cantidades de energía, que sea dicho de paso sería muy difícil, pero si interesa entender la relación lógica entre la variación de la energía de Gibbs y la espontaneidad o no espontaneidad de transferencia de conocimiento-energía en una reacción del ecosistema.

Figura 14
Relación entre la analogía termodinámica y modelo de conocimiento



Fuente: el autor

Si consideremos un sistema (análogo al social), con una reacción química donde pasamos de activos a productos (de conocimiento), tendremos incrementos de energía (conocimiento). La reacción se favorece cuando la variación de entalpía⁸³ es negativa (reacción exotérmica) y cuando la entropía aumenta, entonces se trata de una reacción espontánea. Por lo tanto, la variación de energía libre de una reacción es igual a la variación de entalpía menos la temperatura por la variación de entropía. A esta relación se define como energía libre de Gibbs que es una función de estado extensiva, y representa la energía libre o disponible para realizar un trabajo (en este caso la reacción química), esta variación explica si una relación es espontánea o no, si la variación de Gibbs es positiva la relación es no espontánea, existe la necesidad de aportar energía. Si la variación de la energía libre de Gibbs es cero, la relación está en equilibrio, y si la variación de Gibbs es negativa la reacción es espontánea. En el siguiente cuadro se especifican las relaciones entre la variación de energía de Gibbs y la espontaneidad o no espontaneidad.

Tabla 5
Relación entre el conocimiento-energía disponible
y las estrategias de transferencia-reacción de conocimiento

| Δh | Δs | Δg | Gestión de la reacción de flujo de conocimiento-energía |
|--|--|---|--|
| $\Delta H < 0$ Reacción exotérmica | $\Delta S > 0$ Los productos más desordenados que los reactivos | $\Delta G < 0$ Reacción espontánea | Monitoreo de la reacción |
| $\Delta H > 0$ Reacción endotérmica | $\Delta S < 0$ Los productos menos desordenados que los reactivos | $\Delta G > 0$ Reacción no espontánea, requiere aporte energético continuo | Necesidad de ejecución de estrategias que favorezcan el incremento de conocimiento-energía del sistema |
| $\Delta H < 0$ Reacción exotérmica | $\Delta S < 0$ Los productos menos desordenados que los reactivos | Si $\Delta H > TS \therefore \Delta G < 0$ Reacción espontánea, si la temperatura es pequeña favorece la espontaneidad | Si el conocimiento explícito producido es mayor al conocimiento tácito que se está gestando la transferencia |

83 La definición de entropía para la metáfora corresponde al conocimiento transferido o absorbido cuando se forma un producto de conocimiento a partir de elementos de conocimiento explícito.

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | Si $\Delta H < TS \therefore \Delta G > 0$ Reacción no espontanea, si la temperatura es elevada y requiere aporte energético continuo | de conocimiento-energía es espontanea |
| $\Delta H > 0$ Reacción endotérmica | $\Delta S > 0$ Los productos más desordenados que los reactivos | Si $\Delta H < TS \therefore \Delta G < 0$ Reacción espontánea, si la temperatura si es alta, la reacción es favorecida Si $\Delta H > TS \therefore \Delta G > 0$ Reacción no espontanea, si la temperatura es pequeña | Si el conocimiento tácito que se está formando es mayor al conocimiento explícito que se comunica, entonces no existe atractivo para ejecutar más estados de producción de conocimiento en las características del sistema, por lo tanto, es necesario ejecutar estrategias para aumentar su atractivo |

Fuente: el autor

Más allá de intentar medir las variables de los modelos termodinámicos, lo que busca este trabajo es lograr entender la lógica de relaciones entre ellos. Es una potencial investigación la determinación de las demás variables, así como aclarar algunas analogías que tiene que ver con: si el sistema está en equilibrio o no, qué variables que pueden ser consideradas como constantes y cuáles no, cuáles son las fluctuaciones dependientes de la función de estado, la influencia del tamaño del sistema.

Capítulo 2

Bases para la organización ecosistémica de la universidad

Son múltiples las aproximaciones sobre la teoría de la organización dependiendo de la disciplina desde la que se aborde, si a estos sumamos que cada abordaje ha dependido de las circunstancias históricas en las que se desarrollaron podemos imaginar cuan diversos y complejos son los puntos de vista. Además del enfoque sociológico o administrativo de la organización, nosotros adicionaremos cierta “complejidad ecosistémica” de la que hemos venido hablando hasta ahora, por lo tanto, el tema no puede ser reducido a un modelo lineal o a una teoría con claridad metódica, lo que exige confrontar y recrear las distintas miradas.

Hasta ahora se ha argumentado la relación indivisible entre organización-conocimiento-sistema que aporta la perspectiva de la complejidad. En este apartado se intentará recuperar las dimensiones de la organización que son relevantes para la propuesta, intentando escapar de la retórica alrededor de las grandes problemáticas o de la descripción aislada de detalles desconectados del contexto.

Por último, intentaremos reconocer las dinámicas del gobierno en el diálogo poder-verdad (Foucault, 1992) que se encuentra inmerso en la auto-organización, heterarquías-redes (Cumming, 2016), etc., para de esta manera comprender la gestión de un gobierno policéntrico (Ostrom, 2010a) de la organización.

El orden es libre

La emergencia de los valores de la organización y de los patrones de “orden”, pueden entenderse desde una perspectiva sistémica y evolutiva, más no reduccionista. En ecosistemas dinámicos complejos la emergencia es generada por la auto-organización. Kauffman y Levin (1987) creen que se ha sobreestimado la selección natural darwiniana en la evolución como la única fuente

de orden, pues según los autores no responde a cómo surgió el orden repentino en primer lugar. El argumento se basa en que el orden se genera como un producto inevitable y natural de la dinámica intrínseca del ecosistema mismo. Su hipótesis es que los sistemas naturales, si bien se mueven hacia el caos es precisamente en esta zona donde logran máxima creatividad, adaptabilidad y autocontrol. Bak *et al.* (1988) sostiene algo similar, que los sistemas complejos tienden a auto-organizarse en un estado de equilibrio crítico y demostró cómo un sistema puede organizarse a sí mismo en un estado crítico.

La auto-organización es endógena y responde a las dinámicas internas, aunque existan detonadores externos. Simon (1962), en busca de una explicación evolutiva a la jerarquía, argumentó que las interacciones entre los subsistemas, pueden ser débiles, pero no despreciables, encierran un potencial enorme. Los resultados de Kauffman con respecto a las redes booleanas coinciden con el planteamiento de Simon, si las interacciones entre los actores son fuertes, un pequeño cambio afectaría todo el sistema incluso en un posible caos crítico.

Más que la diversidad en un ecosistema, son las relaciones e interacciones entre los actores las que cobran importancia, es decir, la negociación interna de recursos, la determinación de formas de gobierno, la gestión de los bienes comunes (Ostrom, 2011), la distribución de la autoridad y la definición de los proyectos que son de interés de la organización y que son los que la mantienen viva. Es la libertad para producir relaciones e interdependencias con voluntades compartidas y no el control de las funciones individuales, el objeto de quienes ejercen liderazgo en la organización. Se trata de potenciar el desarrollo personal y buscar que éste aporte al bien común, tal cosa no sería posible sin el ejercicio de una libertad creadora.

Crozier y Friedberg (1990) consideran que la libertad de los actores está asociada a los límites que la organización impone sobre su actuación. Ibarra (1999) considera que la importancia de esta formulación, radica en la posible solución al dilema entre el determinismo del razonamiento contingente y el voluntarismo del razonamiento estratégico de la teoría de la organización, esta visión figura la complejidad en su articulación.

El caso es que la organización y el “orden”⁸⁴ esperado no pueden provenir de fundamentos de obediencia y aceptación voluntaria de la subordina-

84 Si la evolución es característica necesaria en los procesos de auto-organización, entonces, el orden puede implicar un no orden u orden nuevo como resultado de un estado superior de organización.

ción. Por lo tanto, están en entredicho los procesos de normalización y sistemas de negociación de libertades, provenientes de pseudo liderazgos políticos y socializaciones orientadas a conducir conciencias y dominar voluntades.

La motivación, la participación y el liderazgo no pueden cosificarse como tecnologías que permitan que las cosas impuestas se ejecuten. Su libertad garantiza la producción de conocimiento y la cohesión sistémica de la organización en función de sus ideales para traducirlos en capacidad de gobierno.

Es la capacidad de auto-organización la que conjuga el interés personal con el colectivo y hace posible la ética como un *saber* que pretende orientar la acción humana en un sentido racional (Orts, 1996). Este conocimiento-saber solo puede generarse en un ambiente que potencie las capacidades personales y colectivas, mas no las subordine a la razón instrumental del saber técnico. El hecho de la existencia de un *saber ético* que indica cómo actuar y posibilita elegir entre un camino u otro, implica la existencia de personas libres para actuar, por muy condicionada que esté nuestra libertad.

Una interdependencia ética de los intereses comunes y privados de los actores proviene de la capacidad sistémica de auto-organizarse. En este contexto, es posible configurar la responsabilidad en la libertad. La responsabilidad solo es posible a través de proyectos compartidos y de largo plazo, porque se forma en el carácter, los fines y las metas a lo largo del tiempo y la emergencia cultural de la organización. Esto es posible solamente con actores libres que puedan hacerse responsables de esos proyectos y responder por ellos.

Los responsables de la producción del conocimiento son los mismos actores de la organización y sus relaciones e interacciones, es decir, no son los departamentos o grupos de expertos exclusivamente responsables de la creación de nuevo conocimiento. Sin decir con esto que no existan diferencias de rango entre los roles de los actores, sino que la producción de conocimiento es resultado de una interacción dinámica entre ellos.

Es así que tiene sentido la libertad para los actores de la organización-ecosistémica, ya que unos están inmersos en detalles cotidianos y particulares y otros tienen mayor experiencia en las realidades de la organización. Unos cuentan con información práctica, y a menudo les es difícil transformarla en conocimiento, y otros en cambio poseen perspectiva y contexto general, solo su conjunción y redundancia hacen posible romper la ambigüedad y descifrar la realidad del contexto.

El conocimiento no solo se recibe de forma pasiva, es necesario interpretarlo y darle sentido en relación con la realidad y las perspectivas de quien lo interpreta. Lo que tiene sentido en un contexto, puede cambiar o hasta perder significado cuando se comunica a personas que se encuentran en otro contexto. La auto-organización canaliza las transformaciones del continuo tácito-explícito (Nonaka y Takeuchi, 1995) hacia una producción de conocimiento que tiene sentido.

De esta forma, todos los actores sin importar su rango llevan a cabo proyectos compartidos que les ayude a darle sentido a su propia experiencia, creando conceptos que identifican las características comunes y aglutinan en un todo las actividades, aunque puedan parecer absurdas. Actúan como un puente entre los ideales visionarios y la aparente realidad caótica de quienes se encuentran en la ejecución pragmática. Conjugan lo que *debe ser* y lo *que es*.

En una universidad-ecosistema la libertad no solo tiene sentido para hacer posible la organización-sistema⁸⁵ a partir de la emergencia de la auto-organización, sino que es condición *sine qua non* para liberarla de la anestesia de lo conocido, de los modelos tradicionalmente asumidos, de las recetas y manuales explicativos; en fin, del riesgo de ver el futuro como una extrapolación simple del presente. La creación de conocimiento pertinente y transformador solo es posible desde la libertad de imaginar y decidir, entre quienes se encuentren dispuestos a dialogar y recorrer la fecundidad de la incertidumbre y del desorden que convocan a la búsqueda y la acción.

Al ordenar el desorden mediante una organización-sistémica, se producen un sinnúmero de interacciones que al mismo tiempo ordenan y vuelven a desordenar. Es decir, llevan a la organización hacia un estado de no-orden o un nuevo orden de un nivel superior, de esta forma el orden no solo es opuesto al desorden sino también complementario (Morin, 1994). En una universidad-ecosistema esta realidad dialógica es posible a condición de su libertad y de la libertad de quienes en ella actúan. El sentido crítico se renueva constantemente por la perspectiva dialógica que engloba contradicción y

85 Morin recurre al concepto organización para explicar el concepto sistema. Para Morin (1974), sistema es una "unidad global constituida a partir de elementos interrelacionados cuya interpretación constituya una organización [...] es una combinación de elementos diferentes que están en interdependencia [...] no se identifica con el objeto fenoménico, se proyecta sobre él".

complementariedad entre la estructura y la acción, del determinismo y voluntarismo, la comprensión la incertidumbre, el saber y el ignorar.

La libertad es condición básica para que los actores de la universidad-ecosistema asuman su capacidad de optar y lo hagan con conocimiento y creatividad. Es otro el condicionamiento individualista del mercado regulador que exige de la universidad profesionales adiestrados y entrenados para ser triunfadores del mercado y sus egoísmos. La individualidad es la mayor muestra de destrucción de la libertad, destruye cualquier tipo de relación e interdependencia (condición base para una auto-organización sistémica) para sobreponer la negación social y la producción de personas que compiten, se aíslan, enfrentan y exacerbaban sus miedos. Y es que, el lugar más seguro es la cárcel, allí nadie entra ni nadie sale, pero conlleva el costo de la pérdida total de la libertad.

La universidad-ecosistema no puede perder su sentido como productora de sociedad y producto de sociedad, más aún de humanidad. Cerrar la brecha entre el sentido (razón de ser y dirección) crítico y la razón instrumental implica cultivar colectivamente la imaginación, transformando el conocimiento tácito en uno explícito para arribar a la conciencia de la época.

Es fundamental entonces que la universidad-ecosistema propicie para sus actores un ambiente en donde se respire la autonomía, la interdependencia, la reciprocidad y la pedagogía de lo social, que son fundamentales para hacer sociedad desde la libertad. Libertad que es base *sine qua non* para una auto-organización que valora el saber ético y que produzca conocimiento relevante.

Un sistema completamente ordenado es incapaz de producir algo nuevo e interactuar con su medio, se requiere de la crisis para enfrentar el orden inestable del que está hecha la vida. Solo así, los saltos evolutivos harán emerger principios y valores compartidos que permitan el entendimiento y la colaboración. La relación orden-desorden de la organización-sistema es expresión de la libertad creadora y creativa, es adquirir carácter de un sistema complejo con capacidad de auto-organización.

La interacción e interdependencia producen comunidad y una cultura como resultado de la continua transformación tácito-explícito del conocimiento; establecen propuestas de diálogo y lazos de comunicación entre los actores, y convocan comunidades alrededor de los proyectos que los provocan. Por lo tanto, la gestión de la organización exige prever, mas no predecir, el futuro; monitorear y potenciar las relaciones e interdependencias para au-

mentar la fecundidad en la producción del conocimiento y la capacidad de auto-organizarse, lo que implica un ejercicio de libertad humana para decidir cómo enfrentar un propio futuro. Se trata de una capacidad planificadora, de reconocimiento del otro y de poder encaminar las acciones.

La gestión de la organización implica observar la realidad como una construcción social (Matus, 1987) con una mirada compleja y participativa, asumiendo la responsabilidad de la situación en la que vive la organización, y ofreciendo una respuesta viva como base alternativa a las imposiciones. Otro tipo de gestión cercena las libertades en el papel y una vez implantadas mutilan también las realidades y contextos con los que la universidad-ecosistema debe interactuar.

Para propiciar una gestión de la organización desde la imaginación, respuestas inteligentes y un compromiso vital con la libertad de la universidad-ecosistema y de sus actores. El presente trabajo propone realizar un monitoreo de las interacciones e interdependencias que producen conocimiento a través de la entropía del ecosistema. El análisis de la entropía ofrece la posibilidad de entender los fenómenos altamente complejos al interior de un sistema de una manera relativamente simple y poder cifrarlos en una visión global de este sistema.

La universidad-ecosistema es un sistema abierto complejo y disipativo.⁸⁶ La horizontalidad de su estructura, la necesidad de interacciones independientes entre sus componentes exige una visión de su macro-estado en correlación con sus micro-estados.

Prigogine considera que “las estructuras disipativas son islas de orden en un océano de desorden” (Prigogine, 1997). Una universidad-ecosistema es creativa, posee la capacidad de generar nuevas estructuras más allá de la simple suma de componentes, que es capaz de reinventarse a sí misma, para esto es necesario concebir la forma en la que el desorden genera orden. Desde el

86 Se llaman estructuras disipativas porque se mantienen por una continua “disipación” o consumo de energía. Sus características son: auto-organización: la emergencia espontánea de orden; irreversibilidad: el sistema, una vez tomada una bifurcación, no puede retroceder más que hasta el último punto en que se bifurcó; impredecibilidad: el sistema es incierto y no puede predecirse hacia dónde evolucionará; dependencia de pequeños cambios en los puntos de bifurcación; y dependencia de las condiciones iniciales: el sistema guarda una “memoria” de los movimientos de bifurcaciones anteriores, lo que significa que siendo como es incierto las probabilidades de que se elija una bifurcación u otra puede ser descrito en términos de probabilidades: el caos no es azar, sino un pseudoazar (García y Fairén, 1980).

caos y lejos del equilibrio se construyen nuevas organizaciones complejas y la entropía conocida como la tendencia al desorden, estaría vinculada con el dinamismo y la creación de lo nuevo.

La medida de entropía puede brindar información importante para comprender el potencial de reestructuración y recreación a partir de la incertidumbre y las posibilidades de generación de estructuras de nuevos estados que también son potenciales de una auto-organización que “evidencia la capacidad adaptativa del sistema [...] emerge usando la correlación, agregación y recombinación de los agentes y/o sistemas, la auto-organización es la evolución o co-evolución del sistema” (Arévalo y Espinosa, 2015).

Lejos de ser un intento de calcular clara y nítidamente la problemática compleja de la organización-sistema, el análisis entrópico propuesto busca enfocarlos desde una razón utópica y libre, para potenciar lo propiamente humano, sus capacidades, la innovación, la actitud crítica, la audacia de emprender caminos no andados; permitiéndole a la persona retorcer las reglas, gestionar y crear sus propios espacios de libertad (Vignaux, 2013).

El sentido (dirección y razón de ser) y la organización pueden existir en el desorden. Muestran una compleja dinámica en la que, en lugar de tratar al otro como manipulable se lo identifica como actor capaz de construir autonomía y libertad para ejercer sus propios proyectos de vida socialmente responsables.

El bien de uso común como biotopo

Recordemos que, como se dijo anteriormente, un biotopo es el espacio geográfico y las condiciones ambientales determinadas para el desarrollo de la vida. Análogamente, se ha venido hablando en este texto de un *bien de uso común*. En este capítulo se profundiza esa relación para comprender cuales son las condiciones necesarias de la organización y gestión de ese bien de uso común que facultan el desarrollo tanto individual como colectivo de la comunidad que de él depende.

Un ecosistema es complejo y sobre todo utiliza recursos compartidos, la cuestión es ¿cómo comprender los recursos compartidos en la universidad? Es recomendable realizar una distinción entre los bienes comunes que se refieren a recursos y sistemas, y los bienes comunes que se refieren a regímenes de derecho de propiedad. La universidad corresponde al primer caso, dado que es un ecosistema de recursos compartidos que engloban bienes y

regímenes económicos y de producción de conocimiento, indistintamente de los derechos de propiedad privada o pública que se ejerzan sobre la universidad. En el presente trabajo nos referiremos a dichos recursos como *acervos*.

La capacidad de auto-organización y determinación de las personas que componen la comunidad académica en la universidad, a la que reiteradamente se le ha asignado importancia en este trabajo, no implica que los derechos de propiedad de la universidad les correspondan. Estos derechos pueden ser públicos o privados, independientemente, lo que sí está claro es que para que la universidad puede ejercer autonomía la gestión de sus recursos debe entenderse como comunes.

El “bien común” no existe *per se*, es el resultado de la acción una construcción socio-política-económica, resultado de una correlación de fuerzas que la definen a través de los intercambios y las acciones puntuales. A decir de Morin (1984), es producto de una especie de simbiosis de dos fuentes diferentes: la una es la inclusión en una comunidad en la que todos los miembros se sienten solidarios —una especie de *gemeinschaft*—,⁸⁷ la otra es el juego de conflictos y rivalidades.

Es necesario buscar respuestas a manera de equilibrio dinámico a:

- ¿En qué medida son las fuerzas económicas o las sociopolíticas las que en última instancia definen el “bien”?
- ¿Hasta qué punto es aceptable la separación de lo económico y social de la institución de lo común? Como si la praxis de la política racional⁸⁸ no se pudiera confundir con la producción y el intercambio.

87 Para Weber (2014), la acción social puede entrar en relación con la economía de diversas maneras, de acuerdo con el sentido de los objetivos puramente económicos, comprendidos subjetivamente por los actores sociales: 1) cubrir necesidades o la ganancia, es decir, comunidad económica (*wirtschaftsgemeinschaft*); 2) puede servir de la propia praxis económica como medio para obtener resultados de otro género relacionados con los objetivos de la comunidad: comunidad ecónoma (*wirtschaftende gemeinschaft*); 3) en el sentido de que la comunidad en su actuar combina los efectos económicos con los no económicos; 4) ninguno de estos casos.

88 La posición de Habermas (1987) y Arendt sobre la separación de lo económico y lo común, pudiera explicarse desde la experiencia totalitaria del siglo XX. Al parecer, la vía de protección un tanto desesperada del actuar comunicacional era la respuesta frente a la colonización económica. Si bien la acción comunicativa es fundamental para generar consensos, la acción comunitaria de los recursos colectivos se basa en modos de comunicación-intercambio que implican una economía política de la palabra, un modelo comunicacional que

- ¿En qué medida la condición de común,⁸⁹ compartido y participado, es garantía política del bien? (Juncosa Blasco *et al.*, 2019).

La universidad-ecosistema está dotada de acción: *poiesis* y *praxis*,⁹⁰ y conjuga las dos cosas porque tiene como finalidad-desenlace la institucionalidad y como finalidad-objetivo la autonomía. Desde la perspectiva purista de la económica de una comunidad que busca la satisfacción de necesidades en base al trabajo y la explotación de recursos, presupone que tanto las necesidades como los recursos son ilimitados, sin embargo, este supuesto no es real.

La dinámica ecosistémica abre una nueva perspectiva poniendo en realce el garantizar un buen desempeño individual que redunde en el buen desempeño común que a su vez influya en lo común todos los miembros,⁹¹ a pesar de su eventual competencia recíproca y duradera, de manera que se interesen de manera ideal y material. Sin embargo, las tendencias monopólicas y las consideraciones económicas individualistas obstaculizan las posibilidades de construir comunidades y mucho menos lo común, y sucede porque la vida meramente ideológica de una comunidad no es un meta objetivo tan apreciada como lo representa el interés económico.

Es necesario entender hasta qué punto las lógicas del capital modifican comportamientos humanos y hasta qué punto es el actuar económicamente-políticamente-socialmente lo que modifica las lógicas del capital. El actuar económicamente-políticamente-socialmente emerge de la experiencia y co-

privilegia el intercambio, que reconoce que la palabra no es un acto inocuo, sino un ejercicio de las sinergias producidas por un intercambio de saberes y la construcción de valores que trascienden la “ética de control” y la “organización programada”, que incluso está más allá de la negociación intermediada entre intereses individuales y corporativos.

- 89 Condición que no deviene del sentido de propiedad privada de cada parcela que en conjunto hace un cuerpo mayor o del sentido de lo común-público de la democracia ateniense y *res publica* romana, sino del uso de un bien determinado del cual todos dependemos, indistintamente de quien ejerce su propiedad.
- 90 Según Aristóteles (1970), la actividad humana se divide en: *poiesis* que se define por la acción productiva o técnica y *praxis* que se define por los medios y el ejercicio de la misma actividad. Para Platón, la *poiesis* adquiere sentido de institución (pasar de no ser al ser) (Crespo Güemes, 2007), y la *praxis* se define por el objetivo de esta finalidad que es la autonomía. La comuna es ambas cosas porque tiene como finalidad-desenlace la institucionalidad y como finalidad-objetivo la autonomía.
- 91 Schumpeter (1963) demuestra que el pensamiento económico puede incurrir en confusión cuando se ignora el abismo por concebir que el máximo rendimiento es incompatible al máximo provecho y prueba que lo segundo implica lo primero.

nocimientos producidos por la misma experiencia,⁹² es decir, se trata de una racionalización de la actividad (discernimiento de las oportunidades, opciones y posibilidades) que conduce a una nueva acción.⁹³ De manera que la acción práctica articula un saber científico de la actividad económica y el actuar económicamente (aplicar ese saber en la acción) se funda en la ciencia económica (Juncosa Blasco *et al.*, 2019).

El bien común de la universidad-ecosistema es posible cuando la comunidad distingue y conjugan la racionalidad de los fines (*zweckrationalität*) con la racionalidad de los valores (*wertrationalität*) (Weber, 2002), es decir, una sociedad regida no por una lógica racionalista sino razonable para la vida de los miembros de la comunidad.

Ostrom (2011) demuestra que existen formas de actividad y producción socio-económicas que dependen de comunidades y donde la economía política ha sido incapaz de tenerlas presentes. De cierto modo, el paradigma de los comunes es contemporáneo al neoliberalismo que favorece los objetivos mercantiles y la construcción de mercados, pero a la vez, actúa en dirección opuesta cuando motiva el establecimiento de reglas que permitan la acción colectiva haciendo de la cooperación una especie de antídoto para la lógica capitalista de la competencia.

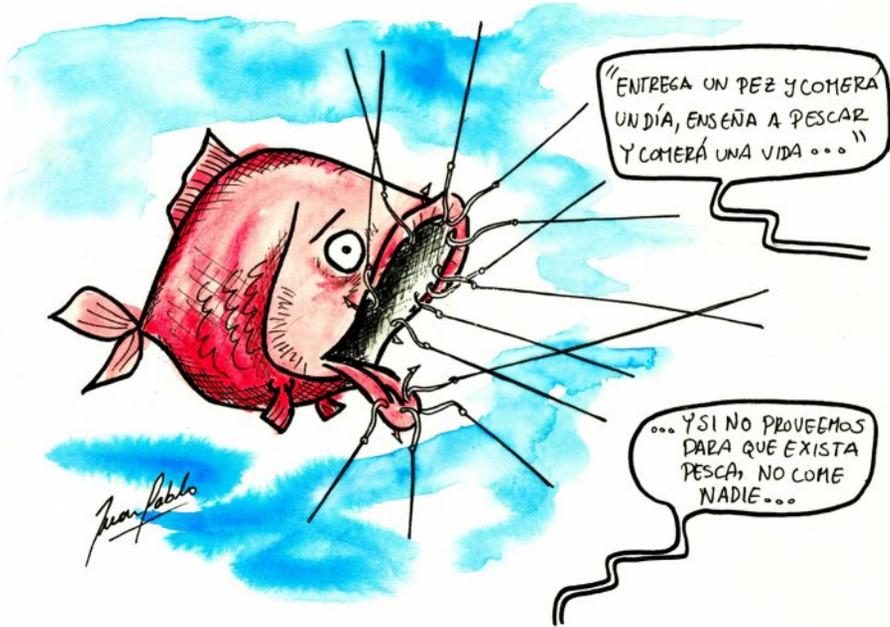
Existe una doble tensión en cuanto a la gestión de los bienes comunes: por un lado, la relación entre la acción comunitaria y los grupos que poseen la propiedad (pública o privada) y por otro, las lógicas internas de auto-organización para la gestión del bien común. Estas dos tensiones, si bien pueden ser conflictivas, son a la vez fecundas y derivan de la forma en que la comunidad entiende el uso, gobierno y sostenibilidad del acervo de uso común⁹⁴ y las características de los comportamientos humanos como la competencia por el uso, el parasitismo y la sobreexplotación.

92 Esta experiencia tiene que ver con la experiencia pensada con la que se genera conocimiento y racionalidad (*erfahren*), más que con la experiencia vivida (*erleben*) (Weber, 2014).

93 Aristóteles (1970) le llama "racionalidad práctica" porque no se basa en propuestas, sino en programas y decisiones de un orden logístico, esta *logistikon* calcula y racionaliza la acción.

94 Ostrom (2011) utiliza el concepto "recurso de uso común", pero en este presente trabajo usaremos la expresión "acervo de uso común", dado a que corresponde con mayor propiedad al conjunto de bienes y valores morales o culturales que pertenecen a una comunidad.

Figura 15
Apropiación-provisión



Fuente: el autor

No existe una fórmula mágica para resolver estos dilemas, pero sí es posible una espiral continua de maduración, evolución y sofisticación de los ecosistemas. Se requiere:

- Acción colectiva (Sandler, 1992) resultado de voluntades compartidas.
- Mecanismos de autogobierno resultado de conocimiento y voluntades compartidas combinadas con disposiciones institucionales congruentes y de apoyo.
- Redes sinérgicas, es decir tejidos y organización social, reconocimiento social, reciprocidad y opinión pública que motive a las personas a hacer las cosas bien y también las cosas correctas (Beer *et al.*, 2009).

Con esto hablamos de una optimización más que de la maximización que garantiza la sostenibilidad.

Algunos estudios intentan comprender el comportamiento humano en condiciones de libertad, con el fin de obtener beneficios comunes. El “dilema del prisionero”,⁹⁵ por ejemplo, que es un relato no cooperativo ni de suma cero, se refiere a dos sospechosos que son arrestados y separados; el fiscal está seguro de que son culpables del crimen, pero no posee la evidencia necesaria para condenarlos, comunica a cada prisionero que pueden confesar o no confesar el crimen que la policía está segura de que cometieron. Si ninguno confiesa, entonces, el fiscal formulará contra ellos cargos falsos menores y ambos recibirán un castigo menor; si ambos confiesan, serán procesados, aunque él recomendaría penas menores que la sentencia más severa; pero si uno confiesa y otro no, entonces el confeso recibirá un tratamiento indulgente por ofrecer evidencia, mientras el último será tratado con todo el rigor de la Ley. Si se asignan años, el problema estratégico del juego quedaría como sigue:

Tabla 6
Dilema del prisionero

| Prisionero 1 | Prisionero 2 | |
|--------------|---|---|
| | No confiesa | Confiesa |
| No confiesa | 1 año cada uno | 10 años para el primero y 3 meses para el segundo |
| Confiesa | 3 meses para el primero y 10 años para el segundo | 8 años para cada uno |

Fuente: Ostrom, 2011

Taylor y Ward (1982) sostienen que en un juego de 2x2 como el dilema del prisionero, se induce la decisión de los actores ya que cada prisionero debe preferir la no cooperación, tanto cuando el otro jugador coopera como cuando no, deduciendo que no resulta provechoso proveer al bien en ningún caso. El autor considera que las situaciones reales (dadas las dinámicas en la toma de decisiones) en sí mismas no son dilemas del prisionero, en su defecto, propone otra alternativa como el “juego de la gallina”.

El biólogo Hardin, por su parte, planteó una metáfora sobre la sobrepoblación, analizando a pastores de ganado compartiendo pastos comunes

95 Desarrollado por el matemático A. W. Tucker de la Universidad de Stanford alrededor de la década de los 50, a inicios de la teoría de los juegos (Cunningham, 1967).

y describe como cada uno de ellos, buscando el beneficio personal, ponen a pastar el máximo de ganado posible. Esto produce una tragedia, a decir del mismo Hardin (1968): “La ruina es el destino al que corren todos los hombres, persiguiendo cada uno su propio interés [...] la libertad en los bienes comunes supone la ruina de todos”.

Olson (1965) sostiene que es necesario influenciar las decisiones para que cometan acciones colectivas a través de un sistema de incentivos,⁹⁶ que haga a la gente contribuir a una meta compartida. Aun así, identificó un problema: el parasitismo, donde uno cosecha las ventajas de los bienes comunes sin contribuir a su mantenimiento.

Aunque estas metáforas y análisis fatalicen el futuro de la humanidad, hay que asumirlas como un desafío, ya que en ellas no se toman en cuenta factores fundamentales como:

- Una cosa es “acceso abierto” y otra “gestión de bienes comunes”.
- Solo se toma en cuenta el comportamiento individualista, pero puede ser que también existan individuos o grupos trabajando por beneficios comunes y gestionando recursos comunes, si existen condiciones adecuadas, reglas apropiadas y mecanismos de solución de conflicto (Feeny *et al.*, 1990).
- No se toma en cuenta la comunicación en los sistemas.
- Se eliminan de hecho las relaciones, interdependencias y sinergias naturales en los seres humanos.
- Se desconoce la posibilidad de lo que Polanyi llamó “contra movimiento”,⁹⁷ ya que las soluciones de Hardin solo van por dos vías: la privatización o el estatismo.

96 Considerando el desarrollo de la teoría de la organización, las teorías sobre bienestar laboral surgen conjuntamente con la psicología laboral, y si bien nacen inicialmente en un intento de conciliar las posiciones en contra de la explotación laboral, se empiezan a diseñar técnicas y programas con el fin de manejar y constituir las identidades de las personas con respecto a la disciplina y prácticas de trabajo, de manera de que sea más fácil conseguir consensos para la organización (Ibarra, 1999).

97 Polanyi deja entrever la posibilidad de un contra movimiento que emerge de la sociedad para protegerse a sí misma ante las contradicciones que presenta el mercado, basado solamente en el intercambio como forma de integración social. El esfuerzo de Polanyi en investigar los modelos económicos de las sociedades precapitalistas rescató un concepto de reciprocidad y redistribución respecto a compartir el trabajo, mostrando que no solo era posible encontrar salidas armónicas con los valores de la sociedad, sino que estas

- Se confirma que la acción individualista es causada por la imposición de un sistema económico muchas veces en contra de las voluntades comunes (Felber, 2012).

Si bien cualquiera de estas aproximaciones puede ser útil para comprender aspectos sobre los bienes comunes, sus conceptos han sido sobre explotados como modelos considerados realistas cuando las situaciones son mucho más complejas y dinámicas. Por lo tanto, en vez de analizar por qué una persona se ve atrapada y sin salida, sería mejor pensar cómo pueden por sí mismos encontrar formas para incrementar la confianza⁹⁸ y auto-organizarse⁹⁹ para producir acuerdos de reciprocidad. Entonces, la diversidad y complejidad hacen que no existan soluciones para todos los dilemas de los bienes comunes y que estas deben ser construidas en comunidad.

Ostrom (2008) busca entender cómo un grupo de actores en un contexto independiente pueden auto organizarse y autogobernarse con el fin de obtener benéficos comunes, a pesar de que se encuentren tentados a vivir a costa de otros o actuar de manera oportunista. Su argumentación apunta a que el comportamiento de los actores depende del modo en que conozcan, consideren y evalúen los costos y beneficios de sus acciones, además de la percepción que tenga sobre la relación entre estas acciones con los resultados, ya que estos últimos también establecen una relación costo-beneficio. La autora analiza el comportamiento de los actores que participan de un recurso de uso común a los que denomina apropiadores y proveedores. Argumenta que cuando los actores actúan independientemente los beneficios totales generalmente son menores que los que tendrían si hubieran establecido una estrategia conjunta. Es

existieron en toda de la historia de la humanidad (Polanyi y Sánchez, 1992). En el contexto ecuatoriano, el Sumak Kawsay propuesto por el movimiento indígena eleva los valores relevantes de su concepción social: humanismo integral, comunitarismo, democracia plurinacional comunitaria, plurinacionalismo, unidad en la diversidad, autodeterminación, soberanía, independencia y solidaridad internacional. Partiendo de saberes y prácticas comunitarias, plantean la relación armónica del hombre con la naturaleza y establecen el concepto de armonía como mediación de sus intereses individuales y grupales (CONAIE, 2007).

- 98 Se puede profundizar el tema en el compendio realizado por Adela Cortina (2003), en un texto que convoca a un grupo de pensadores alrededor de la ética y la confianza.
- 99 Recordemos que es necesario el concepto de organización para explicar la concepción sistémica, pues el sistema es una “unidad global constituida a partir de elementos interrelacionados cuya interpretación constituya una organización [...] es una combinación de elementos diferentes que están en interdependencia [...] no se identifica con el objeto fenoménico, se proyecta sobre él” (Morin, 1974).

por esto que se sienten abocados a establecer mecanismo de organización, la sola acción individual no es capaz de realizar o promover un interés común o propósito (Olson, 1965). Ahora bien, esto no implica crear necesariamente algún tipo de organización, sino más bien auto-organizarse a partir de comportamientos sistémicos, interdependientes circunstanciales y de la frecuencia con la que estos puedan ocurrir, es decir, conjugar y coordinar las actividades sin cambiar una forma de cultura compartida (Kreps *et al.*, 1982).

El enfoque de Ostrom es particularmente importante para este trabajo porque plantea enfrentar el problema del “gobierno de los bienes comunes” no solamente desde los clásicos paradigmas como el dilema del prisionero (Dawes, 1973; Luce y Raiffa, 1957), sino considera que los problemas de la gestión de los bienes comunes se caracterizan por la acción colectiva y, por tanto, por la problemática relacionada con la apropiación-provisión. Es así que establece dos supuestos iniciales: primero, los apropiadores en situaciones de recurso de uso común (acervo de uso común) *enfrentan una diversidad de problemas de apropiación y provisión*, cuyas estructuras varían de una situación a otra dependiendo de los valores de los parámetros subyacentes, y segundo, los apropiadores se mueven continuamente entre distintos campos y niveles de análisis (Ostrom, 2011).

La congruencia entre la apropiación-provisión implica la búsqueda constante de un equilibrio entre dos circunstancias. La primera, la adjudicación del flujo de los recursos apropiados con el fin de disminuir el conflicto en torno a la asignación de derechos y la atomización de recursos. Lo que ocurre cuando demasiados actores se apropian del recurso común¹⁰⁰ o cuando los actores se apropian de mayores cantidades del recurso porque tiene mayor capacidad de aprovecharlo.

La dependencia de los actores respecto al acervo de uso común de acceso limitado, denotada por la capacidad de acceder a los recursos según las reglas que se generan en la comunidad, así como los mecanismos de supervisión de cumplimiento, hace de la universidad una estructura distinta a la del dilema del prisionero. Y una descompensación del equilibrio privilegiando de la apropiación llevará a los actores a sobrevivir en cualquier factor de producción fuera de las reglas vigentes (Townsend y Wilson, 1987).

100 El concepto “recursos de propiedad común” se utiliza con relación a un recurso de acceso limitado, es decir, donde un grupo de apropiadores depende conjuntamente del sistema para tener acceso a los recursos.

Otro problema con la apropiación tiene que ver con el acceso temporal a los recursos, debido a la heterogeneidad e incertidumbre, lo que puede poner a ciertos actores en posiciones privilegiadas con respecto a otros. Si los actores perciben que el acceso a los recursos tiene una distribución injusta, pueden revertir su disposición a invertir en actividades de provisión al acervo.

La problemática de la apropiación y su regulación, tienen que ver con la organización para la supervisión y control lo que implica una modificación de las estructuras organizacionales y la normalización del conjunto total de la universidad estableciendo relaciones de un comportamiento estratégico entre apropiadores y los consejos monitores.¹⁰¹

La segunda tiene que ver con los efectos de las muy diversas maneras de asignar responsabilidad para construir, restaurar o mantener la universidad-ecosistema (acervo de uso común) que abastece de recursos, si los actores proveen de manera independiente se puede propiciar de su parte la entrega de esfuerzos menos que óptimos para la construcción y mantenimiento del bien común.

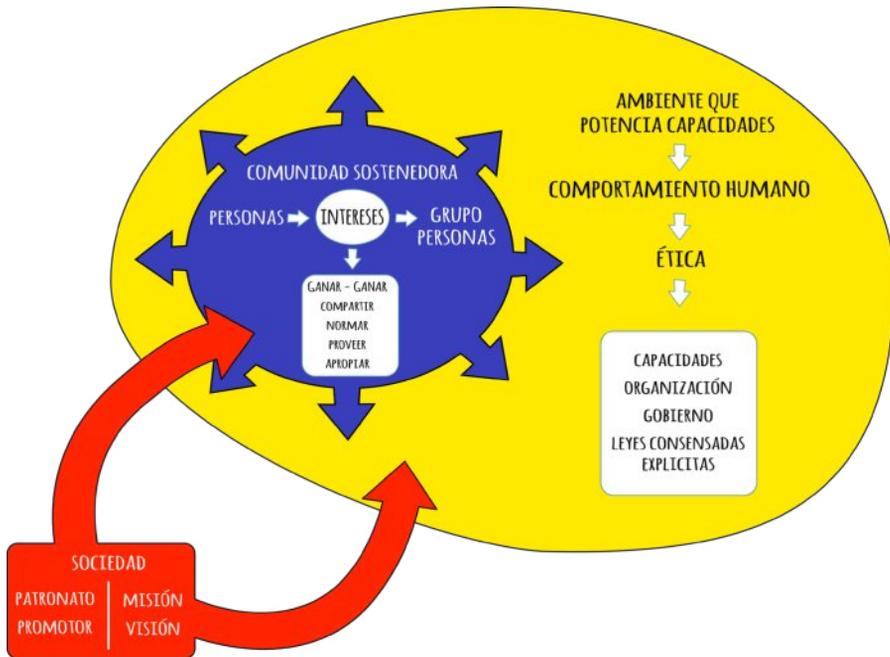
Los problemas de provisión no solamente tienen que ver con la construcción del recurso de uso común, sino también con la extracción de recursos, es decir establecer los límites para no afectar al recurso mismo. Es imprescindible establecer la relación entre la elección de una estrategia individual y las elecciones que los otros actores realizan, además de establecer también la dependencia entre la solución de problemas de provisión y las soluciones a los problemas de apropiación.

Podrían existir múltiples propuestas de solución para estos problemas, pero en lo que sí existe acuerdo es en que los modelos para producir una acción colectiva implican supuestos diferentes y conclusiones también diferentes (Oliver, 1980). El gobierno de la universidad debe por lo tanto asegurar la participación de la sociedad en la universidad y dejar atrás un gobierno endogámico o autárquico de la universidad para la universidad, de otra forma no será posible el diálogo entre la razón instrumental y el sentido (dirección y razón de ser) crítico. De esta forma es posible repensar los sistemas de gobierno mezclando órganos colegiados representativos y órganos gregarios (grupos), no sometidos a la dinámica política de la democracia representativa. Así, los intereses personales se regulan por los intereses comunes, dotando de sinergias positivas que convocan la comunicación para el cambio en un

101 Gardner *et al.* (1990) definen esta interacción como el juego entre detección y disuasión.

ecosistema que potencia capacidades de la persona y comunidad (figura 16) (Salgado *et al.*, 2017).

Figura 16
Universidad-ecosistema, ambiente que potencia capacidades y sociedad



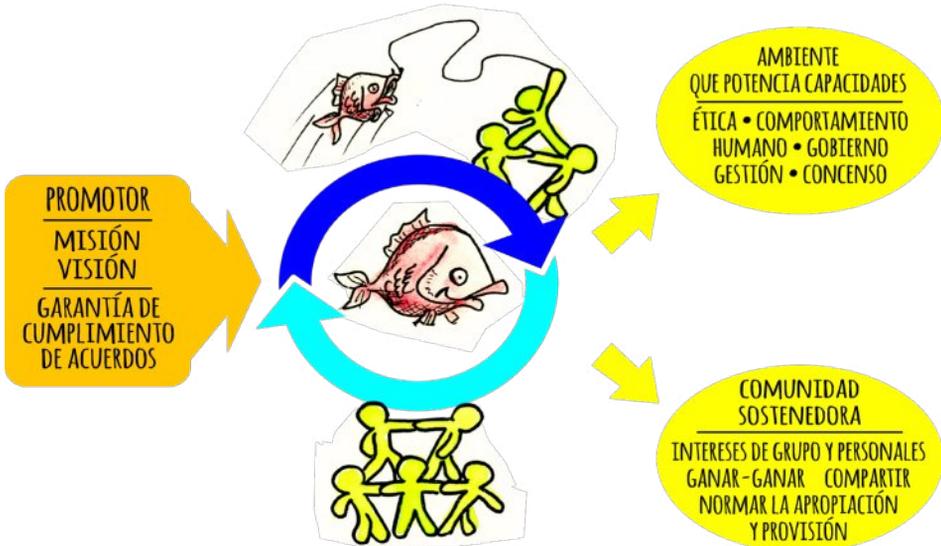
Fuente: el autor

Un órgano colegiado representativo, al que llamaremos Consejo Monitor, es el proveniente del Estado o de los promotores, para las universidades públicas y privadas, respectivamente. Estos tienen como misión velar por que los acuerdos compartidos o las normas constituidas se cumplan, garantizando así no solo la razón de ser de la universidad como producto y productora de sociedad, sino también que las lógicas de apropiación-provisión de los actores de ecosistema sean posibles en un equilibrio/no-equilibrio sostenible.

Por otro lado, la conformación de Consejos de Acción Colectiva entre los actores garantiza la congruencia entre apropiación-provisión. Estos consejos establecen reglas de uso de los recursos, estas reglas son aprobadas en

consenso donde la mayoría de los actores cuyas estrategias se vean afectadas participen de ellas y por lo tanto también supongan el conocimiento de los otros sobre ellas, es decir acepten que el consejo aplique y supervise el cumplimiento de las mismas (figura 17).

Figura 17
Consejo Monitor y Consejos de Acción Colectiva



Fuente: el autor

La preocupación mayor en cuanto al establecimiento de las reglas es la dinámica y cambio constante de la organización de los grupos y, por lo tanto, de la universidad. Esto implica también flexibilidad en las reglas de juego que deben siempre tomarse en acuerdo con los actores. Al respecto, Ostrom (2011) establece las organizaciones cambiantes y flexibles en contraste con las instituciones restringidas y rígidas, y propone los siguientes mecanismos:

- Los cambios en las reglas utilizadas para regular las acciones en un nivel se dan dentro de un conjunto de reglas generalmente “fijo” en un nivel más amplio (que solo pueden ser modificadas por el Consejo Monitor).
- Los cambios en las reglas de niveles más altos generalmente son más difíciles y costosos de llevar a cabo, lo cual incrementa la estabilidad

de expectativas mutuas entre los individuos que interactúan de acuerdo con un conjunto de reglas (que pueden ser modificados por los Consejos de Acción Colectiva).

Tabla 7
Reglas y niveles de análisis

| | | | |
|----------------------------|---|---|---|
| Reglas | Constituciones Consejo Monitor (Promotores) | Elección colectiva Consejos de gobierno institucional (Órganos colegiados de gobierno) | Operativas Consejos de Acción Colectiva (Consejos de auto-organización) |
| Niveles de análisis | Constitucionalidad | Colectividad | Operatividad |
| Procesos | Formulación Gestión Adjudicación Modificación Monitoreo macro | Diseño de políticas Administración Adjudicación | Apropiación Provisión Monitoreo específico Imposición |

Fuente: el autor a partir de Ostrom, 2011, p. 110

De esta forma, la universidad puede conjugar el aspecto institucional e interno y la significatividad externa de su presencia. El principio ecosistémico de emergencia sostiene la validez de las normas para el colectivo actuando de “abajo/arriba” con base en la experiencia, intuitiva y a veces poco articulada; y una vez el consenso emerja el órgano monitor garantiza el descenso del valor permeando la comunidad “arriba/abajo”. Este ecosistema compartido que potencia las capacidades, alimenta la organización-sistema del acervo de uso común —que para Ostrom es el recurso de uso común— universidad.

La investigación realizada por Ostrom sobre los bienes comunes identificó los siguientes “principios de diseño característicos de instituciones de larga duración” (cf. Ostrom, 2011, pp. 167-185):

- Existencia de límites claramente definidos.
- Las reglas de uso son coherentes tanto con las condiciones locales como con la dinámica de apropiación-provisión.
- Los individuos que son afectados por las reglas pueden participar en la modificación de estas, es decir arreglos de acción colectiva.

- El comportamiento de los apropiadores y proveedores rinden cuentas a ellos mismos y a las autoridades externas, es decir mecanismos de monitoreo y mecanismos para auto-supervisar el comportamiento de los miembros.
- Se dispone de un sistema graduado de sanciones.
- Existen mecanismos simples y eficaces de resolución de conflictos.
- Existe un reconocimiento mínimo de los derechos de los apropiadores para constituir sus propios grupos auto-organizados sin ser cuestionados por autoridades externas.
- Las tareas interdependientes de apropiación-provisión, así como las de supervisión-sanción, resolución de conflictos y actividades de gobierno, se organizan en múltiples niveles de actividades y en una estructura anidada.¹⁰²

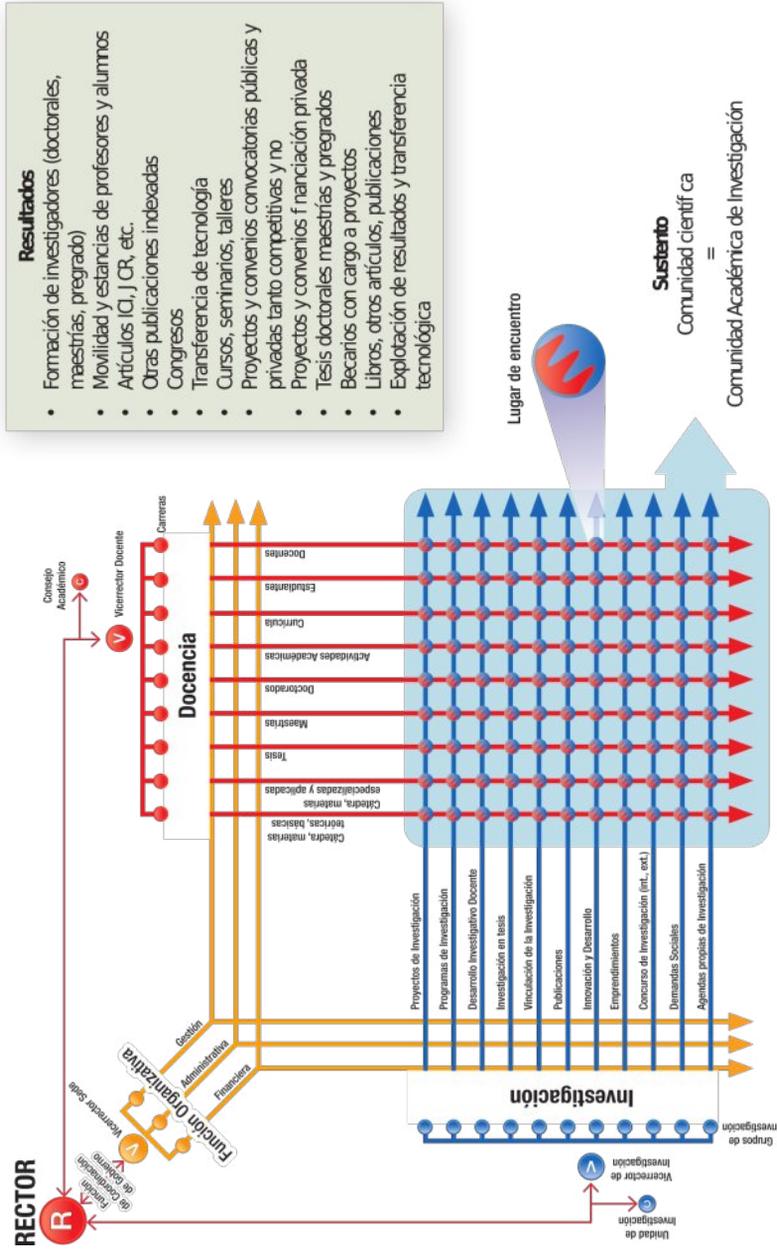
La gobernanza de la universidad se produce en los que definiremos como “lugares de encuentro” (figura 18), donde intervienen los múltiples flujos de las funciones investigación y docencia. Es necesario un modelo de órganos de gobierno universitario que interactúan en un rizoma no controlado y que, a través de la acción emprende una planificación desde abajo (Cazorla *et al.*, 2017), la comunidad universitaria encontrará regulado el interés colectivo, como movimiento de provisión y sostenibilidad de la universidad, y el interés individual de apropiación de lo que ofrece la universidad.

La organización ecosistémica¹⁰³ que se propone en este trabajo, extrapola las lógicas de la naturaleza para comprender la teoría de la organización, sin pretensiones absolutistas intenta recoger algunas particularidades de más de tres millones de años de evolución y conjugarlas con coincidentes planteamientos de teóricos notables a lo largo de la historia. Es posible que deje una *sensación de desorden*, pero su fortaleza radica justamente en la capacidad de descubrir y explicar la realidad desde una perspectiva distinta de orden, en donde no se necesita acoplamientos controlados o estrictos, porque existen otros elementos que facilitan monitoreo y a la gestión de su proyección desde la gestión del conocimiento que la misma organización produce. El orden permanece en otra parte, oculto en el desarrollo personal y comunitario que sostienen el bien común.

102 La autora utiliza la expresión *nasted enterprises* para referirse a la articulación de instituciones multinivel cuando el recurso de uso común son sistemas amplios.

103 La organización ecosistémica, propuesta en este trabajo, no se compara con los planteamientos de ecología de la organización, la primera propone una analogía con la naturaleza para poder entender la organización como un organismo vivo que potencia el desarrollo de las personas, la segunda centra su atención en los procesos de creación, cambio y desaparición de las organizaciones como consecuencia de una “selección natural” en medio de una “jungla del capital”.

Figura 18
Tejido docencia-investigación de la Universidad Politécnica Salesiana



Fuente: el autor a partir de Salgado, 2014

Para Ostrom, en las instituciones el *capital social* es tan indispensable como el *capital físico*¹⁰⁴ y ocurre que la construcción de la institución (como consecuencia de la esencia de lo instituido) es un proceso sociológico, político y económico. Cooperar en comunidad implica un saber hacer económicamente por parte de la comuna que se ocupa de lo común, es decir la creación de condiciones políticas que permiten y estimulan el autogobierno fruto de las decisiones compartidas, de las negociaciones de los intereses entre usuarios y suministradores, así como la negociación los intereses individuales entre los mismos usuarios, todo esto bajo el imperativo de sostener un bien de uso común.

Si no existiera una *política de lo común*, la gestión del bien de uso común se limita a desempeñar una administración y gestión en función de las necesidades y resultados para el mercado, lo que implica que destrozarse la autonomía¹⁰⁵ y la auto-organización¹⁰⁶ reduciendo el todo a un simple régimen lineal.

La gestión del biotopo —bien de uso común— no pone en crisis el mercado, ya que este es uno de los mecanismos con los que el ecosistema-uni-

104 El establecimiento de reglas, para Ostrom (1994), es una inversión en el capital social que le aporta un beneficio.

105 “La Autonomía Universitaria para ser productora y producto de sociedad, es aquella que hace a la Universidad independiente de toda lógica economicista e instrumentalizadora, siendo así capaz de reafirmar los valores sociales, morales y culturales, recuperar la supremacía de la persona sobre el capital y de la sociedad sobre el mercado, orientando su sostenibilidad económica hacia este objetivo superior” (falta referencia). Esta autonomía trasciende la clásica independencia de las fuerzas e intervención del Estado, más bien las valora como generadoras de oportunidad y fuente de energía para la rebeldía en busca de la libertad; además, motiva la constitución de sinergias basadas en la reciprocidad, valores compartidos, intereses comunes, canalizados hacia la emancipación, posibilitando a la vez concebir problemas y determinar las respuestas, porque “solo se puede concebir la noción de autonomía en relación con la idea de dependencia” (Morin, 1984, p. 222).

106 Son las sinergias basadas en la reciprocidad que mezcladas con la capacidad auto-organización hacen el fundamento de la autonomía universitaria y al mismo tiempo de la comuna-universitaria. Es la capacidad de auto-organización la que conjuga el interés personal con el colectivo y hace posible la ética (la praxis ética aristotélica que se puede traducir como política) como un saber hacer económicamente que pretende orientar la acción humana en un sentido racional (Orts, 1996). Este conocimiento-saber hacer económicamente solo puede generarse en un ambiente que potencie las capacidades personales y colectivas del bien común, mas no las subordine a la razón instrumental del saber técnico. La comuna-universidad construye su autonomía desde la auto-organización y autopoiesis de los grupos de base de la comunidad comuna y el desarrollo personal de quienes los componen, por lo tanto, ella misma es un tejido que alberga proyectos que construyen el bien común.

versidad interactúa con el entorno, pero sí condiciona las lógicas de mercado o mercantiles, marca una distancia crítica con ellas al cuestionarlas como la solución de casi todos los problemas económicos y sociales (Comeliau, 2002), innovando y creando nuevas formas.

Las solas lógicas transaccionales mercantiles¹⁰⁷ pueden volver anacrónica a la comuna universitaria porque ponen en riesgo los vínculos sociales al reforzar el individualismo, es necesario anteponer a esas lógicas el sentido contractual¹⁰⁸ de los intercambios que están en contra de toda estrategia privatizadora de la vida y son garantía de la sostenibilidad en el tiempo del bien de uso común (Herrán *et al.*, 2018).

El ambiente que potencia capacidades como biocenosis

Los principios ecosistémicos que comprenden la organización-sistema de la universidad en base a un bien de uso común (biotopo) y el tejido creado por la interacción docencia-investigación (biocenosis), conforman la combinación necesaria para que la universidad-ecosistema pueda albergar vida (figura 19). Análogamente al crecimiento de un ser vivo que utiliza cuanto tiene a su alrededor nutrientes, luz, agua, etc. y se desarrolla por su propio metabolismo, las personas de la comunidad universitaria se desarrollan solas, pero no independientemente de cuanto tienen a su alrededor.

El fin último de la universidad-ecosistema es desarrollar a la persona para que sea capaz de ejercer una ciudadanía libre y responsable, es decir, vivir una existencia plena y creativa a través del desarrollo de su potencialidad. Entonces, si el verdadero desafío del desarrollo es el *ser humano*,¹⁰⁹ ca-

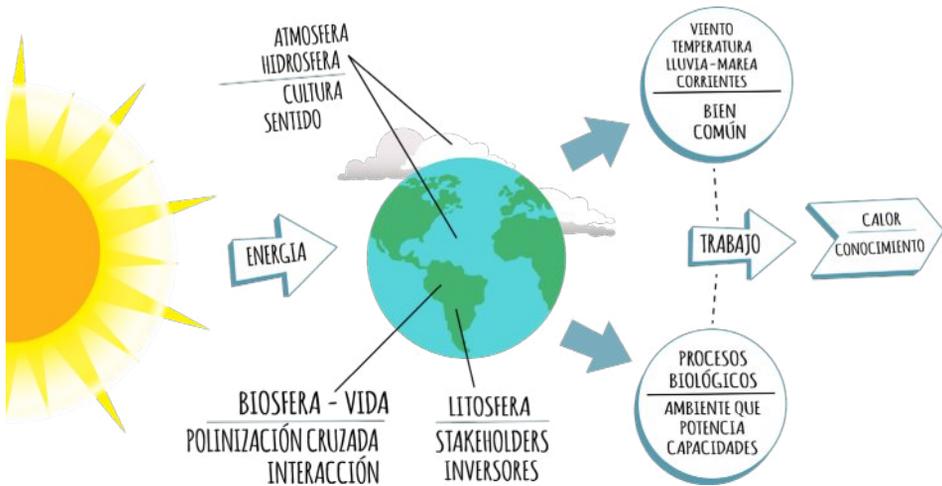
107 En la relación mercantil, las necesidades y su satisfacción son ilimitadas y el articulador fundamental es la apropiación privativa de los bienes, servicios e instrumentos de pago de los intercambios.

108 Los modelos de contrato social están en función de la sostenibilidad del bien de uso común y son, por tanto, de largo plazo y no inmediatistas como son los contratos matrimoniales y laborales.

109 Nussbaum (2010) aborda la perspectiva del desarrollo humano para la educación superior a la sombra de la “sociedad y economía”, y lo basa en cuatro pilares: pluralidad de valores (no solo los económicos), solidaridad y sensibilidad ante los derechos humanos, el reconocimiento de las interrelaciones e interconexiones no solo por las relaciones comerciales, sino todas aquellas que permitan pensar una conexión, y el desarrollo y promoción del buen vivir.

bría pensar el desarrollo *para, a través y de*, la persona como el eje motriz de la universidad.

Figura 19
Analogía 1 de los macro-procesos ecosistémicos



Fuente: el autor

Con respecto a la educación superior; la centralidad de la persona ha constituido un desafío constante del cual las universidades no pueden desentenderse. Por ejemplo, Boni y Gasper (2012) mencionan tres roles fundamentales:

- El rol con respecto a la formación necesaria para la profesionalización.
- El rol de formar personas emocionalmente ricas y maduras, capaces de reconocer y asumir su responsabilidad.
- El rol de contar con guías competentes (docentes) para analizar las responsabilidades y potenciales contribuciones que la universidad ofrece al desarrollo humano.

Nussbaum (1997) se refiere al desarrollo humano como fin último de la sociedad y al desarrollo económico como instrumento del primero. Si a esto sumamos el aporte de Sen (2001) sobre el propiciar una formación para la libertad de direccionar la propia vida y el buen vivir, se configura el *capability approach* como expresión del desarrollo activo en función de la capacidad

de poder *ser* y *hacer*, más allá del funcionalismo economicista. El *capability approach* tiene singular importancia para este trabajo por su característica de “sistema de elementos y nudos”, que forman el conjunto de conceptos que pueden resignificar la educación y la formación, proporcionando claves para comprender el desarrollo humano, además de corresponder, como hemos dicho, a la biocenosis del ecosistema-universidad.

Una comunidad que se desarrolla en un ambiente que potencia las capacidades del tejido docencia-investigación y en el biotopo un bien de uso común, y que tiene como valor fundamental la libertad, o capacidad de elegir una vida que valora los bienes comunes como capacidades para sus propios objetivos (Sen, 2014), la comunidad universitaria se centra en desarrollar el potencial de las personas y reconocer su capacidad de auto-promoverse y auto organizarse.

Las capacidades en este caso van más allá de la libertad elemental, son el conjunto de oportunidades sobre las que elegir y actuar (Nussbaum, 2012), la elección y la acción se reavivan siempre que las oportunidades puedan ser conjugadas y combinadas para el desarrollo de la dimensión del ser y hacer, más que de la dimensión utilitaria del individuo. Es decir, la universidad es capaz de actuar en la sociedad a través de los dos géneros de acción que define Aristóteles (1970): la acción productivo-creadora (*poiesis*) enfocada a los resultados y la acción práctica (*praxis*) enfocada en los medios.

Las *funciones* constituyen, según Sen (2014, p. 76), el bienestar de la persona, representan la adquisición de una o más capacidades y describen lo que una persona puede hacer o ser, por lo tanto, mejoran sus condiciones de vida en el sentido *well-being* (Sen, 2014, p. 63).¹¹⁰ Esta capacidad de funcionar mejor que en otros ambientes ilumina la capacidad de elegir las oportunidades en libertad y determina por lo tanto el estilo de vida de la persona (Sen *et al.*, 1991). Sen (2014, p. 64) denomina a esto “capacidad de funcionar” y es base constitutiva del *ser* de una persona.

Nussbaum establece al menos tres dimensiones para comprender las capacidades:

- Capacidades internas (Salgado-Guerrero *et al.*, 2017, p. 28): a estas Nussbaum las define como características propias y habilidades, capacidades intelectuales y emotivas, salud, aprendizajes interiorizados,

¹¹⁰ El *well-being* puede entenderse en referencia al buen vivir (Sen *et al.*, 1999, p. 36).

capacidades de percepción adquiridas o desarrolladas, interacción con el ambiente social, económico, familiar y política. Las capacidades internas no son innatas sino más bien formadas y desarrolladas en cada contexto de vida.

- Capacidades innatas (Salgado-Guerrero *et al.*, 2017, p. 31): las denomina también capacidades de base, y son las facultades innatas de cada persona hacen posible el desarrollo y formación de la persona, siendo el punto de partida presupone la intervención posterior para dotarla de los elementos necesarios para desarrollar las capacidades internas.
- Capacidades combinadas (Salgado-Guerrero *et al.*, 2017, p. 29): son el resultado de la combinación de las capacidades internas y las condiciones socio-político-económicas en las que el individuo puede elegir su función, implica por lo tanto asumir la importancia del contexto dado a que las capacidades internas pueden emerger solo sin las condiciones del contexto lo permiten, por lo tanto, es el contexto el que potencia las capacidades.

Son tres los términos que confluyen en el planteamiento de Sen: funcionamiento (*functioning*), capacidad (*capability*) y agentividad (*agency*).¹¹¹ La *agency* de una persona se refiere a la relación entre los objetivos¹¹² y valores que la motivan (Sen, 2014, p. 85), es decir, su capacidad de ejecutar sucesos y acciones con el fin de conseguir los objetivos, tomando en cuenta que pertenece a un contexto: la universidad como bien común.

Ahora bien, en virtud de conseguir los objetivos, la agentividad o el *agency* de una persona tiene que ver con la auto-determinación, auto-regulación y autonomía. Una persona y estado de ser o actuar (*agency*) puede ser resultado ya sea de sus acciones como de los condicionamientos del contexto, entonces se pueden evidenciar dos dimensiones, por un lado, las relaciones

111 El término *agency* puede ser entendido en la literatura pedagógica o de desarrollo social como “capacidad de hacer o de actuar” y tiene relación directa con la autopoiesis, que para Aristóteles (1970) es la acción productiva (*poiesis*) que se enfoca a los resultados. Platón, por su parte, define el término *poiesis* como “la causa que convierte cualquier cosa que consideremos de no-ser a ser” (en Crespo Güemes, 2007). Sen (2014) “se refiere a lo que una persona puede desear —ya que le pone valor— hacer, ser”. El valor de la “activación” (*agency*) implica el concepto de libertad de actuar, el *agency* inherente a la acción parte del sujeto, pero se genera dentro contextos sociales y de aprendizaje (Costa, 2014).

112 *Telos* del griego τέλος, es una palabra latina usada en filosofía que hace referencia a un fin, propósito u objetivo.

efectivas de sus expectativas y por otro, la libertad de lograrlas. Un ambiente que potencia las capacidades de las personas no las encierra en aulas para contarles un cumulo de “conocimientos”, sino ofrece las condiciones y oportunidades para alcanzar los objetivos a los que ellos y la comunidad a la que pertenecen otorgan valor.

Figura 20
Ambiente que potencia tus capacidades



Fuente: el autor

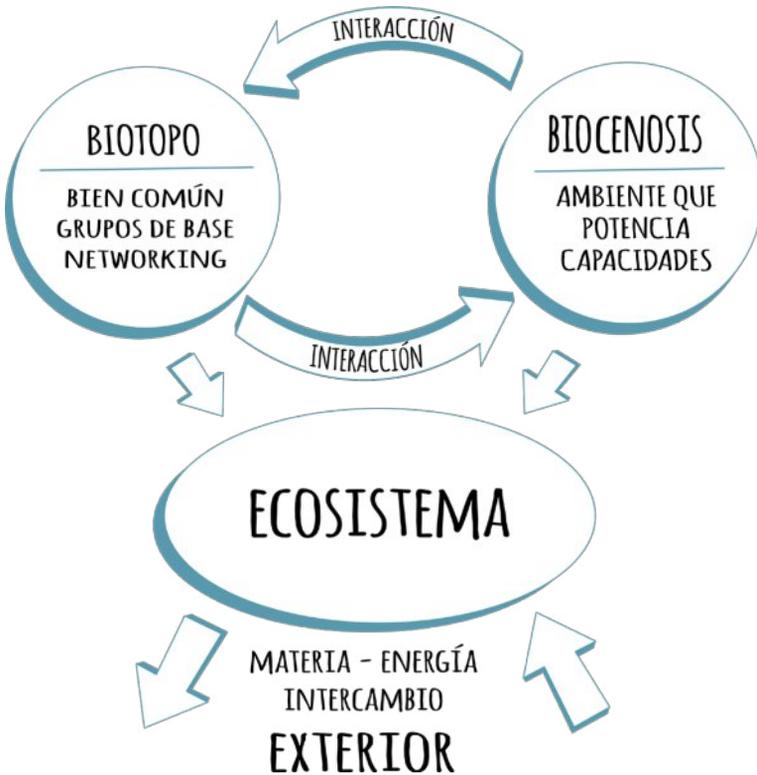
Entonces, el buen vivir de una persona no solo radica en las actividades que realiza, es decir su funcionalidad, sino también la libertad y oportunidad (capacidad) de cumplir una función eligiendo su respuesta, porque existe una interdependencia entre la libertad de acción y las oportunidades sociales, económicas y políticas.

Un ambiente que potencia capacidades, que brinde las condiciones para desarrollar capacidades internas, trabajando en las potencialidades de que las personas se conviertan en agentes, es decir que cada persona tenga el poder de desarrollar capacidades internas como expresión del derecho a tener una vida digna y llena de posibilidades de elección, lo que hace que cada persona sea portadora de valor y fin en sí misma (Nussbaum, 2002, p. 79).

Se trata de retomar la educación superior como un ambiente que potencia capacidades (biocenosis) que expresa condiciones sociopolíticas y económicas específicas de bien común (biotopo), una síntesis de la organización-ecosistema que produzca vida-aprendizaje (figura 21). El contexto de la educación

superior, por lo tanto, se convierte en el lugar del aprendizaje profundo (vivencia profunda) debido a la cultura, la creación de valores implícitos y explícitos, la generación de significados y símbolos que se extienden y se expanden con el tiempo (Banks *et al.*, 2007, p. 12). Es decir, si consideramos la perspectiva de las capacidades combinadas de Nussbaum (1997) y la agencia de Sen (2001), toman relevancia los ya denominados *lugares de encuentro* y lo que acontece en ellos: las formas de propiciar el aprendizaje, la organización-ecosistema para la toma de decisiones y los procesos participativos. Nussbaum (2001) aborda la cuestión en términos de interdependencia entre los factores sociales y las capacidades individuales, las capacidades combinadas como detonador para el desarrollo de las capacidades internas (Walker, 2005).

Figura 21
Analogía 2 de los macro-procesos ecosistémicos



Fuente: el autor

Las interacciones entre la universidad bien común (biotopo) y el ambiente que potencia capacidades (biocenosis) confluyen conformando una unidad centrada en la persona con las siguientes características:¹¹³

- La dimensión social del aprendizaje. Nussbaum (2010, p. 81) se refiere a Dewey y Montessori para argumentarla necesidad de actuar para superar la pasividad a la que son inducidos los estudiantes, poniendo en evidencia que las instituciones educativas se caracterizan por la escucha pasiva más que por ser lugares donde se actúe (*agency*) para abalazar, debatir y resolver problemas. Es necesario, por lo tanto, que la universidad-ecosistema posea sensibilidad por el contexto, sea producto y productora de sociedad (en todas sus dimensiones: histórica, económica, cultural), de manera operando la potencialidad que las personas (estudiantes y docentes) que de ella participan puedan desarrollar sus capacidades internas como expresión de una vida digna rica de posibilidades de elección, haciendo de cada uno de ellos portador de valor en sí mismos (Nussbaum, 2002, p. 79). Las lógicas de apropiación-provisión promueven implícitamente acuerdos sociales que toman en cuenta las oportunidades existentes o potenciales, la transformación interior como efecto del aprendizaje causado por el potencial de agentividad (*agency*) para acceder a las oportunidades. Combinando la dimensión social de la experiencia y la reflexión sobre la acción,¹¹⁴ ¹¹⁵ emerge una interpretación de agentividad (*agency*) como un proceso de *capability approach* de Sen, y complementariamente es evidente un mecanismo que hace interdependientes las capacidades combinadas con las capacidades internas de Nussbaum.
- Los procesos de aprendizaje son continuos. Centralidad de la persona implica la posibilidad de auto-organizar no solo el ambiente en el

113 Ellerani (2017) plantea las dimensiones descritas a continuación y va aún más allá, plantea que la valorización de la *calidad* de la educación superior debería basarse en aquellas.

114 El continuo ciclo de comunicación-acción-conocimiento que ayuda a proyectar los posibles futuros de la organización en función del sentir colectivo y la relevancia del contexto. Una práctica semejante pero en el ámbito del desarrollo social es planteada por Herrán Gómez (2015).

115 Nonaka y Takeuchi (1995) reconocen que el conocimiento comienza en el individuo y la interacción entre el individuo y la comunidad producen conocimiento compartido en medio de una dinámica de espiral tácito-explícito en el que la mediación del grupo es fundamental para facilitar la interacción.

que se aprende¹¹⁶, sino sus propios objetivos de aprendizaje en función de las formas y métodos de desarrollo de sus capacidades internas, se trata de un aprendizaje activo no por las dinámicas didácticas sino por la posibilidad de elaborar y recuperar continuamente conexiones de conocimiento a partir de la experiencia. La noción de continuidad del aprendizaje compromete las regulaciones temporales de la universidad (semestres y ciclos) en los que se debe “adquirir” un cierto número de temas y “conocimientos”, una buena comprensión de las estrategias de aprendizaje y producción de conocimiento evoca más bien a un aprender a aprender. Entonces es en la interacción en doble vía con el contexto en donde se forma la agentividad (*agency*) y se potencian las capacidades combinadas, aquí radica el sentido (dirección y razón de ser) de la universidad-ecosistema.

- Procesos participativos. Se trata de un proceso no idealista,¹¹⁷ sino conectado a la acción (es decir posibilidad de *agency*) y su correspondiente desarrollo de praxis, involucrando el contexto (que desarrolla capacidades combinadas), más el desarrollo y la adquisición de capacidades internas de las personas.

Nussbaum¹¹⁸ desarrolla un listado de capacidades que deben ser desarrolladas:

- La capacidad de razonar sobre los problemas políticos y llegar a conclusiones sin la necesidad de endosar el problema a la autoridad.
- La capacidad de juicio moral que se desarrolla sobre la razón crítica, pero desde la búsqueda de argumentos válidos y reales
- La capacidad de pensar el bien común, no solo el propio o local
- La capacidad de ver la comunidad a la que pertenece como parte de un orden-complejo mayor incluso global, considerando por lo tanto la necesidad de interacción con él.¹¹⁹

116 Auto-organizar el ambiente en el que se aprende no implica dominarlo, sino ser capaz de responder a él.

117 No se trata de procesos ideológicos de política, sino de una democracia que comprende el ejercicio de ciudadanía en medio de la universidad-ecosistema.

118 Nussbaum (2010, pp. 42-43) desarrolla las siguientes capacidades tomando en cuenta la nación como comunidad ampliada. Para el presente trabajo se dimensionarán esas capacidades al contexto de la universidad.

119 Morin y Lazzari (2001) plantean que la educación de un conjunto de capacidades conlleva una apertura para que asuma un proceso de liberación de las mentes, de esta forma se

Se trata de un ambiente que potencia capacidades a través de ofrecer las oportunidades para desarrollar capacidades críticas e imaginar nuevas posibilidades para sí mismos y para los demás, conscientes de su interdependencia con ellos y actuando para transformar realidades aprendiendo y desarrollando conocimiento. En esta organización-ecosistémica de la universidad el proceso participativo asume valor como ejercicio de ciudadanía y por lo tanto de democracia, no como una simple forma de gobierno, sino como un proceso de participación y comunicación continua.

En el mundo de la universidad, Walker (2005) desarrolla una investigación para identificar analogías con el *capability approach*. Ellerani (2017) las describe desde la perspectiva pedagógica. Para el presente estudio resulta interesante al menos enumerarlas:

- Razón práctica: como capacidad desarrollar las elecciones de manera informada, crítica, con agudeza intelectual, construyendo un proyecto de vida socialmente responsable en medio de un mundo incierto.
- Resiliencia educativa: es decir, capacidad de negociar los riesgos, de preservar en el recorrido de estudios, asumir las oportunidades educativas, adaptarse a las dificultades y responder a ellas. Ser auto-resiliente al poseer aspiraciones y esperanzas.
- Conocimiento e imaginación: ser capaz de utilizar un pensamiento crítico e imaginación para comprender la complejidad de la ciencia y formar un juicio moral.
- Disposición a aprender: ser capaz de despertar la curiosidad y de desear aprender, por lo tanto, ser consciente de sus limitaciones e ignorancias, mantener latente la capacidad de asombro, ser un investigador activo.
- Redes y relaciones sociales: ser capaz de tener respeto por sí mismo y por los otros, mostrar empatía, compasión, honestidad y generosidad, interactuar con las otras personas desde el diálogo y la apertura de oído.
- Integridad emocional: ser capaz de desarrollar emociones para imaginar, comprender, ser empático, de discernir y ser consciente.
- Integridad física: seguridad y libertad de todas las formas de maltrato físico y verbal.

Un ambiente que potencia capacidades desarrolla las características anteriores no desde la instrucción sino desde la organización-ecosistémica

conseguiría personas que puedan fusionar la sensibilidad y la actitud vigilante como ciudadanos del mundo.

que permita vivenciar esta cultura, donde la cotidianidad permee la forma de actuar (*agency*) de las personas y las haga crecer desde dentro, como una planta a la que nadie le hace crecer, sino que crece por sí misma utilizando cuanto tiene a su alrededor.

Las características enumeradas anteriormente, dejan entrever que en este ambiente que potencia capacidades, a pesar de ser intencionado, no se eliminan los aspectos complejos de la vida, sino más bien se acelera la inmersión en ellos para potenciar la capacidad de respuesta comprendida en sus capacidades internas. Así, nuevamente emergen las constantes del ecosistema que lo cruzan de manera transversal: *incertidumbre, diversidad y complejidad*.

Un ambiente que potencia capacidades (biocenosis) es aquel que por su sistema de valores y sus componentes expresan un contexto que hace emerger las condiciones socio-político-económicas que son síntesis de una cultura de innovación en torno al conocimiento, es decir, la universidad-ecosistema, lejos de ser una burbuja aislada, se contagia de la sociedad y gesta en su interior condiciones semejantes de diversidad, complejidad e incertidumbre, parta de esta forma ser capaz de hacer emerger las capacidades década persona (Salgado *et al.*, 2017), este contexto-biocenosis es un contexto-capacitante (Evans, 2002; Ellerani, 2017).

Este ambiente está atravesado por dos características básicas para la existencia de una biocenosis que deben ser entendidas con respecto a la biomimética que se ha expuesto anteriormente, ya que para propiciar el ambiente que potencia capacidades la universidad no puede sucumbir al *fantasma de la especialización*, si bien es necesario especializar la ciencia para poder estudiarla, su comprensión sería imposible sin la complejización. Además, un ambiente caracterizado por la libertad de acción y de auto-organización tampoco podría entenderse desde la perspectiva de la *competencia por el tener*, como paradigma de desarrollo humano, es necesario entonces, a la luz de la naturaleza, comprender otra forma de competir basada en el *ser*.

Ahora bien, con respecto a la producción del conocimiento, el ambiente que potencia capacidades tiene implicaciones importantes en la universidad-ecosistema, Nonaka y Takeuchi (1995) definen el conocimiento como una “creencia verdadera justificada” que se crea a partir de la información dándole a esta sentido a través del significado e interpretación (Kriwet, 1997), es decir, cuando un conocimiento es *explicado* por las causas que lo producen y es *comprendido* por las razones que lo explican, dicho conocimiento es re-

sultado de una indagación o investigación de sus razones y causas. Por tanto, la docencia universitaria más que *enseñar* conocimientos los *explica* (Sánchez Parga, 2003), no para que sean *aprendidos* por el estudiante (que los podría olvidar en cuanto contenidos de su memoria pasiva), sino para que sean *comprendidos* por el mismo estudiante, quien a su vez será capaz de *explicarlos*. Por sí mismo el *aprendizaje* no se comparte si no se transmite, por el contrario, los conocimientos son *comprendidos* en la medida que pueden ser *explicados*, entonces sí pueden ser compartidos por quienes los han comprendido.

La comunidad de la universidad-ecosistema parte de la lógica de comprensión-explicación de la ciencia y su valor es la reciprocidad en el diálogo de conocimientos por parte de sus miembros. Construye el libre flujo de ideas y de la dimensión espacio-tiempo en donde es posible emular y reapropiarse de los conocimientos de otros. Entonces, es necesario relativizar el *copyright* y dar un salto cualitativo al *right to copy*. Emular corresponde a la espontaneidad del intercambio de energía.¹²⁰ Nuevamente, para la naturaleza optimizar los ciclos es más importante que maximizar la competencia. El valor de la emulación para construir conocimiento radica en que los otros se vuelven necesarios para el propio mejoramiento,¹²¹ de esta forma se produce la dinámica cíclica de mejoramientos recíprocos, lo que genera un vínculo social, además de compartir la cualidades, objetos y contenidos de conocimiento, tanto en la ciencia como en las virtudes o desempeños profesionales; también produce la participación en los bienes comunes y compartidos del conocimiento (Hess y Ostrom, 2007).

Por lo contrario, una competitividad meritocrática, lejos de establecer relaciones sociales produce desigualdad y por último la exclusión o eliminación del otro. Esta competitividad mal entendida hunde a las personas en un campo de batalla de donde solo salen vencedores o vencidos, de donde no puede haber más que “vocaciones guerreras [...] la expropiación del futuro por los dominantes en detrimento de los jóvenes” (Petrella, 2007).

Acción-comunicación-conocimiento es, por tanto, un ciclo más importante para la universidad-ecosistema que el predominio en los *rankings* predadores

120 En este libro se desarrolla una analogía entre energía-conocimiento a partir de una metáfora termodinámica (cf. Glosario).

121 Palabra del latín *emulatio*, cuyo significado es “imitar” o “igualar”. En el contexto planteado, el objetivo pudiera parecerse al otro, incluso para superarlo a manera de mejoramiento de uno mismo y también mutuo.

y autorreferentes. La acción, que no ignora el nivel de entendimiento teórico que está implícito en ella, pone en movimiento un proceso cíclico donde lo viejo es entendido y una vez asimilado tiene un gran potencial de provocar un cambio en la práctica futura. Estamos hablando de una fusión abductiva (Peirce, 1998) entre lo que ya está entendido y las nuevas ideas, este ciclo que no tiene principio y final, ni mucho menos escalas comparativas entre individuos, convoca a la comunidad de la universidad-ecosistema a valorar con mayor intensidad su identidad (que forma identidades entre los actores), y a la vez promueve el diálogo de conocimientos que construye nuevas prácticas y conocimientos.

Organización y conocimiento transformador: producto del biotopo y la biocenosis

La perspectiva de una organización viva planteada en el presente trabajo, en contraposición a la de una máquina, posee las siguientes características:

- Potencia el crecimiento de las personas como el centro de la organización.
- Antepone la producción del conocimiento ya sea general como organizacional a la producción de bienes y servicios.
- Articula los saberes (lo real) con lo verdadero (científico).
- Se basa en la transformación de conocimiento en un continuo tácito-explicito (Nonaka y Takeuchi, 1995).
- Confía en la auto-organización y la consecuente formación de valores organizacionales que emergen abajo-arriba para luego consolidarse por consenso arriba-abajo.
- Intercambia conocimiento reduciendo la brecha organización-sociedad, logrando a la vez que el conocimiento de la organización sea pertinente y con potencial transformador.

La combinación de la estructura necesaria, es decir, biotopo o bien de uso común, y la capacidad de *agency* y *functioning* del ambiente que potencia capacidades o biocenosis, conforman un ciclo que alimenta la una dimensión a la otra, son la base para el sistema disipativo que funciona a manera de huracán, en donde el desarrollo humano y la producción de conocimiento van de la mano y no son posibles si no se fraguan en comunidad.

En una universidad-ecosistema producción de conocimiento hace referencia al enriquecedor proceso de su construcción, mas no a una equivocada

visión de producto. Esta diferenciación hace que el proceso de creación de conocimiento sea el centro del huracán de la universidad-ecosistema, en su movimiento se generan todos los desarrollos posibles, las sinergias e intercambios, las necesarias comunicaciones, los intercambios con el entorno, etc., se trata de una orientación más por los medios que por los fines, aunque no echa de menos a estos últimos.

Una visión cercana es la proveniente desde el budismo zen de la cultura japonesa en la que existe un énfasis en la unidad mente y cuerpo. Esta visión va más allá de la “organización que aprende”¹²² con la mente y no con el cuerpo, entrelaza el conocimiento producido con la realidad existencial de quien lo produce, por lo tanto, todas las emociones son válidas a la hora de crear conocimiento y todo desarrollo humano crea conocimiento y todo conocimiento conduce a la acción que transforma la realidad, por ejemplo, esta visión da un valor especial al aprendizaje ensayo/error que es considerado por Senge como una ilusión.¹²³ La creación en una organización no se trata de la asimilación de bits de datos e información sino de un proceso de auto-realización personal y organizacional, por lo tanto, la relación personal (ideales e ideas) con su identidad con la empresa y su misión se hacen fundamentales. Crear conocimiento significa crear empresa, no se trata de la responsabilidad de unos pocos elegidos para la planificación estratégica. I+D+i, sino de todos los que participan de la organización.

Un enfoque particular es el que ofrecen Nonaka y Takeuchi (1995), que reconoce que el conocimiento comienza en el individuo, en consonancia con Polanyi (2009). Al mismo tiempo, reconoce la interacción entre el individuo y la empresa para el conocimiento organizacional, así como la mediación del grupo para facilitar la interacción. La centralidad de los grupos es fundamental en el modelo de Nonaka y Takeuchi. Si bien propiciar espacios para el diálogo y toma de decisiones puede implicar conflicto o desacuerdo, paradójicamente, es justo esa contradicción la que motiva a los individuos a cuestionar las premisas y contraponer visiones y puntos de vista, dando sentido a sus experiencias de producción de conocimiento.

122 Es un concepto desarrollado por Senge (1990) que refleja el modelo profundamente arraigado en las tradiciones de la administración occidental —desde Frederick Taylor hasta Herbert Simon—, es una visión de la empresa como una máquina para “procesar” información.

123 Cuando Senge escribe sobre la organización que aprende parece tener una perspectiva aún utilitaria de la organización.

Una organización ecosistémica es una comunidad de comunidades, donde la conformación de grupos es diversa no solo por diferenciarse entre ellos, sino por los integrantes que lo conforman ya sea por sus rangos, disciplinas de conocimiento, experiencia, personalidad, etc. Este es un factor fundamental a la hora de responder a las demandas ya sean internas o externas.

El conocimiento —junto a la capacidad de crearlo y utilizarlo— se considera la base vital de toda organización (Nelson, 1991; Leonard, 2011; Sveiby, 1997). Por ello, las organizaciones tienden a adaptarse a las nuevas circunstancias buscando innovar y crear conocimiento para recrear en sus contextos. Específicamente, la innovación y creación de conocimiento organizacional puede entenderse como una amplificación del conocimiento generado por los individuos, el cual es cristalizado como parte del sistema de conocimiento de la organización (Nonaka *et al.*, 1996). El conocimiento organizacional se presenta como un proceso dialéctico donde se crean nuevos límites a través de la interacción dinámica entre agentes-estructuras y la transformación del conocimiento tácito-explicito-tácito en una espiral inacabada (Nonaka y Toyama, 2003). La primera de ellas, agentes-estructuras son dos formas de considerar la acción y la separación de los dos tipos de conocimiento proporcionando una base para la interacción continua entre el conocimiento tácito y el explícito. Mientras que la segunda dualidad, conocimiento tácito-explicito,¹²⁴ coexisten dentro de una persona manteniendo una naturaleza separada e interactuando entre sí. Específicamente, el conocimiento explícito es transmisible en formal, lenguaje sistemático; y el conocimiento tácito está profundamente arraigado en la acción, al compromiso y a la participación en un contexto específico.

La creación de conocimiento es un proceso continuo y auto-trascendente a través del cual se produce una nueva visión del mundo y un nuevo conocimiento (Prigogine y Hiebert, 1982). Por tanto, Nonaka *et al.* (2000) consideran que las organizaciones crean el conocimiento de forma dinámica, proponiendo un modelo de creación de conocimiento denominado SECI, el cual se considera un proceso de creación de conocimiento mediante la conversión entre conocimiento tácito y explícito.

En primera instancia, el proceso SECI, también denominado “espiral de conversión de conocimiento” (Nonaka y Takeuchi, 1995), se orienta a con-

124 “Tácito” hace referencia a lo que se conoce y “explícito” al conocimiento que se expresa (Polanyi, 2015).

vertir el conocimiento tácito en conocimiento explícito, y viceversa. En suma, se identifican cuatro modos de conversión del conocimiento: socialización, de tácito a tácito; externalización, de tácito a explícito; combinación, de explícito a explícito; e internalización, de explícito a tácito.

1. *Socialización*. Es un proceso de intercambio de experiencias dirigido a la creación de conocimiento tácito, modelos mentales compartidos y habilidades técnicas. Un individuo puede adquirir conocimiento tácito directamente de otros sin usar el lenguaje. Este proceso explora que los aprendices trabajan con sus maestros y aprenden a través de la observación, la imitación y la práctica. La clave para adquirir conocimiento tácito es la experiencia. Si se omite la experiencia compartida, es extremadamente difícil para una persona proyectarse en el proceso de pensamiento de otra persona. La mera transferencia de información a menudo tendrá poco sentido si se abstrae de las emociones asociadas y los contextos específicos en los que se integran las experiencias compartidas. Además, las reuniones no están limitadas a los miembros del equipo del proyecto, sino que están abiertas a cualquier empleado que esté interesado en el proyecto de desarrollo en curso. En estas discusiones, la calificación o el estado de los comentaristas nunca se cuestionan, pero hay un tabú: la crítica sin sugerencias constructivas. Tampoco es exclusivo del desarrollo de nuevos productos y servicios, sino que se utiliza para desarrollar sistemas gerenciales o estrategias corporativas. Tal visión no es solo un foro para el diálogo creativo, sino también un medio para compartir experiencias y aumentar la confianza mutua entre los participantes. Precisamente, los campamentos de intercambio de ideas representan un mecanismo a través del cual los individuos buscan la armonía al involucrarse en experiencias corporales y mentales. En definitiva, la socialización se basa en la transmisión y creación de conocimiento tácito a través de la experiencia directa, comúnmente de individuo a individuo a través de la observación, imitación y práctica.

2. *Externalización*. Es un proceso de expresión del conocimiento tácito a conceptos explícitos. En otras palabras, se considera un proceso de creación de conocimiento por excelencia en el que el conocimiento tácito se vuelve explícito, tomando las formas de metáforas, analogías, conceptos o modelos expuesto principalmente en el lenguaje. Sin embargo, las expresiones a menudo son inadecuadas, inconsistentes e insuficientes. Tales discrepancias y brechas entre las imágenes y las expresiones ayudan a promover la reflexión y la interacción entre las personas. El modo de externalización de la conversión del conocimiento se ve típicamente en el proceso de creación del

concepto y se desencadena mediante el diálogo o la reflexión colectiva. La deducción y la inducción son métodos frecuentemente utilizados y, a menudo, combinados para la creación de conceptos.

Al crear conceptos nuevos y explícitos del conocimiento tácito, la externalización tiene la clave para la creación de conocimiento, haciendo uso secuencial de la metáfora, analogía y modelos. Conforme a ello, este proceso creativo y cognitivo se manifiesta en similitudes y discrepancias, lo que a menudo conduce al descubrimiento de un nuevo significado o incluso a la formación de un nuevo paradigma. Las contradicciones entre dos pensamientos en una metáfora se armonizan luego por analogía, lo que reduce lo desconocido al resaltar lo “común” de dos cosas diferentes. La metáfora y la analogía a menudo se confunden. La asociación de dos cosas a través de la metáfora está impulsada principalmente por la intuición y las imágenes holísticas y no busca encontrar diferencias entre ellas. Por otro lado, la asociación a través de la analogía se lleva a cabo mediante el pensamiento racional y se centra en las similitudes estructurales entre dos cosas, sus diferencias. Por lo tanto, la analogía nos ayuda a comprender lo desconocido a través de lo conocido y salva la brecha entre una imagen y un modelo lógico. Una vez que se hacen los conceptos explícitos, podrían modelarse. En un modelo lógico, no deberían existir contradicciones y todos los conceptos y proposiciones deben expresarse en un lenguaje sistemático y una lógica coherente. Resumiendo, la externalización articula el conocimiento tácito a través del diálogo y la reflexión a partir del individuo al grupo a través de la metáfora, analogía y desarrollo de modelos.

3. *Combinación*. Es un proceso de sistematización de conceptos en un sistema de conocimiento. Este modo de conversión de conocimiento implica combinar diferentes cuerpos de conocimiento explícito, donde las personas intercambian y combinan conocimiento a través de medios tales como documentos, reuniones, conversaciones telefónicas o redes de comunicación computarizadas. La reconfiguración existente se realiza mediante técnicas de clasificación, desglose, adición y categorización de conocimiento explícito integrándolos a conceptos de mayor amplitud.

En síntesis, el conocimiento explícito se recoge de grupo y se transfiere a la organización, luego se combina, edita o procesa para formar nuevos conocimientos. El nuevo conocimiento explícito se difunde entre los miembros de la organización aplicando redes de comunicación y bases de datos a gran escala puede facilitar este modo de conversión de conocimiento.

4. *Internacionalización*. Es un proceso de incorporación del conocimiento explícito al conocimiento tácito. Cuando las experiencias a través de la socialización, la externalización y la combinación se internalizan en las bases de conocimiento tácito de los individuos en forma de modelos mentales compartidos o conocimientos técnicos, se convierten en activos. Para que se produzca la creación de conocimiento organizacional, el conocimiento tácito acumulado a nivel individual debe socializarse con otros miembros de la organización, iniciando así una nueva espiral de creación de conocimiento. Para que el conocimiento explícito sea tácito, es útil que el conocimiento se verbalice o se diagrama en documentos, manuales o historias orales. La documentación ayuda a las personas a internalizar lo que experimentaron, enriqueciendo así su conocimiento tácito. Además, los documentos o manuales facilitan la transferencia de conocimiento explícito a otras personas, lo que les ayuda a experimentar sus experiencias de forma indirecta.

La internalización también puede ocurrir incluso sin tener que realmente “volver a experimentar” las experiencias de otras personas. De hecho, al compartir un modelo mental por la mayoría de los miembros de la organización, el conocimiento tácito se convierte en parte de la cultura organizacional. Condensando lo mencionado, se trata de adquirir y aprender nuevo conocimiento tácito en práctica haciendo la conversión a partir del conocimiento de la organización a los individuos mediante la experiencia personal, simulación y experimentación.

La perspectiva ecosistémica introduce el concepto de auto-organización, base para la autonomía. Esta característica incrementa las posibilidades de encontrar posibilidades inesperadas, así como propiciar que los actores se motiven a sí mismos para crear nuevo conocimiento. Este nuevo conocimiento comunicado y compartido produce a su vez nuevo conocimiento, pero esta vez colectivo.

Una organización creadora de conocimiento, como la denominan Nonaka-Takeuchi, permite que la autonomía sea producto de un proceso autopoietico en el que el conjunto no es resultado de la adición de las partes o de un análisis de la subordinación entre ellas, sino que la autonomía controla continuamente todos los cambios que ocurre a su interior.¹²⁵

125 La autopoiesis es una palabra griega que está compuesta por el prefijo *auto* (por sí mismo) y *poiesis* (creación, producción) y se propuso como un concepto para definir la vida (Maturana y Varela, 1980). Maturana nota que los seres vivos son sistemas dinámicos en

Figura 22
Espiral de conocimiento



Fuente: el autor a partir de Nonaka y Takeuchi, 1995

La idea de *evolución en medio de fluctuaciones de caos* requiere creatividad por parte de la organización para llegar a un nuevo orden. Gleick y Berry (1987) sostienen que estas fluctuaciones son distintas al desorden, ya que mantienen cierto “orden sin recurrencia”, cuyo patrón es difícil predecir. Pero son estas las que propician rupturas de rutinas o hábitos, causando a través de cada ruptura cuestionamiento y reconsideración de las premisas existentes, lo cual conduce a la creación de conocimiento llevando a la organización a un nivel superior de acción colectiva.

Esta creatividad es posible en medio del caos solo si los actores tienen la posibilidad de intercambiar conocimiento a través del diálogo y una comunicación efectiva. La reflexión activa es investigación en la práctica, es independiente de las teorías y posee la capacidad de reformularlas. Además, el diálogo posee el valor de fortalecer el compromiso de los actores. Para esto es necesario permitir la ambigüedad, ya que solo a través de ella las fluctua-

continuo cambio. Las interacciones entre los elementos de un sistema autopoiético regulan la producción y la regeneración de los componentes del sistema, teniendo el potencial de desarrollar, preservar y producir su propia organización (Varela *et al.*, 1974). El concepto de autopoiesis se ha extendido a otras áreas más allá de la biología (Luisi, 2003; Seidl, 2004; Froese *et al.*, 2010), aunque hasta el momento no se ha propuesto ninguna medida formal. Puede ser de interés la concepción que Platón otorga al término *poiesis* como “la causa que convierte cualquier cosa que consideremos de no-ser a ser” (Crespo Güemes, 2007).

ciones pueden ocurrir, y el consecuente cambio de los parámetros de pensamiento de las personas al exteriorizar su conocimiento tácito. Si las organizaciones adoptan una actitud abierta hacia las señales del ambiente, pueden explotar la ambigüedad, la redundancia y el ruido para mejorar su sistema de conocimiento.

Si bien la redundancia puede ser entendida como pérdida de eficiencia, duplicación innecesaria, desperdicio o sobrecarga de información; desde la perspectiva compleja, la creación del conocimiento es necesaria la comunicación de experiencias y conceptos que tal vez no son necesarios para otros de manera inmediata, pero sin embargo, la acción de compartir faculta al individuo el transmitir conocimiento tácito para transformarlo en explícito, es decir, puede explicar lo que comprende sintiendo lo que intenta enunciar.¹²⁶

La redundancia en la superposición de funciones o la superposición de los estados de producción de conocimiento también aumenta el costo de producirlo al menos en el corto plazo (luego el ciclo se optimiza). Es importante, por lo tanto, encontrar un balance entre eficiencia y resiliencia (que tiene como base la redundancia) como se verá más adelante. Ahora bien, la razón última de la universidad concebida como: “la búsqueda crítica de la verdad y la producción del conocimiento” parecería estar cuestionada hoy en día por la incapacidad de esta para actuar en los cambios de la sociedad, permaneciendo atrapada en las lógicas y discursos de una sociedad de mercado. Estas lógicas, que deberían ser procesadas por la universidad, en cambio someten la producción de conocimiento científico, el pensamiento crítico y la docencia universitaria, imposibilitando a la universidad para concebir una sociedad distinta.

¿Quién define lo que debemos conocer en la universidad? La respuesta a esta pregunta lleva consigo el concepto de autonomía universitaria en los tiempos actuales, liberar a la universidad de la tentación de convertirse en un aparato de reproducción ideológica de mercado.

126 La capacidad explicativa de la realidad y la crítica a sí misma y a lo que le rodea frente a los poderes y discursos dominantes, garantizan la producción de conocimiento de la universidad. Los espacios, lugares y encuentros de reflexión universitaria son cada vez más necesarios para construir una “ciencia con conciencia” (Morin, 1984) al interior de una comunidad académica. Si la necesidad es la de comprender y explicar —y a esto le sumamos que desde la subjetividad tendremos múltiples puntos de vista como razonamientos críticos— tendremos múltiples desarrollos del conocimiento.

Cuando la universidad se somete a valores de mercado como: competitividad, rentabilidad, *marketing*, costo-beneficio y reemplaza la investigación por la simple consultoría, compromete su autonomía en la producción del conocimiento y lo domestica, atrofia la criticidad y sobre todo degrada su calidad académica en simple oferta y demanda de formación profesional funcional al mercado laboral.

Un intento de escapar a esta dinámica estaría equivocado, porque la tensión con las fuerzas de mercado es ineludible, las sociedades siempre han tenido y tienen mercado. Por otro lado, no se trata de combatir con soluciones economicistas a la economía de mercado, la solución debe provenir de un *gobierno político de lo económico* y no de un *gobierno económico de lo político*, porque un contraataque economicista al sistema terminaría siendo más de lo mismo.

Precisamente una organización-ecosistémica que produce conocimiento, entre otras alternativas, ofrece a la universidad la posibilidad de responder con autonomía, cuestionando y ejerciendo una fuerza de cambio dentro del mismo sistema, dado que la producción de un conocimiento pertinente y transformador capacita a la universidad para pensarse a sí misma y la sociedad en la que está envuelta.

Una producción de conocimiento pertinente y transformador implica:

- No confundir información por conocimiento, promoviendo el diálogo único, aunque conflictivo entre la razón crítica y la razón instrumental. Se trata de ir más allá de la gestión de datos e informaciones que satisfacen consumos y demandas utilitarias, para provocar la producción del conocimiento con la comunicación y acción en la sociedad.
- Concebir el conocimiento como potencial de desarrollo humano, que propicia su promoción y transforma su entorno en un ambiente que potencia capacidades en virtud de un bien común. Lo que implica ir más allá de entender el conocimiento como mero generador de riqueza ya que esta perspectiva lleva a manipularlo como bien de concentración y desigualdad. Lo cosifica como mercancía produciendo asimetrías sociales tanto en el acceso y uso.
- Comprende el conocimiento como un diálogo de ciencia y saberes, busca la verdad no solo en lo verdadero sino también en lo real, lo que devuelve a la persona posibilidad de producción de conocimiento que responda a las epistemologías endógenas específicas, privilegiando las lógicas sistémicas y yendo más allá de una lógica unidireccional

donde uno es quien produce conocimiento y otro es quien lo utiliza o lo consume.

El conocimiento producido por la universidad es pertinente porque proviene de la validación social, valora las diferencias, se basa en la interacción de redes y grupos que buscan el significado de lo que les rodea en medio de un ambiente intencionado que potencia las capacidades humanas.

La promoción de un ambiente que potencia capacidades entendido como integración de los contextos académico y extra-académico fortalece el tejido docencia-investigación.

La producción de un conocimiento relevante y transformador reduce la brecha universidad-sociedad y se basa en estrategias de gestión de conocimiento que potencian la dinámica del continuo tácito-explicito en su interior (figura 23).

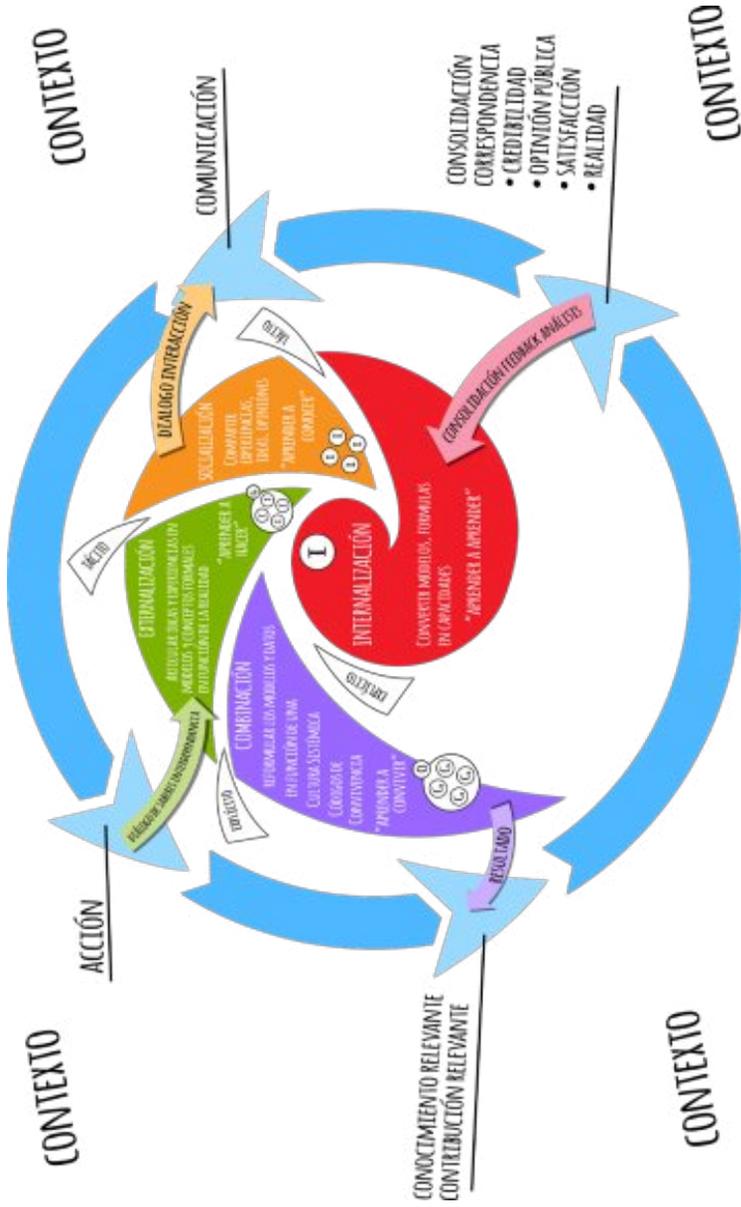
La transformación explícito-tácito relacionada con calor emocional (Bratianu, 2011) en el modelo ecosistémico de gestión de conocimiento propuesto (figura 23), puede verse que tiene relación con el *ciclo de conocimiento transformador* (relevancia y pertinencia de los resultados) y la *validación social* (consolidación, credibilidad, opinión social, satisfacción de necesidades). El conocimiento tácito está “profundamente enraizado en la acción y la experiencia de un individuo, así como también en los ideales, valores o emociones que abraza” (Nonaka y Takeuchi, 1995).

La motivación o emoción es fundamental en el proceso de internalización, la retroalimentación que produce el reconocimiento social, la credibilidad, etc. detona la búsqueda de explicaciones, la persona genera, clasifica, selecciona y conecta información para dar significado a una nueva creencia, de esta forma convierte modelos, fórmulas, etc. en capacidades.^{127 128}

127 Peirce (1998) define como abducción al proceso a través del cual el receptor mediante su propia lógica (que es única) construye sus propias hipótesis para explicar lo que ha percibido como novedad (intensidad). Este proceso comienza simplemente al recibir la señal (contenido) de unos datos que conllevan una novedad que necesita explicación.

128 Broekstra (en UNICEF, 2016, pp. 84-101) resume el trabajo cognoscitivo sobre la motivación estableciendo cuatro principios: primero, si la persona se siente competente para enfrentar un desafío, segundo, si entiende el propósito de lo que está dispuesto a hacer, tercero, si comprende su entorno como favorable para aprender, cuarto, experimentar emociones positivas que motiven el aprendizaje, las personas pueden utilizar recursos cognitivos cuando tienen control sobre la intensidad, la duración y la expresión de sus emociones.

Figura 23
Huracán de conocimiento-organización¹²⁹



Fuente: el autor

129 La figura muestra un modelo ecosistémico de gestión de conocimiento.

La transformación tácito-explicito se vincula al “trabajo cognitivo” (Bratianu, 2011), que en el huracán del conocimiento-organización vincula de manera ecosistémica la espiral de conocimiento con el ciclo de comunicación-acción en base al diálogo de saberes y conocimientos (figura 23). Así, se puede entender el trabajo cognoscitivo como el paso desde un pensamiento, creencia o conocimiento, a una sensación corporal que desencadena una emoción. La comunicación-acción con el entorno permite proyectar la realidad sin generar un abismo entre lo escrito y actuado, permite articular ideas y experiencias en modelos y conceptos formales en función de la realidad, es decir externalización, logrando la transformación tácito-explicito.

Como se mencionó anteriormente, considerar el ecosistema como un sistema disipativo o abierto comprende que la misma dinámica de su funcionamiento lo alimente para seguir funcionando a manera de un huracán (figura 23), es decir, los intercambios de energía-conocimiento con el entorno producidos por su dinámica al mismo tiempo producen la espiral del continuo tácito-explicito.

La brecha universidad-sociedad se define por lo que la universidad debe saber y lo que sabe, o por lo que la universidad debe hacer y puede hacer, reducirla implica dotar a la universidad de suficiente flexibilidad, adaptabilidad, capacidad de reflexión interna y externa, y por lo tanto la capacidad de no solo responder las exigencias del contexto (Zack, 1999), sino de asumirlas y transformarlas (Broekstra, 1998).

La universidad y la sociedad se encuentran en un equilibrio dinámico (que no implica orden), lo que la conduce a la capacidad de responder a los cambios, así como asimilar el conocimiento que proviene del entorno. El conocimiento de la universidad depende del flujo de conocimiento desde la sociedad hacia su interior y la creación de conocimiento pertinente comunicado y compartido con el exterior.

Lejos del control, la administración monitoreará y estimulará la relación continua entre conocimiento tácito y explícito a través de procesos de comunicación/acción con el entorno, es decir promoviendo el desarrollo de las personas en medio de un ambiente que potencia capacidades.

La comunicación-acción-conocimiento conforma una espiral, ya que por un lado propician las continuas transformaciones del tácito-explicito y por otro ayudan a proyectar los posibles futuros de la organización en función del sentir colectivo y de la relevancia del contexto.

Son precisamente los pares improbables los que detonan el proceso de comunicación-acción-conocimiento.¹³⁰ Es por esto que la administración debe propiciar este encuentro, aunque en muchos casos sea considerado inclusive ineficiente, más adelante se verá cómo la redundancia, diversidad e incertidumbre, si bien tienen relación con la eficiencia, al mismo tiempo tienen relación con la resiliencia, que es un requisito elemental para la evolución y por ende para el desarrollo.¹³¹

Anteriormente se desarrolló con mayor profundidad el concepto de resiliencia entendida para la universidad como la capacidad de auto-organización evolutiva, en base a la producción de conocimiento relevante, para interactuar con las condiciones cambiantes del entorno, permitiéndole dar una respuesta proactiva, que imagina, idea, crea y actúa las características propias de su identidad.

La interacción entre la espiral *socialización-externalización-combinación-internalización* y la espiral *comunicación-acción-conocimiento* producen y se alimentan de la *resiliencia* de la universidad-ecosistema.

La administración, por tanto, necesita comprender cómo se produce resiliencia y cuál es su equilibrio con las otras variables del ecosistema como la eficiencia, sostenibilidad y entropía. Al interior de la universidad a través de una construcción semántica, en base del análisis de entropía, se puede comprender parcialmente los campos de conocimiento en los grupos y el conocimiento codificado en la cultura organizacional, utilizando la información de los estados de producción de conocimiento, así como en los productos y resultados de esos estados.

La acción-sinérgica de base: el grupo en la universidad-ecosistema

La universidad-ecosistema es el resultado de la acción transformadora de sus integrantes, esta puede ser entendida como acción práctica (*praxis*) y acción

130 Un par improbable es una diada de actores que establecen sinergias, pero que sin un estímulo externo probablemente no se habrían conocido.

131 Ulanowicz (2000) sostiene que la “sobrecarga del sistema” sirve como un mecanismo para mantener la integridad del sistema y proporcionar sustento futuro. En otras palabras, la redundancia es el costo necesario para garantizar los saltos evolutivos.

productiva (*poiesis*),¹³² ambas transforman la realidad para crear lo nuevo, *la finalidad-desenlace es la institucionalidad y la finalidad-objetivo la autonomía*. En el caso de la acción práctica la intensión del sujeto es fundamental y en la acción poética la intencionalidad del resultado o producto es independiente del sujeto.

La conjunción de estas dos formas de acción es de significativa importancia, ya que la razón positivista orientada solamente por los fines y resultados puede transversalizar la comunidad de la universidad-ecosistema haciendo que esta pierda la capacidad reflexiva de los medios y por lo tanto que la acción política y social se vuelva solamente economicista. Colocar a la persona al centro de toda acción universitaria implica orientarla hacia la *praxis-ética* y hacer de ella una técnica productiva sometida a los fines.¹³³

Por lo tanto, la confluencia de *praxis* y *poiesis* en una comuna universitaria tiene por base la triple articulación de las dimensiones de la economía, la política y la sociedad. Una articulación compleja, ya que la sostenibilidad de la comuna, su identidad y su autonomía dependen de que no exista supremacía de una dimensión respecto a otra.¹³⁴ Por ejemplo, no es lo mismo decir economía de la política que política de la economía, lo social de la economía que la economía de lo social, la política social que la sociedad política.

La característica sinérgica de la acción es expresión de vitalidad, sostenibilidad y productividad de la comuna; esta no está constituida por piezas o rasgos, sino que adquiere entidad a partir de un conjunto de reglas compartidas que garantizan y reestructuran una y otra vez las sinergias. La universidad-ecosistema vive y crece por la vitalidad de las sinergias entendidas como interconexiones que generan flujos y fuerzas movilizadoras. La sinergia ga-

132 Según Aristóteles (1970), la actividad humana se divide en: *poiesis* que se define por la acción productiva o técnica y *praxis* que se define por los medios y el ejercicio de la misma actividad. Para Platón, la *poiesis* adquiere sentido de institución (pasar de no ser al ser) (Crespo Güemes, 2007), y la *praxis* se define por el objetivo de esta finalidad que es la autonomía. La comuna es ambas cosas porque tiene como finalidad-desenlace la institucionalidad y como finalidad-objetivo la autonomía.

133 Para Aristóteles (1970) la política consistía en una *praxis-ética* compuesta por la perfección política del ciudadano y la felicidad de la *polis*, pero a partir del Renacimiento y el respectivo surgimiento del ciclo de la política y el Estado del desarrollo de las fuerzas políticas y de los poderes institucionales, la política se transforma en una acción técnico-productiva definida por sus resultados y obras más que por las intenciones de los sujetos.

134 La comunalidad implica toma de decisiones a menudo en búsqueda de equilibrios y a menudo en crisis. La comunidad implica un conjunto de valores ya definidos.

rantiza la relación entre pares y evita que se asuma como ético la lógica mercantil de comprar a los otros lo más barato posible y de venderse uno mismo lo más caro posible. Para Ostrom los problemas de la gestión de los bienes comunes se caracterizan por la acción colectiva y, por lo tanto, por la problemática relacionada con apropiación y provisión del bien común.

En los ecosistemas complejos las poblaciones y grupos (grupos de investigación, innovación, etc.) se forman de manera funcional y dependen de cómo se organizan sus elementos básicos (intereses homogéneos, aunque luego por el aumento de entropía se vuelvan heterogéneas). Las condiciones gregarias y de organización jerárquica no se imponen en un sistema complejo sino emergen (Levin y Segel, 1985) y luego con la dinámica en el tiempo restringen las interacciones y el desarrollo (Kauffman, 1992). Los intereses comunes se superponen a las características de los individuos, por esto se puede ver cooperación no solo en la misma especie (disciplina académica) sino entre individuos de especies distintas (inter y transdisciplinariedad académica). Por otro lado, y muy importante, es que los patrones gregarios o de organización jerárquica son una consecuencia de la auto-organización (Holling, 1992) (O'Neill, 1986).

La integración de los grupos de investigación, innovación, etc. más allá de la reglamentación, dependerá de los valores compartidos y de las motivaciones que los juntan, tomando en cuenta que la búsqueda del conocimiento es inter y transdisciplinaria.

La formación de los grupos de investigación se aleja del tradicional concepto grupo de aula; se trata de recuperar el espacio académico para pensar juntos y producir sinergia para el diálogo creativo. Estos espacios se ubican en la dimensión del encuentro más que en la del tiempo espacio, por ejemplo, la producción de una tesis de pregrado puede contribuir al desarrollo de una temática de investigación del grupo y convoca, además, a doctorandos, docentes, estudiantes de maestrías e incluso de pregrado. Estos nuevos espacios se relacionan con el concepto de *wikicultura*, que se identifica con una colaboración abierta y voluntaria no excluyente, en donde intervienen personas para enfrentar una determinada situación y, de esta manera, formarse produciendo conocimiento.

Lo importante para la universidad no es el proyecto de investigación en sí, sino el grupo que lo enfrenta y ejecuta. La diversidad de este multiplica las posibilidades de aprendizaje y, con cada acción, contagia con su chispa e inicia a una mayor parte de la comunidad universitaria. Es por esto por lo que el grupo de investigación será la rueda motriz de todo el sistema de investigación.

Son múltiples espacios de encuentro entre los grupos de investigación e innovación y las realidades universitarias enmarcadas en una lógica matricial entre la docencia y la investigación. Cada grupo gestiona su propia autonomía en relación con la instancia central, de manera que las instancias como los departamentos universitarios, el rectorado y vicerrectorados y las carreras, son satélites que complementan el sistema de investigación. El movimiento de estos primeros moviliza a la comunidad académica que investiga.

Es necesario aclarar que la lógica académica y los flujos que intervienen en cada lugar de encuentro entre los grupos y la realidad universitaria, no pueden confundirse con la lógica administrativa de la universidad. Es decir, las iniciativas de generación de conocimientos no están obligadas a seguir los mismos procesos jerárquicos y centralizados de la red de trámites administrativos. Las lógicas académicas obedecen a un sistema planetario de investigación donde el grupo es el centro motriz, y la regulación viene dada por consenso en los Consejos de Acción Colectiva.¹³⁵

Los grupos de base (investigación, innovación, etc.) cumplen una doble función: por una parte, son el lugar por excelencia, como hemos dicho, en donde se concentra y acumula la experiencia y el proceso de investigación; y por otra, son los generadores de innovación académica que retroalimenta curricularmente a las carreras y sus programas de investigación.

En lo concerniente a las agendas de investigación debemos diferenciar dos niveles de exigencias, tanto las externas como las internas. Desde el punto de vista interno de la universidad, lo ideal sería que cada carrera incluyera la investigación de forma transversal en el programa de cada curso; así cada materia contemplaría en sus descriptores los componentes investigativos y las posibilidades o proyectos de investigación.

La multiplicidad de puntos de encuentro entre las carreras y los grupos de investigación obliga a que los programas y agendas de investigación de ambos se compartan, complementen y se retroalimenten. Nótese que cada carrera puede vincularse con varios grupos de investigación-innovación y cada grupo con varias carreras. Las potencialidades son enormes.

135 Los Consejos de Acción Colectiva están formados por representantes de los grupos de base que está encargado de establecer reglas de uso de recursos que afectan de manera estructural la acción sobre los bienes comunes, la que los actores tienen derechos de propiedad, garantizando la congruencia entre apropiación-provisión. Dicha dinámica depende del consenso de los intereses de los actores de la universidad. Estas reglas consensuadas defienden sobre los actores, son flexibles ya que pueden ser modificadas con facilidad, pero no por laxidad en su cumplimiento.

Las orientaciones para las agendas de investigación deberían estar enmarcadas al menos en tres criterios base:

- Desarrollos e innovaciones de la ciencia.
- Demandas sociales que establecen incluso el futuro laboral de los estudiantes.
- Nuevos desarrollos académicos de la misma universidad.

La universidad-ecosistema y los grupos de investigación-innovación enfrentan, en la actualidad, el desafío de ser útiles a las demandas de la sociedad impuestas mayoritariamente por los gobiernos y el sector empresarial, sin ser instrumentalizados por los decisores políticos, lógicas del Estado o fuerzas de mercado. Las agendas académicas y de investigación universitarias deben mantener siempre una autonomía que garantice la cientificidad de su producción, el enriquecimiento de los conocimientos, la constante relación científica y una vinculación positiva con la sociedad.

Una cosa es que la universidad responda instrumentalmente a las demandas de la sociedad y otra cosa es que la generación de conocimiento propio de la universidad (que tiene su base en la razón crítica) pueda responder a las necesidades sociales. Las dinámicas de la investigación, según lo expuesto, constituyen un verdadero motor en el desarrollo de la carrera, de la formación del estudiante, del docente y de la ciencia en la universidad. La retroalimentación de la investigación constituye un círculo virtuoso que garantiza la identidad de la universidad.

Es necesario asegurar un proceso sostenido de estudio y análisis de las actividades de los grupos de investigación-innovación. Esta función de observatorio de la investigación puede ser desempeñada también en el Vicerrectorado de Investigación u otra instancia en la universidad en donde se transforman los datos en la información necesaria para sustentar las políticas y estrategias que deberá tomar la universidad.

Un observatorio del conocimiento garantiza que la evolución de un determinado fenómeno pueda ser valorado en el tiempo, de esta manera brindando eficaces instrumentos de intervención para una planificación desde abajo hacia arriba.¹³⁶

136 Más adelante se esboza las lógicas de una planificación no-lineal basada en directrices voluntarias las cuales son resultados de la emergencia de valores identitarios asumidos por la organización.

La auto-organización es la alternativa más viable para organizar un ecosistema en contraposición con las estructuras jerárquicas. Claro está, siempre y cuando existan fuertes canales de comunicación y sinergias, para la lógica ecosistémica no es tan importante el número de actores como si sus interacciones. En los sistemas disipativos, con los que se comparó a la universidad-ecosistema anteriormente, es posible entender dónde surge el orden, pero no cuáles son las condiciones para que este se dé. Y es que el orden y los comportamientos más complejos emergen al borde del caos y los procesos que conducen el sistema al borde del caos son los de selección natural, mutación y recombinación (Kauffman, 2000). Para Kauffman (1995), la auto-organización es la condición *sine qua non* para la supervivencia del sistema en medio del caos y para que se produzca el salto evolutivo en el sistema debido a la necesidad de adaptación, de esta manera la auto-organización es condición elemental para la vida. El orden a partir de la auto-organización es una emergencia natural de todo sistema complejo (Camazine, 2003).

Figura 24
Centralidad motriz de los grupos a partir de la realidad de la UPS



Fuente: el autor a partir de Salgado, 2014

Muchas veces se entiende una estructura piramidal como jerárquica y opuesta a una de *net-working* (sinérgica), a la que se considera plana desde este punto de vista. Esto no es tan cierto ya que la estructura piramidal puede no ser necesariamente jerárquica y resultar útil en ciertas circunstancias específicas. De la misma forma ocurre con respecto al *net-working*, esta contradicción es tratada por Cumming (2016), quien logra entrelazar los elementos de redes y jerarquías como un continuo organizativo/estructural; las relaciones entre *patrones-procesos* o *estructura-funciones* pueden ser definidas con mayor claridad y más afines con el contexto desde las perspectivas de las *heterarquías*.

Lo cierto es que desde la jerarquía muy difícilmente un líder puede conocer lo que ocurre en la organización y su pretensión de gobernarla lo lleva a ejercer control de manera unidireccional, congelando la posibilidad de tomar distancia crítica y por lo tanto construir acciones en base al juicio moral, la inacción equivale a no conocer. Debe reconocerse en la universidad-ecosistema su condición de red que faculta la auto-organización utilizando estructuras dinámicas y de rizoma que no se atienden a órdenes jerárquicos sino más bien policéntricos (Ostrom, 2010b).

En los grupos, los nodos de los rizomas aparecen y desaparecen, pues existen en tanto se lleve a cabo los proyectos en los lugares de encuentro que existen por los intereses comunes. Un rizoma cada vez que se rompe se recompone preservando su otra-unidad, conecta cualquier punto con otro punto, no se trata de una estructura “árbol” con ramas que se dividen formando múltiplos de unidades, sino más bien está compuesta por direcciones o dimensiones que cambian en el tiempo.

Al contrario de una estructura jerárquica, que es un conjunto de puntos y posiciones, *el rizoma está conformado por líneas que establecen dimensiones y flujos que no poseen territorio*, lo que permite la metamorfosis de sus heterarquías. Cada instancia rizoma gestiona su propia autonomía en relación con el tronco, además trasciende de forma diluida y distribuida verticalmente a las instancias de la universidad ya definidas como departamentos, centros, carreras o áreas, etc. Más bien, el tejido resultante de la interacción entre la objetividad prescriptiva de las estructuras administrativas y departamentales con la subjetividad creativa de los grupos de base permite el surgimiento de las iniciativas de generación de conocimientos, para de esta manera incitar una relación de cooperación entre pares más que la manipulación del subordinado.

Los actores en medio de este tejido podrán hacer valer su iniciativa y creatividad para enfrentar el “orden impuesto”, pero sobre todo la incertidumbre y la complejidad, en una universidad abierta siempre a nuevos sentidos sobre los que ejercer su transformación.

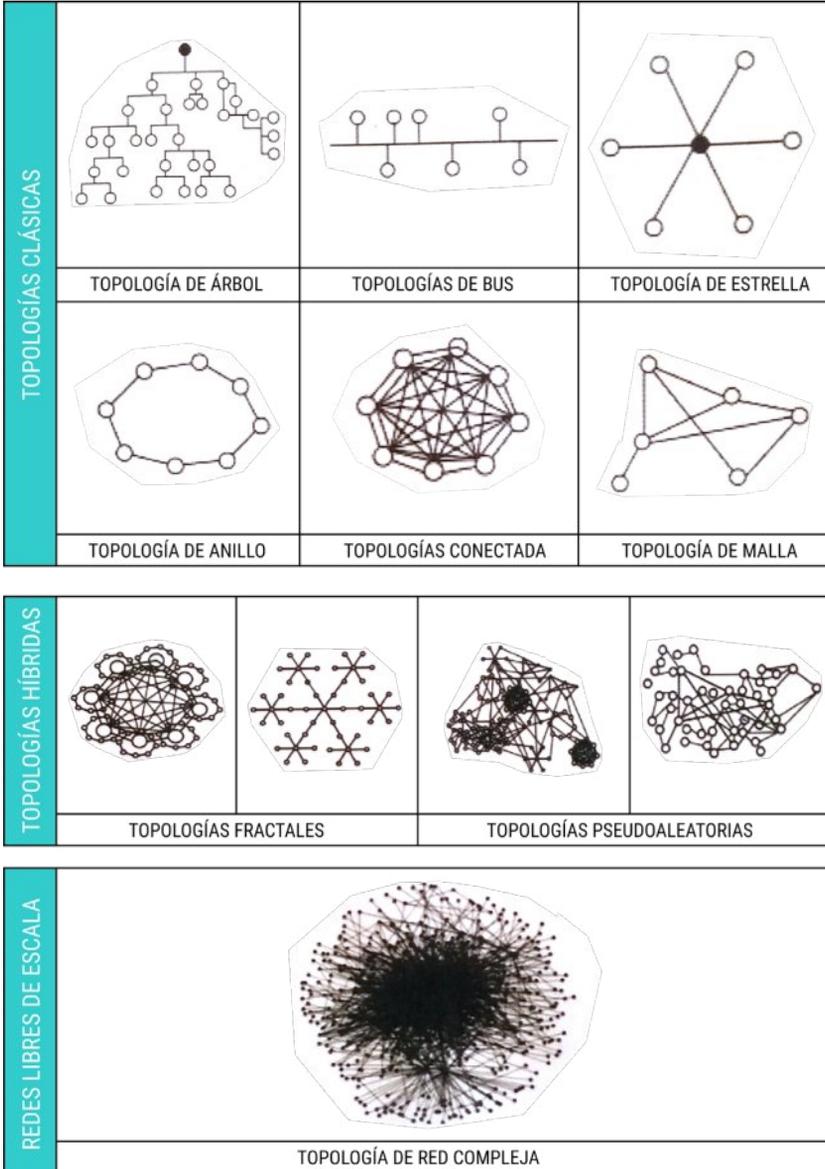
Es necesario dotar al ecosistema de una gama de topologías de estructuras posibles lo suficientemente diversa, de manera que los grupos puedan operar como rizomas en ambientes complejos o incluso aprovechar esa complejidad. Esas topologías deben estar de acuerdo con el comportamiento de los actores, grupos, sistemas sociales y sus interacciones. Para esto es necesario considerar:

- La dinámica morfológica de las estructuras.
- Que permitan las heterarquías, de manera que si existe algún tipo de jerarquía esta se anide.
- La multiplicidad reticular.
- La comunicación en las líneas de sinergia para propiciar la transformación.
- La ruptura y recomposición en base de la auto-organización, y en función de la duración de los lugares de encuentro reflejados en proyectos.
- Un mapa de sinergias desde la experimentación que permita visibilizar las posibilidades de pares improbables, intereses comunes entre actores con potencial de crear nuevos lugares de encuentro.
- Asumir la incertidumbre como potencial de creación, múltiples posibilidades de modificación, establecimiento o eliminación de conexiones, alteración de rumbo, adaptación al contexto.
- Optimización y aleatoriedad para la emergencia de redes complejas.
- Localidad que no implica proximidad geográfica sino flujos que intervienen en un territorio.

Mezza (2013), haciendo una crítica al control jerárquico desde una perspectiva de complejidad, establece una gama de topologías a las que analiza por el nivel de *bio-inspiración*. Este abanico de posibilidades será utilizado por este trabajo y se muestra en la figura 25.

Las acciones-sinergias no están hechas de unidades, son dimensiones o direcciones cambiantes; no responden a un principio o fin, sino que son un medio a través del que se crece y se desborda. No hay que confundir las sinergias con relaciones filiales unidireccionales de tipo piramidal, estas son libres, espontaneas y producidas no por subordinación sino por reciprocidad, y por lo tanto debe ser siempre construida, producida, conectable, modificable, de múltiples entradas y salidas, definidas solo por la circulación de estados.

Figura 25
Topologías clásicas, híbridas y complejas



Fuente: Mezza, 2013

Un tejido docencia-investigación para una organización viva

Considerar al grupo de base (investigación, innovación, etc.) como la rueda motriz del ecosistema requiere poner todas las instancias universitarias a su servicio y apoyo y privilegiar la relación docencia-investigación. Implica hablar de una universidad que rompe el concepto del aula, que sale de los claustros, para transformarse en una comunidad regida por valores y que interactúa por flujos de reciprocidad, donde los reglamentos, organigramas y lógicas administrativas responden a la dinámica de las personas.

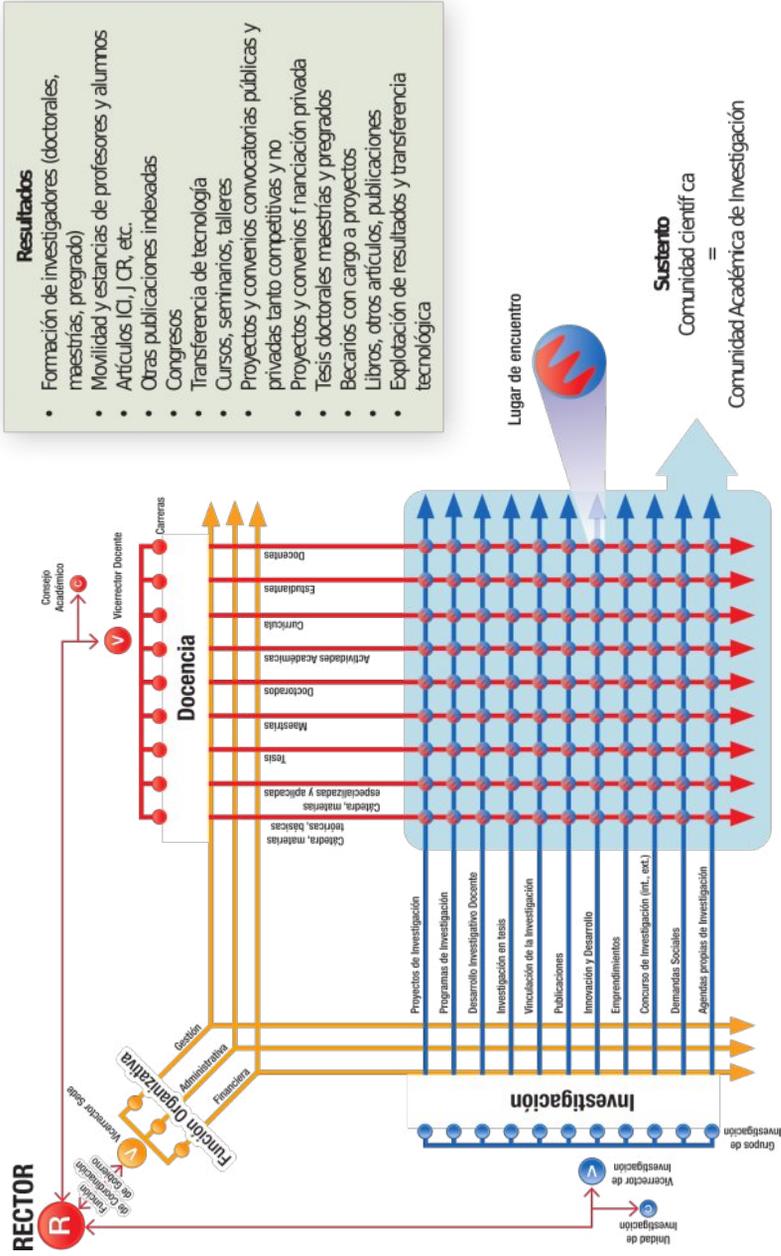
Es necesario salir del concepto de que solo es bueno, válido o verdadero lo formal y pasar a lo informal. Esto no implica anular la forma o deformarla, sino simplemente encontrar nuevas formas. El ejercicio de imaginar una nueva arquitectura orgánica motiva a descubrir las nuevas formas en que la comunidad universitaria produce conocimiento, genera respuestas y soluciones a problemáticas, y plantea incluso nuevas problemáticas que nacen del núcleo docencia-investigación. Estas situaciones ocurren desde la complejidad y les corresponde un tejido-organización espacial que potencia a lo que en términos generales definimos como “lugares de encuentro” (figura 26).

Los lugares de encuentro son producto de los cruces de múltiples flujos que intervienen en las dinámicas creadoras e investigativas de la universidad: cátedras, tesis de posgrado y pregrado, programas de investigación de carreras, grupos, centros, docentes, demandas externas, demandas internas, concursos de investigación, publicaciones, difusión de resultados, vinculación de la investigación, transferencia de tecnología, innovación y desarrollo, emprendimientos, etc.

El interés personal y cada aspecto de identidad de un individuo se relacionan con determinada dimensión, y esta a su vez se encuentra con la dimensión del otro. La suma de intereses y de búsqueda de significados hace que estas personas converjan en un lugar de encuentro dentro de la comunidad académica que investiga formando células motrices: los grupos de investigación.

La investigación universitaria se nutre de la vivencia de espacios e imágenes determinantes en el proceso de socialización personal. Entonces, ¿cómo establecer la planeación como método de gobierno y a la vez herramienta dúctil, flexible y eficaz, con premisas de informalidad y sustentada en originales lugares de encuentro? ¿Cómo lograr que la planeación no se limite a responder a las exigencias de funcionarios y agencias evaluadoras? Sin duda, no es aquella planeación que sienta sus bases sobre la ortodoxia del diseño y planificación y obedece al espejismo de la exactitud formal y el método prescriptivo que se deriva del modelo racional.

Figura 26
Tejido docencia-investigación de la UPS



Fuente: el autor a partir de Salgado, 2014

Esta planeación tan solo dibuja a la universidad en el papel, no es capaz de acercarse a ella por lo difusa y compleja, la proyecta por tanto como inexistente. Existen situaciones que deben ser tratadas por quienes las conocen porque las enfrentan, y problemas de síntesis que deben tratarse por quienes tienen la visión de conjunto. No se puede aspirar a un plan homogenizador para todos, solo el proceso adaptado a cada caso da sentido a la planificación como método, aunque existan ejes comunes de articulación.

La planeación desde la base, que trata problemas de cada nodo (grupos de investigación y carreras) y sus interacciones docencia-investigación con los múltiples lugares de encuentro, tejen la red base sobre la cual es necesaria la planeación integral central que trata con los problemas genéricos de largo aliento; negociados y consensuados por los mismos grupos por una red universitaria socialmente diseminada.

La planeación nodal y la integral no solo deben coexistir, sino deben reconocer la especificidad y la complejidad a través de un marco de diálogo constante y un acompañamiento que garantice vida, unidad e identidad. Para que la planeación integral actúe en conocimiento de la planificación nodal, es necesaria una comunicación con un lenguaje de autocrítica, un esfuerzo permanente de reconocimiento en el seno de una red universitaria socialmente diseminada.

La totalidad no es la suma simple de las partes, las relaciones no son unicasuales, la lógica no es la formal del sentido común. En cambio, estamos hablando de una nueva forma de reconocer las partes sin perder de vista el todo, pero desde una lógica holográfica de las relaciones múltiples. Es indispensable reconocer a cada grupo sin perder de vista las redes a las que se integra, como capas que van entretejiendo relaciones culturales, académicas, políticas, sociales, en ámbitos locales nacionales e internacionales.

El enfoque de lo integral debe propiciar lugares de encuentro, lugares dinámicos, flexibles y horizontales, donde se puedan reinventar las reglas y prácticas de la investigación.

Los brotes de los grupos pueden ser múltiples, cuanto más mejor, y se crean o diseminan en función de su utilidad práctica. Es necesario reconocerlos como red basada en múltiples lugares de encuentro y no se atienen a un orden jerárquico porque pertenecen al orden de creatividad que produce brotes desde cualquier punto.¹³⁷

137 La organización matricial bidimensional, ampliamente conocida, no distingue entre las funciones de soporte económico y las funciones de soporte organizacional. Dostal *et al.*

Los ecosistemas priorizan la optimización más que la maximización, lo que generalmente suele ser contrario cuando se trata de organizaciones mecánicas o lineales. La complejidad ecosistémica implica un equilibrio entre eficiencia y equidad, impulsa una visión donde estas, no solo son opuestas sino complementarias a la vez. La optimización conlleva adaptabilidad a las funcionalidades del sistema; reciclar información, procesos y materiales, además de propender a la multifunción (Biomimicry Guild, 2009). La maximización solamente se orienta al resultado de eficiencia justificando los medios y rompiendo las interacciones e interdependencias de la red.

Propender a la optimización y no a la maximización es la clave para entender la funcionalidad del tejido organizacional, y confiar en que la auto-determinación y auto-organización elimina el control, lo que puede resultar impresionante a simple vista. La pregunta clave es: ¿Puede haber orden sin control? Y por consiguiente: ¿Puede haber orden en el caos?

En realidad, puede existir estructura y orden incluso en el caos (Fernández *et al.*, 2014) y esto se debe a la auto-organización. Tal vez no se trate de un orden ordenado, pero sí un orden organizado. Se trata de concebir, como dice Morin (1994), que el orden no solo es antagónico al desorden, sino que también son complementarios. Es decir, si intentamos poner orden en el desorden y recurrimos a una organización sistémica esta, a la vez, conduce al orden y a interacciones que también causan desorden.

Pascal *et al.* (2000) argumentan que el uso del control puede conducir al desastre —aunque no haya sido deseado—. Para ello es necesario diferenciar entre control y orden. El paradigma de la organización-máquina nos ha hecho pensar que el control produce mayor eficiencia, pero la organización es orgánica y por lo tanto no funciona con las mismas reglas y el control pierde sentido (Wheatley, 1993). Por lo tanto, el tejido de la organización debe propiciar las siguientes características:¹³⁸

- La naturaleza contributiva de los conocimientos y experiencias.
- La naturaleza “realista” de la tarea individual, que se ve determinada por la situación total de la organización.

(2005) introducen la tercera dimensión distinguiendo tres tipos de funciones denominada *biomatrix*, a partir de la cual se elaboró la figura 33.

138 Burns y Stalker (1961) establecen diferencias entre la organización mecanicista y la orgánica, las características enumeradas se desarrollaron en base a su trabajo.

- El ajuste y la redefinición continúa de tareas individuales a través de la interacción con otros.
- El entendimiento de la “responsabilidad” como un campo no solamente limitado a los derechos, obligaciones y métodos (no se endosan los problemas como responsabilidad de otras personas).
- Un compromiso con la organización más allá de cualquier relación técnica.
- Una estructura de red de control, autoridad y comunicación. Las sanciones que se aplican a la conducta de los individuos en su función laboral derivan más de los intereses de la comunidad y de la supervivencia y crecimiento de la organización, que, de una relación contractual, representada por un superior inmediato.
- El conocimiento puede ubicarse en cualquier parte de la red. Esta ubicación se convierte en el centro *ad hoc* de la autoridad y comunicación de control y no reposa solamente en el jefe de la organización.
- La comunicación es también lateral y no solo vertical. Además, se asemeja más a una consulta que a un comando.
- Un contenido de comunicación que consiste en información y consejo en lugar de instrucciones y decisiones.
- El compromiso con la organización y con el “*ethos* tecnológico” del progreso y el crecimiento tiene mayor valor que la lealtad y la obediencia.

El tejido organizacional está formado por la objetividad de la gestión de la academia y por la subjetividad de la gestión de la investigación. Una visión equivocada sería la que excluye la una por la otra, ya que desde la perspectiva de gestión son complementarias, pero no hay que olvidar que desde la perspectiva de producción de conocimiento son insolubles.

Los lugares de encuentro docencia-investigación en la universidad-ecosistema se consolida en torno a tres grandes pilares: el primero, la pluralidad de los valores, no solo aquellos de utilidad económica que son promovidos y expresados por los mercados; el segundo, la búsqueda del desarrollo humano y el bienestar para todos; el tercero, el reconocimiento de la centralidad y de la reciprocidad.

Este enfoque permite analizar y replantear los procesos y las relaciones confinadas a las disciplinas y nociones individuales, para pensar y trabajar una concepción de bienestar existencial y mirar la docencia-investigación como desarrollo y promoción de un buen convivir. Así, docencia-investigación se identifica con la misión de la universidad de colocar a la persona como centro de su existencia plena y creativa, desarrollando su potencial ha-

cia una vida dotada de significado a la luz de la dignidad humana. Es necesario compaginar los aspectos racionales y sensibles de la persona para hacer una educación integral que desarrolle a la persona.

Si bien la estructura funcional de la docencia requiere ser ordenada e incluso jerárquica, *el potencial de este tejido está en la subjetivación*. La subjetividad entendida desde el conocimiento denota percepciones, argumentos y lenguajes de comunicación con respecto al individuo, que están anunciados por sus intereses y deseos particulares. Desde esta premisa, tanto el estudiante como el profesor, ambos investigadores, intentarán cuestionar paradigmas, salir de las rutinas que impiden comprender la realidad de otra manera y, por tanto, desarrollarán razón crítica que les permita romper con el sentido puramente instrumental y racionalista del conocimiento científico. La lectura de la realidad no es una simple extrapolación de un presente normalizado y la ciencia se aprende haciendo ciencia.

El sentido de la docencia investigativa es siempre positivo y proactivo; paradójicamente la carencia de un norte predeterminado es su fortaleza. Se trata de recrear condiciones de búsqueda, de partir de la interrogante y no de la respuesta. Es necesario reencontrar el sentido profundo de la experiencia, del conocimiento que va de la mano de la vida, dejar de lado todos los presupuestos establecidos y verdades totalitarias, despojarse de falsas verdades que atrapan en lo lineal y nos llevan a hablar de la imaginación que supone una ruptura con la propia educación.

La motivación que nos convierte en aprendices activos (UNICEF, 2016) proviene no solo de la inteligencia sino sobre todo del sentido que encontramos en nuestra vida, por lo tanto, de la sensibilidad.¹³⁹ Dar sentido o significar, comprende inventar, crear, asumir, saber explicar, ser capaces de nombrar, entender, saber por qué hacemos lo que hacemos, integrar contenido y acción. En fin, la educación de la que hablamos depende directamente de nuestra capacidad de dar significado. Sin una formación investigativa, el profesional universitario no será capaz de plantear preguntas y resolverlas en su trabajo, menos ejercerá pensamiento crítico con respeto a ideas y dar un significado al mundo que le rodea y su propuesta personal de vida.

139 Pareto (1974) plantea conceptos como “sistema social” y “equilibrio”, así como las nociones de “residuos” y “derivaciones”, para destacar la importancia de las emociones y de los valores en la interacción social.

Es precisamente la investigación la que diferencia la educación universitaria de cualquier otra. Se trata de desarrollar inteligencia y pensamiento lógico a partir de comparar conocimientos, organizarlos, explicarlos, pensarlos y no simplemente aprenderlos. Por lo tanto, la docencia no se limita a transmitir conocimientos, sino que desarrolla la facultad de entenderlos y, de esta manera, explicarlos. El universitario desarrolla la razón crítica y adquiere la capacidad de cuestionar otras ideas y elaborar el juicio sobre las propias.

La clave de la docencia investigativa está en que, aprendiendo a desaprender, se busca entender las lógicas particulares con las que esta produce conocimientos. La forma en que se producen, investigan o piensan los conocimientos de una ciencia son distintas a las de otra ciencia. Cuando la docencia hace suya la forma de investigación de cada ciencia, la misma docencia se convierte en una búsqueda y reconstrucción de conocimientos en sí misma. Por lo tanto, la docencia debe incorporar principios, presupuestos y motivaciones basados en planteamientos para oponerse a las enseñanzas prescriptivas, abriéndose al conocimiento propio de cada individuo a través del análisis de la valoración y la comprensión.

La propuesta conlleva una disonancia con los preceptos establecidos como modernos con respecto a la educación, y que están siendo posicionados como una moda en el mundo global bajo espejismo de asegurar el futuro. Es necesario cambiar esta estrategia disciplinaria de adquirir competencias a través de habilidades concretas, es decir: *know-how* o *how-to*, para pasar a: *how to know?*, *know why?*, *for what?*, *know in what conditions?* (Ibarra *et al.*, 1993), de otra forma, habremos reprimido la capacidad de definir el mundo que nos rodea. El juicio crítico propio debe ser la condición y principal pilar de la formación, sobrepasando el currículo y apostando a relaciones de proyectos¹⁴⁰ y situaciones que permitan, tanto al docente como al estudiante, ver el mundo desde distintas perspectivas, partiendo de la duda de la ciencia para su recreación. Cuanto mayor sea la libertad de pensamiento, mayores son los riesgos a tomar y mayor será la madurez con la que hay que afrontarlos. Un círculo virtuoso para la formación del *ser* humano.

140 El concepto de proyecto que surge de la planeación ortodoxa no coincide con la dimensión que se le otorga desde la mirada ecosistémica. El proyecto, en este caso, es entendido como catalizador de sinergias, como un “lugar de encuentro” para la creatividad y la libertad de pensamiento y faculta a las personas para ejercer su capacidad de acción, es decir, las vuelve “agentes” de cambios y de producción de conocimiento.

Se trata de dar el salto de lo aprendido a lo comprendido, en un proceso que implica pensar los conocimientos adquiridos y compartir con el profesor la comprensión de cómo producirlos; se trata de compartir el mismo ejercicio investigativo. El conocimiento científico y el pensar científico no se aprenden, sino se comprenden de una forma progresiva (Sánchez Parga, 2003), cuyo eje es la investigación como proceso de producción científica. Sin una docencia de investigación no hay producción científica de conocimiento y menos conciencia de pensamiento científico. Es, por tanto, indivisible la relación de docencia-investigación.

Por otro lado, si la necesidad es la de comprender y explicar, y a esto le sumamos que desde la subjetividad tendremos múltiples puntos de vista como razonamientos críticos, tendremos múltiples desarrollos del conocimiento. Sabiendo que el desarrollo del pensamiento depende siempre de un diálogo creativo, donde la inteligencia del primer comunicador se vuelve reflexión del segundo. Es necesario un sistema *wiki*, por decirlo así, que sustente este diálogo en el transcurrir del tiempo. De esta forma los avances planteados por los estudiantes quedan registrados como base para los siguientes. Así, en cada vuelta tendremos mayor complejidad de pensamiento y un replanteamiento-perfeccionamiento constante de las agendas propias de investigación de cada carrera que interactúan con las agendas de los grupos de investigación y que en su conjunto sustentan a la universidad.

Se trata, entonces, de respetar la indivisible relación docencia-investigación y saber conjugar las correspondientes objetividades y subjetividades. Para escoger las vías se podrían formular las siguientes preguntas, conscientes de que sus respuestas obedecen a una dimensión espacio-tiempo específica:

- *¿Cuán importante es la integración de la gestión docencia-investigación?*
La funcionalidad de la gestión de docencia presenta dificultades para coordinar las dimensiones de proyectos por estructurarse en distintas áreas. La gestión de la investigación por su parte tiende a integrar las funciones de la docencia, dado que los proyectos y los actores que los ejecutan son transversales a las funciones de la docencia.
- *¿Cuán crítica es la innovación para la experiencia funcional docente?*
Cuando la experiencia funcional docente sostiene la estructura vital, es necesario valorar lo disruptiva que puede ser la innovación que aplica cambios a ella. Por ejemplo: si se quiere transformar la experiencia pedagógica del aula, es necesario notar que si se intenta una innovación que implique borrón y cuenta nueva, se pone en riesgo la

fuelle que sostiene la misma innovación. Como se ha visto, el cambio debe ser gradual (McMillan, 2004) y simple para que genere la menor inercia y al mismo tiempo cierre un ciclo acción-comunicación-conocimiento que retroalimente el punto de partida.

- *¿En qué medida los actores pueden ser multifuncionales para los proyectos?* Cada proyecto tiene un objetivo específico al cual pueden aportar los actores. Sin embargo, unos aportarán más que otros en función de la vinculación que tengan con el objetivo o su ámbito de conocimiento. Esto quiere decir que pueden optimizar sus energías aportando a varios proyectos sin que necesariamente los grupos que los lleven a cabo o el mismo proyecto sea totalmente de su campo de conocimiento.
- *¿Cuán importante es la velocidad de transformación?* En el caso de que las innovaciones o proyectos necesiten velocidad, entonces se puede aprovechar la subjetividad de la gestión de la investigación ya que esta favorece a que los conflictos se resuelvan rápidamente y que actores de las diferentes funciones de la docencia coordinen sus actividades de manera eficiente. El tiempo empleado en transferir conocimiento (Handy, 1995), asignar responsabilidades y coordinar tareas es relativamente corto.

Un orden no estructurado

La organización del ecosistema de investigación e innovación mantiene múltiples relaciones de interdependencia entre los productores, consumidores y descomponedores (*cf. supra*. Pág. 81ss.). Los flujos y relaciones están en función de la producción del conocimiento que tiene resultados no-lineales, y sus propósitos son múltiples. La información causada por los productores y consumidores debe ser asimilada por los descomponedores, identificando las potencialidades del sistema e iluminando mecanismos para gestionar el continuo tácito-explícito de la producción de conocimiento.

Las múltiples interacciones elevan la entropía, de la que se habló anteriormente, el análisis de la entropía arroja las claves para entender el fenómeno de un orden que es dinámico, múltiple y por lo tanto no estructurado, en otras palabras, un orden que se encuentra siempre en una condición de no equilibrio.

La organización del ecosistema es dinámica y variable en el tiempo, siendo esta condición vital para la producción del conocimiento a través de la investigación e innovación. La visión ecosistémica y la entropía que en este

existe, vuelven caduca la forma en que se entendían tradicionalmente las funciones de la administración: planificación, organización, dirección y control y coordinación (Fayol, 2016). Para responder a una dinámica más semejante a la de la naturaleza que a la de una máquina (Burns y Stalker, 1961), el presente libro plantea el reorientar estos principios de la siguiente manera:

- De la planificación-lineal a las directrices voluntarias de la comunicación-acción.
- Del orden-organización a lo eco-sistémico.
- De la dirección jerárquica al liderazgo heterárquico.
- Del control a la gestión del conocimiento.

Zonas de desarrollo y comportamiento

Cuando se habla de entropía se está haciendo referencia a la incertidumbre y el potencial de producir novedad, a la vez que también se relaciona con la tendencia al desorden, la *variable heterarquía* y la *variable cooperación*.

En la figura 27 se muestra la curva de entropía y su relación con la probabilidad de producir novedad en el ecosistema, el punto *A* se encuentra a mínima entropía y la organización de los grupos que se encuentren cercanos es rígida. Las interacciones y grados de libertad de los actores y grupos son prácticamente nula, por lo tanto, su organización individualizada es dependiente de quien se encuentra en el mando máximo. Esto implica que el interés organizacional está por encima del individual, disminuyendo la orientación a un comportamiento individual (CI), compensado por un alto comportamiento corporativo (CC). Con respecto a la variable heterarquía existe una alta jerarquización, lo que produce poca capacidad de innovación y de establecer redes de trabajo con respecto a la variable cooperación. Si bien, la probabilidad p_i es la mínima y por lo tanto la Información o expectativa de novedad es máxima, la misma probabilidad baja hace poco probable que el suceso acontezca, por lo tanto, la entropía es mínima.

El punto *B* por su parte también tiene niveles de entropía mínima, las interacciones entre los actores son nulas por encontrarse en una estructura altamente difusa, la individualidad es alta por prevalecer un comportamiento centrado en la persona comportamiento individual (CI) y no en la organización comportamiento corporativo (CC). En este caso la potencialidad de Información o novedad es mínima debido a la alta probabilidad p_i ; aunque la probabilidad de que el hecho ocurra es de certeza máxima la potenciali-

dad del grupo o actores en este punto es demasiado baja debido a su nula cooperación.

Otro punto de máximos en la gráfica es el *C*. En este se encuentra la máxima entropía, es un punto de transición del comportamiento ya sea centrado en la corporación (CC) o en el individuo (CI). Por un lado, las posibilidades de novedad son altas y al mismo tiempo la capacidad de interacción, por ende, su potencial de innovación también. Sin embargo, en la zona de transición el consumo de recursos es alto en función de su productividad, lo que disminuye la eficiencia de los grupos o actores. Equidad es el otro concepto que toma significado en este punto de transición y hace contrapeso al criterio de eficiencia. Si, por un lado, la maximización de la eficiencia implica minimización de costes con la simultánea maximización de producción y la preferencia por resultados que reflejen un crecimiento, por otro, la equidad busca destinar los recursos para mejorar el bienestar y la calidad de vida de la comunidad, es decir reducir al mínimo las desigualdades internas y externas de los grupos (Richardson, 1973).

Así, eficiencia y equidad tienen una relación con la entropía. Cuando el valor de entropía es demasiado alto la comunidad posee más estados o tendencias de comportamientos posibles es decir mayor desorden, pero al mismo tiempo su capacidad de satisfacer necesidades y desarrollar potencial también aumenta.

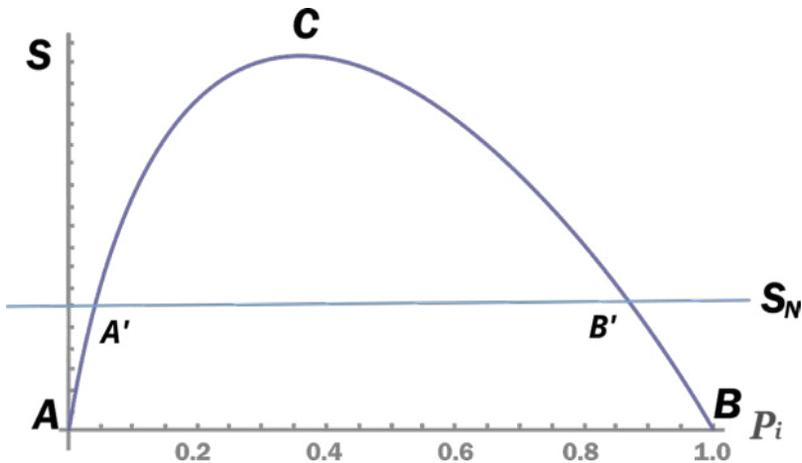
En la figura 27 se puede ver cómo entre los puntos *A* y *C* aumenta la entropía conforme aumentan el número de interacciones. Cabe recordar que su potencial de producir novedad es alto por ser proporcional a la información. Las estructuras se de-jerarquizan y aumenta la tendencia a hacia la individualidad, aunque prima un fuerte comportamiento corporativo (CC). Desde el punto de vista de la eficiencia, esta disminuye conforme aumenta la entropía ya que el número de conexiones si bien por un lado aumenta posibilidades de interacción, no quiere decir que todos los encuentros tengan un resultado positivo. Conforme los resultados positivos se concretan, decrece la necesidad de realizar más conexiones y la curva se estabiliza hasta llegar un punto en *C*.

Desde el punto *C* hasta el punto *B*, la entropía disminuye debido a que el número de conexiones necesarias para causar resultados positivos son menos necesarias al incrementarse los resultados, por lo tanto, la certeza sobre los resultados también se traduce en disminución de potencial

de novedad. La eficiencia aumenta conforme se acerca al punto *B*. El comportamiento se vuelve cada vez más individual (CI) que corporativo (CC) y aumenta la de-jerarquización y la estructura es cada vez más plana, aunque más difusa.

Es evidente que se necesita un equilibrio entre equidad y eficiencia pues justamente de este encuentro surge un nuevo concepto resiliencia. El concepto de resiliencia con respecto a los estados de producción de conocimiento está a su vez en función de la redundancia, que implica la distribución relativa de la entropía. Como se dijo anteriormente, es necesario heterogeneidad para producir un salto evolutivo, caso contrario el sistema enfrenta el colapso. En la figura 27, la línea S_N representa el índice de equidad o entropía relativa, será más bajo en cuanto el número de estados sea mayor. Los grupos que se encuentran debajo de este límite, es decir tienen una entropía menor a la relativa del sistema, se encuentran altamente condicionados por dependencia si es que están próximos al punto *A*; o por su carencia de interacciones tener una organización difusa y una baja probabilidad de producir novedad.

Figura 27
Entropía del ecosistema

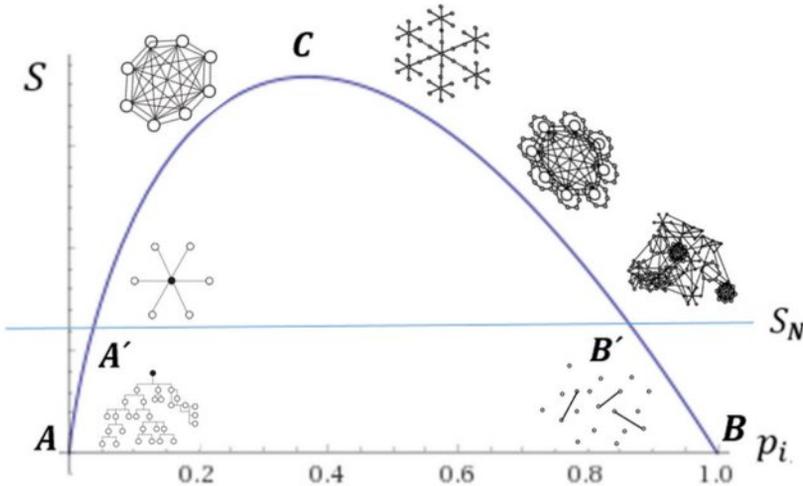


Fuente: el autor

El cruce de las dos gráficas produce los puntos A' y B' . En esta primera aproximación se estudiarán los cambios organizativos en función de los conceptos de entropía, eficiencia y resiliencia. Nótese que se trata de un ecosistema, por tanto, es necesario leer la gráfica con la perspectiva de la dinámica constante a la que está sometida. Además, la mirada desde la complejidad no solo establece antagonismos entre los conceptos, sino también complementariedad entre ellos (Morin, 1984).

Dependiendo de la variación de entropía de los grupos, estos se ubicarán a lo largo de la curva de entropía. La estructura organizacional tiende a modificarse en relación al aumento de entropía. En la figura 25 se analizó una clasificación de topologías clásicas, híbridas y complejas de organización según Mezza y Maldonado (2015). En la figura 28 puede verse el cambio de estructuras conforme avanzan sobre la curva de entropía. Nótese cómo desde el punto A hasta el punto B hay una doble tendencia complementaria: a medida que se alejan del punto A se disminuye el comportamiento corporativo (CC) y aumenta la tendencia hacia el comportamiento individual (CI). De la misma manera, a medida que aumenta la entropía aumenta el trabajo en equipo generando relaciones productivas entre los actores.

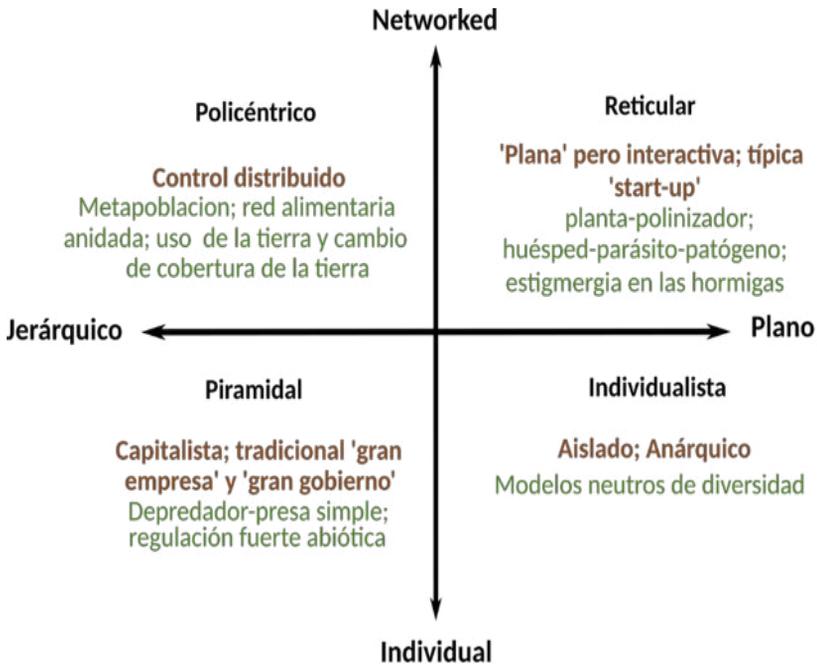
Figura 28
Curva de entropía y topologías organizativas



Fuente: el autor

Para analizar el comportamiento de la organización del ecosistema entendiendo su complejidad, se utilizará la definición de heterarquías, entendida como la reconciliación entre redes y jerarquías planteada por Cumming (2016), quien propone una clasificación en cuatro grupos (figura 29): reticuladas, policéntricas, individualistas y piramidales. El autor ha asignado un nombre a cada cuadrante y debajo describe un ejemplo de estructuras sociales y un ejemplo de la naturaleza. Por su lado, la figura 30, muestra nodos, relaciones y niveles de interacción entre las estructuras organizacionales correspondientes a los cuatro cuadrantes de Cumming (cf. Cumming y Peterson, 2017).

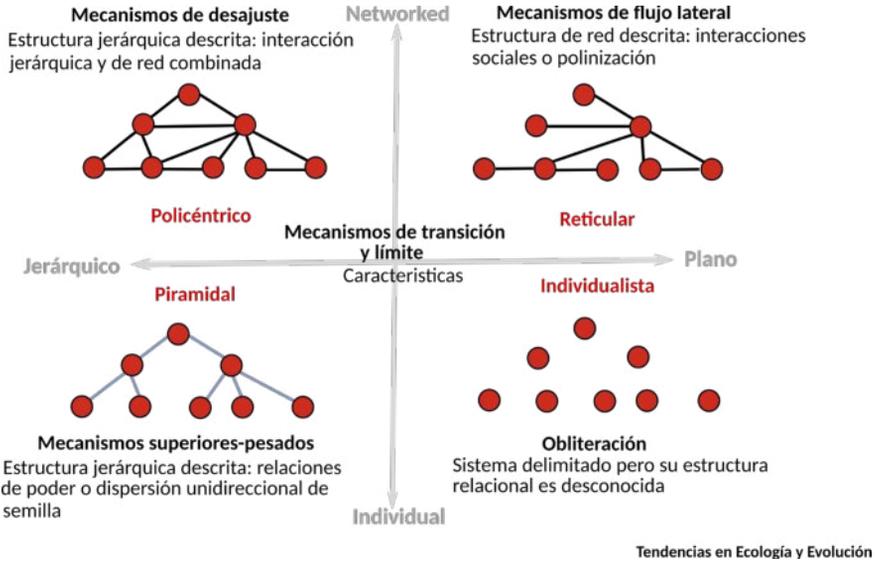
Figura 29
Clasificación de las redes y jerarquía



Tendencias en Ecología y Evolución

Fuente: el autor a partir de Cumming, 2016

Figura 30
Redes y jerarquía por Cumming



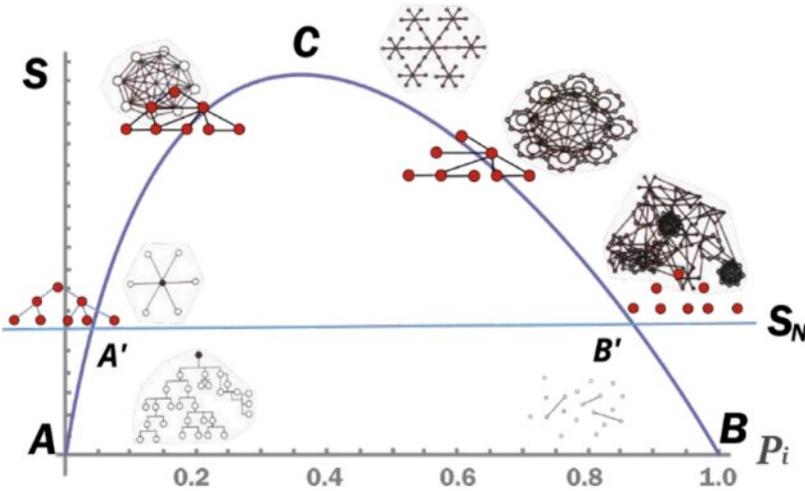
Fuente: el autor a partir de Cumming y Peterson, 2017

En la figura 31 puede verse una distribución de esta clasificación sobre la curva de entropía. Entre las estructuras reticuladas y policéntricas existe una gama de posibilidades, estas se encuentran cercanas al punto *C* de la gráfica de entropía. Nótese que en esta zona se encuentra una compensación entre un comportamiento corporativo (CC) y un comportamiento individual (CI), lo que implica que, por una parte, se provea al ecosistema y a la vez se apropien de este. Esta zona se aproxima al planteamiento de la gestión de bienes comunes Ostrom (2008).

Por otra parte, estructuras piramidales corresponden a las hegemónicas coercitivas. En las estructuras individualistas las relaciones de competencia son mayores y, por tanto, las conexiones de cooperación disminuyen. Los puntos *A* y *B* son extremos, pero como se manifestó anteriormente, para mantener la redundancia necesaria que garantice resiliencia el límite inferior es la línea *A* por lo que en el punto *A'* y *B'* se han colocado estructuras de topología de estrella y red compleja como los límites del ciclo de desarrollo (figura 26). A los trayectos *A'-C* y *C-B'*, corresponden la topología fractal y re-

des pseudoaleatorias, respectivamente. Las redes puras y las jerarquías puras solo existen en las partes superior derecha e inferior izquierda de esta figura. Sistemas más complejos incluyen elementos tanto de ordenación jerárquica, como de creación de redes.

Figura 31
Topologías de organización y características
de redes heterárquicas sobre la gráfica de entropía



Fuente: el autor a partir de Cumming y Mezza, 2013

Con respecto al CC, como se mencionó anteriormente, varía de forma compensatoria, es decir, cuanto mayor sea CI, menor será CC y viceversa, siempre entre los límites de los puntos *A* y *B*. Beer et al., (2009) abalzan la relación de tres variables en una organización: el alineamiento con la eficiencia organizacional (ocurre cuando la organización en su totalidad, estructura, sistemas y personas, se propone a cumplir los objetivos organizacionales), el alineamiento psicológico (es el apego emocional de las personas en todos los niveles, en particular a los líderes, al propósito, la misión y los valores de la organización) y la capacidad de aprender y cambiar (esto solo ocurre cuando existen las otras dos variables).

El éxito de la organización depende de cuan fuertes o débiles sean estas variables, las que, a su vez, dependen de la jerarquía, los incentivos, el apego

emocional y el compromiso. Beer sostiene que cuando existe en la organización un fuerte alineamiento a la eficiencia (CO), las personas quisieran hacer las cosas bien (siguiendo reglas y procedimientos) pero no tienden a hacer lo correcto cuando surgen los problemas. Si, por el contrario, existe una alta alineación psicológica pero falta de alineación a la eficiencia, las personas quisieran hacer las cosas correctas, pero no podrían hacerla por falta de sinergias, estructuras y estrategias comunes.

Ostrom (2008) analiza el comportamiento de los actores que participan de un acervo de uso común, a los que denomina “apropiadores y proveedores”. En su estudio busca entender cómo un grupo de actores en un contexto independiente pueden auto-organizarse y auto-gobernarse con el fin de obtener benéficos comunes, a pesar que se encuentren tentados a vivir a costa de otros o actuar de manera oportunista. Su argumentación apunta a que el comportamiento de los actores depende del modo en que conozcan, consideren y evalúen los costos y beneficios de sus acciones; además de la percepción que tenga sobre la relación entre estas acciones con los resultados ya que estos últimos también establecen una relación costo-beneficio.

En un ecosistema los grupos de actores comparten intereses comunes sobre la universidad acervo de uso común. La sola acción individual no es capaz de realizar o promover un interés común o propósito (Olson, 1965). Es así como Ostrom argumenta que cuando los actores actúan independientemente, los beneficios totales generalmente son menores que los que tendrían si hubieran establecido una estrategia conjunta. Es por esto que se sienten abocados a establecer mecanismo de organización, sin embargo, esto no implica crear necesariamente algún tipo de organización, sino más bien auto-organizarse a partir de comportamientos sistémicos, interdependientes, circunstanciales; y de la frecuencia con la que estos puedan ocurrir, es decir conjugar y coordinar las actividades sin cambiar una forma de cultura compartida (Kreps *et al.*, 1982).

Los actores del ecosistema conseguirán, con el tiempo, un conocimiento mayor sobre él a través del ensayo/error. El establecimiento de normas sobre la interacción y los límites a los que pueden llegar será también resultado de la valoración que los actores den a las acciones o estrategias por sí mismas y no solamente a partir de las consecuencias (Coleman, 1990).

El enfoque de Ostrom es particularmente importante para este trabajo porque —a pesar de depender del trabajo de muchos otros investigadores—

plantea enfrentar el problema del gobierno de los bienes comunes no solamente desde los clásicos paradigmas —el dilema del prisionero (*cf.* tabla 6)—, sino que considera que los problemas de la gestión de los bienes comunes se caracterizan por la acción colectiva y por lo tanto, por la problemática relacionada con apropiación-provisión. Es así que Ostrom (2008) establece dos supuestos iniciales:

- Los apropiadores en situaciones de acervo de uso común enfrentan una diversidad de problemas de apropiación y provisión cuyas estructuras varían de una situación a otra, dependiendo de los valores de los parámetros subyacentes.
- Los apropiadores se mueven continuamente entre distintos campos y niveles de análisis.

Estos supuestos coinciden con lo descrito en un ecosistema como el planteado en este trabajo, de ahí su importancia en el presente análisis.

La congruencia entre la apropiación-provisión implica la búsqueda constante de un equilibrio entre dos circunstancias. La primera, la adjudicación del flujo de los recursos apropiados con el fin de disminuir el conflicto en torno a la asignación de derechos y la atomización de recursos. Lo que ocurre cuando demasiados actores se apropian del recurso común¹⁴¹ o cuando los actores se apropian de mayores cantidades del recurso porque tiene mayor capacidad de aprovecharlo.

La dependencia de los actores respecto al acervo de uso común de acceso limitado, denotada por la capacidad de acceder a los recursos según las reglas que se generan en la comunidad, así como los mecanismos de supervisión de cumplimiento, hace de la universidad una estructura distinta a la del dilema del prisionero. Y una descompensación del equilibrio privilegiando de la apropiación llevará a los actores a sobrevivir en cualquier factor de producción fuera de las reglas vigentes (Townsend y Wilson, 1987).

Otro problema con la apropiación tiene que ver con el acceso temporal a los recursos, debido a la heterogeneidad e incertidumbre, lo que puede poner a ciertos actores en posiciones privilegiadas con respecto a otros. Si los

141 El concepto “recursos de propiedad común” se utiliza con relación a un recurso de acceso limitado, es decir, donde un grupo de apropiadores depende conjuntamente del sistema para tener acceso a los recursos.

actores perciben que el acceso a los recursos tiene una distribución injusta, pueden revertir su disposición a invertir en actividades de provisión al acervo.

La problemática de la apropiación y su regulación, tienen que ver con la organización para la supervisión y control lo que implica una modificación de las estructuras organizacionales y la normalización del conjunto total de la universidad estableciendo relaciones de un comportamiento estratégico entre apropiadores y los consejos monitores.¹⁴²

La segunda tiene que ver con los efectos de las muy diversas maneras de asignar responsabilidad para construir, restaurar o mantener la universidad-ecosistema (acervo de uso común) que abastece de recursos, si los actores proveen de manera independiente se puede propiciar de su parte la entrega de esfuerzos menos que óptimos para la construcción y mantenimiento del bien común.

Los problemas de provisión no solamente tienen que ver con la construcción del recurso de uso común, sino también con la extracción de recursos, es decir establecer los límites para no afectar al recurso mismo. Es imprescindible establecer la relación entre la elección de una estrategia individual y las elecciones que los otros actores realizan, además de establecer también la dependencia entre la solución de problemas de provisión y las soluciones a los problemas de apropiación.

No existe una sola manera de solución para estos problemas. El único acuerdo es que los modelos para producir una acción colectiva (Oliver, 1980) implican supuestos y conclusiones diferentes. Por estas razones, el presente trabajo plantea la conformación de Consejos de Acción Colectiva¹⁴³ entre los actores para garantizar la congruencia entre apropiación-provisión. Estos Consejos de Acción Colectiva establecen reglas de uso de los recursos. Estas reglas son aprobadas en consenso donde la mayoría de los actores cuyas estrategias se vean afectadas participen de ellas y por lo tanto también suponen

142 Gardner *et al.* (1990) definen esta interacción como el juego entre detección y disuasión.

143 Los Consejos de Acción Colectiva están formados por representantes de los grupos de base que está encargado de establecer reglas de uso de recursos que afectan de manera estructural la acción sobre los bienes comunes, la que los actores tienen derechos de propiedad, garantizando la congruencia entre apropiación-provisión. Dicha dinámica depende del consenso de los intereses de los actores de la universidad. Estas reglas consensuadas defienden sobre los actores, son flexibles ya que pueden ser modificadas con facilidad, pero no por laxidad en su cumplimiento.

gan el conocimiento de los otros sobre ellas. Es decir, acepten que el consejo aplique y supervise el cumplimiento de las mismas.

La preocupación mayor en cuanto al establecimiento de las reglas es la dinámica y cambio constante de la organización de los grupos y por lo tanto de la universidad. Esto implica flexibilidad en las reglas de juego que deben siempre tomarse en acuerdo con los actores. Al respecto, Ostrom (2008) establece las organizaciones cambiantes y flexibles en contraste con las instituciones restringidas y rígidas:

- Los cambios en las reglas utilizadas para regular las acciones en un nivel se dan dentro de un conjunto de reglas generalmente “fijo” en un nivel más amplio.
- Los cambios en las reglas de niveles más altos generalmente son más difíciles y costosos de llevar a cabo, lo cual incrementa la estabilidad de expectativas mutuas entre los individuos que interactúan de acuerdo con un conjunto de reglas.

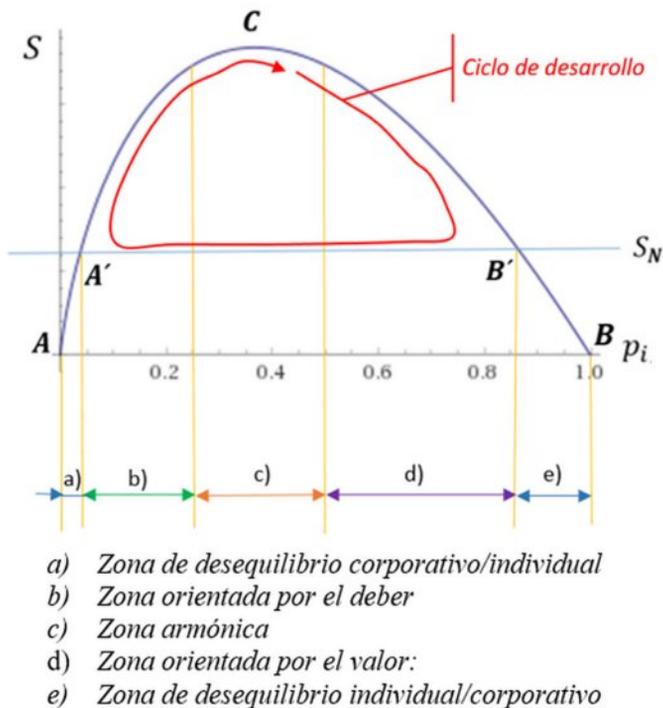
Las universidades son sistemas de múltiples componentes conjugados para ofrecer las mejores condiciones para el aprendizaje y el desarrollo humano. Sin embargo, delimitar el espacio de influencia de la universidad no es nada sencillo, pues la universidad no puede limitarse a un espacio geográfico. En el presente trabajo nos limitamos a los componentes que se encuentran vinculados con la gestión de la investigación, en donde la universidad debería cumplir con dos requisitos:

- Entregar eficientemente los recursos y relaciones que permitan un desarrollo efectivo de cada uno de los estados
- El ecosistema debe ser lo suficientemente flexible como para adaptarse a cambios evolutivos y factores condicionantes tanto externos como internos.

Lo primero requiere un tanto de orden y organización, por lo que es necesaria una baja entropía y una cierta reglamentación y regulación, como se vio anteriormente. Sin embargo, la segunda necesita de redundancia y diversidad, es decir, entropía, para que la universidad pueda resistir mejor a los eventos que pudieran presentarse. Por lo tanto, la entropía pudiera ser tolerada mientras no comprometa la eficiencia y resiliencia. La complejidad del ecosistema universitario hace que esta sea más semejante a un organismo biológico, en el que la topología de los grupos y su evolución dependen de una multitud de interacciones.

En la figura 32 se muestran de las distintas zonas conductuales a lo largo de la gráfica de entropía. Nótese que conforme el punto de análisis se acerca al punto A se aproxima a la uniformidad, y conforme se acerca al punto B se aproxima a la dispersión. Puede observarse también el ciclo de desarrollo y deducir que la itinerancia de un grupo cruza al menos tres de las zonas conductuales. La zona central denota un equilibrio entre el comportamiento corporativo CC y personal CI. El aumento de la equidad (índice de Theil) hace que S_N disminuya haciendo más amplias las zonas centrales, en los lugares comprendidos entre los puntos A' , B' y los extremos de la curva, la capacidad resiliente de los grupos se ve comprometida limitando su respuesta a los múltiples cambios impuestos por el entorno.

Figura 32
Tendencias de CI y CC y características de las zonas de comportamiento



Fuente: el autor a partir de Ostrom, Beer y Cumming

Las características de las zonas conductuales se explican a continuación:

- 1. Zona de desequilibrio corporativo/individual.** Esta zona está caracterizada por una topología fuertemente jerárquica (piramidal), lo cual puede significar fortaleza en cierto sentido. Por ejemplo, las órdenes son acatadas de manera rápida y el cumplimiento de estas es eficaz gracias al excesivo control, además estos sistemas pueden ejecutar tareas paralelamente (Simon, 1962). La rigidez de estos sistemas evita la redundancia y por lo tanto aumenta eficiencia (Scheffer y Westley, 2007). Por otro lado, la rigidez del sistema impide la capacidad de aprendizaje (Pahl-Wostl, 2009) y reduce considerablemente la resiliencia (Scheffer y Westley, 2007), generando lentitud de respuesta, desconectada de las preocupaciones del entorno y se vuelve propensa a problemas de justicia y equidad (Duit y Galaz, 2008). Si bien la eficiencia que pudiera producirse es alta, esto no implica robustez, Beer *et al.* (2009) explican que el alineamiento psicológico en estas circunstancias está motivado por la singularidad interna y por objetivos regulados por normas.

Con respecto a la apropiación-provisión, la jerarquización pone a ciertos actores en posiciones privilegiadas con respecto a otros. Si los actores perciben que el acceso a los recursos tiene una distribución injusta, pueden reaccionar y su disposición a invertir en actividades para provisión al acervo será negativa. La rigidez de la estructura alteraría el funcionamiento del control y supervisión. Al no existir un Consejo Monitor, la distribución de los recursos es impuesta y decidida por pocos. Lo que ocurriría es que pocos tienen derecho de apropiación y muchos la obligación de provisión. Según Cumming y Peterson (2017) estos sistemas pueden colapsar por:

- La degradación de sus sistemas de auto-organización debida a la extrema rigidez, el consumo excesivo de sus recursos que altera la fragilidad de la eficiencia (Meadows *et al.*, 1972), el colapso debido a un cambio repentino de las exigencias del entorno o un impacto sentido en alguna parte del proceso de producción.
- Rebasar el umbral de complejidad: la complejidad de los ecosistemas genera problemas que solo una mayor complejidad puede resolver. Un incremento en la complejidad significaría demasiada carga para que una organización la asuma y, por lo tanto, llevaría al colapso.
- Conformación de elites: son procesos mediante los cuales los recursos comunes son apropiados por unos pocos individuos de estatus superior. Se produce lo que Ostrom (2008) llama “gorronearía” y,

lo que es peor, de parte de los empoderados ubicados en las partes más altas de la pirámide. El resentimiento, la revolución o el cambio tecnológico pueden causar el colapso (Armit *et al.*, 2014).

- La sobre-especialización: la especialización en un recurso en particular impide la adaptabilidad y la trans-disciplinariedad, los efectos vulnerables del costo irrecuperable (Janssen *et al.*, 2003), así como la falta de diversidad (Holling y Meffe, 1996).
 - Incapacidad para adaptarse: la estructura rígida impide mantener la integridad del sistema (carácter y función) al sufrir un impacto, imposibilita, por tanto, resistir y absorberlo. La alta jerarquía inhibe la auto-organización necesaria para acomodarse a los cambios impuestos, así como la capacidad de aprender de la crisis y aprovecharla como oportunidad para el auto-mejoramiento y al mismo tiempo la capacidad de afrontar crisis (Folke, 2006).
2. **Zona orientada por el deber.** La topología en esta zona pertenece al rango de las fractales y redes pseudoaleatorias, lo que implica un gobierno policéntrico, el cual, según Ostrom (2010a), ofrece una alternativa a las estructuras piramidales y reticuladas, es decir, se puede combinar la eficacia piramidal con la flexibilidad reticulada. Los sistemas socio-económicos y socio-ecológicos policéntricos se encuentran más cercanos a una bio-organización. Paradójicamente, también se podría combinar lo peor de los dos tipos de estructuras, lo que implicaría elites con excesivo poder y luchas internas por problemas de por apropiación; o incluso, debido a la transición, poca capacidad de toma de decisiones (Ostrom, 2010b). Por lo tanto, en esta zona es necesario cuidar las interacciones entre los diferentes grupos, particularmente si son cooperativos o antagonicos, ya que de esto depende el éxito. El comportamiento corporativo genera las condiciones formales para posibilitar la eficiencia y efectividad, aunque sin un compromiso individual, las estructuras y las reglas se tornan frágiles frente a los cambios continuos y los posibles problemas.

Si bien el interés individual (CI) tiene mayor libertad para crecer, en esta zona la organización en su totalidad, estructura, sistemas y personas se propone a cumplir los objetivos organizacionales lo cual produce un desequilibrio a favor la eficiencia organizacional. Beer *et al.* (2009) sostienen que cuando existe en la organización un fuerte alineamiento a la eficiencia (CO) las personas quisieran hacer las cosas bien (siguiendo reglas y procedimientos), pero no tienden a hacer lo

correcto cuando surgen los problemas. Por su lado, Cumming y Peterson (2017) sostienen que estos sistemas pueden colapsar por:

- Un desajuste de escalas: que produce una disfunción del sistema cuando las escalas de apropiación y provisión, así como las de gobierno y auto-gobierno se desequilibran (Cumming *et al.*, 2006).
- Sobre-escalamiento: la busca de oportunidad y el aumento de la entropía con la respectiva proliferación de relaciones en búsqueda de resultados no siempre conseguidos, puede desmotivar a las personas, creando una reacción de sobre-consumo (Cumming *et al.*, 2014).
- Especulación: en esta zona aumenta paulatinamente el interés individual. Si los actores actúan independientemente los beneficios totales generalmente son menores que los que tendrían si hubieran establecido una estrategia conjunta. Es por esto que se sienten abocados a establecer mecanismo de auto-organización (Kreps *et al.*, 1982) que conduce a una decreciente regulación. Los actores especulan sobre las posibilidades de crecimiento y si las expectativas sobre el crecimiento futuro se ven amenazadas, puede producirse problemas por evidenciar un desequilibrio entre la inversión y los resultados (Bems *et al.*, 2013).

3. **Zona armónica.** Esta zona combina los sistemas de gobierno policéntricos y reticulados, es decir, una gama de topologías entre las de anillo y conectadas hasta los fractales. Nótese además que es una zona con un alto trabajo en red y un gobierno heterárquico, la creación deliberada de estructuras organizacionales “más planas” y menos jerárquicas (Guy y Rubin, 2015), y es que el control jerárquico puede inhibir algunas formas de auto-organización, que es posible por la flexibilidad para la toma de decisiones relativamente pequeñas con respecto a la universidad, pero importantes para los grupos (May, 1999). Por lo tanto, se espera que la flexibilidad y la adaptabilidad sean las más altas en una heterarquía menos piramidal y más reticulada; pero la conectividad excesiva puede reducir la eficiencia, es por esto por lo que en este punto la entropía empieza a decaer.

Cumming sugiere que “jerarquía versus heterarquía” es una dicotomía falsa, como lo es “jerarquía versus red”. Su estudio, que condensa a algunos autores (Bodin y Crona, 2009; Wilson y Hölldobler, 1988; Bell y Hindmoor, 2009), plantea una visión no-lineal de una dicotomía Red vs. Jerarquía (Simon, 1962) y propone una reconciliación, marcando una clara distinción entre dos tipos diferentes de sistemas complejos. Los

problemas de gobernanza a menudo surgen por una falta de comprensión de esta doble complejidad y en ocasiones se debilitan por el surgimiento de redes como las sociales. Es, por tanto, necesario aplicar en esta zona gobernanzas de tipo policéntrico (Ostrom, 2010a y b) que reúnan heterarquías y redes de manera novedosa (Brondizio *et al.*, 2009).

Beer *et al.* (2009) sostienen que cuando existe un alto alineamiento, tanto psicológico como organizacional, es necesario potenciar las relaciones para un *diálogo honesto* acerca de los cambios que se producen en la organización. Sin este diálogo, las personas se encuentran vulnerables para comprender los cambios en la cultura organizacional, necesarios para mejorar la producción. La orientación personal (CI) combinada con la orientación organizacional (CC) provoca un equilibrio entre el cumplimiento de tareas y la vocación de trabajo por valores, lo que eleva el compromiso y la motivación por ser parte de una comunidad propositiva. El equilibrio entre apropiación y provisión convoca a los Consejos de Acción Colectiva el establecimiento de normas que tienen relación con la reciprocidad y la eficiencia. En palabras de Beer *et al.* (2009): “Las personas hacen las cosas correctas y las hacen bien”.

En esta zona existe mayor posibilidad de que se encuentre congruencia entre la apropiación-provisión (Ostrom, 2011) que se mencionó anteriormente.

Esta zona corresponde también a la máxima entropía del ecosistema, es decir, mayor incertidumbre y mayor potencial de producir novedad. La complejidad creciente exige de sus actores estrategias de auto-organización. Como mencionan Ostrom (2010b), Kauffman (Kauffman, 1995), Holland (2000) y otros autores, esta auto-organización se basa en nudos producidos ya sea por comunicación o por alianzas con intereses comunes e interdependientes. Sus dinámicas e interrelaciones hacen que el sistema complejo evolucione y se adapte a las condiciones del entorno, lo que implica transiciones entre las zonas de desarrollo (Friedmann *et al.*, 2001) y de comportamiento (figura 26).

La auto-organización ayuda a identificar efectivamente los problemas y resolverlos desde abajo hacia arriba (Friedmann *et al.*, 2001). Es posible a través de las interacciones retro-alimentar positiva y negativamente con el fin de auto-construir, auto-corregir, auto-diagnosticar. La auto-organización busca el orden, aunque lo hace desde las interacciones no-lineales y posibles configuraciones que causan la baja de entropía. Uno de los rasgos complejos es la tendencia a producir comporta-

mientos emergentes, lo que hace imposible la predictibilidad (Holland, 2000), por lo tanto, el todo es más que la suma de las partes (Morin, 1994; Holland, 1995). Precisamente, por la no-linealidad los sistemas complejos se auto-organizan, producen patrones sin intervención de órdenes externas y se adaptan a las circunstancias.

Si la línea del índice de Theil es baja, es decir, existe alta redundancia, es precisamente esta zona donde la resiliencia es máxima y los recursos de los grupos serán utilizados para auto-organizarse. Al no existir un único nodo, es más difícil que el fracaso de uno de ellos pueda llevar a la organización al colapso (Estrada, 2012).

La capacidad de aprender y cambiar está directamente relacionada con la medida en que los líderes de la organización como sus miembros estén abiertos a investigar, dejándose cuestionar por los hechos concretos del contexto. Además, siendo transparentes con respecto a las realidades internas de la organización, permitiendo así que la verdad hable al poder.

- 4. Zona orientada por el valor.** Esta zona está caracterizada por estructuras reticuladas que varían entre las topologías fractales y de red compleja. Los sistemas de bienes comunes pueden caer en el límite entre estructuras reticuladas y policéntricas (Cumming, 2016). Por ejemplo, en el mundo de los negocios, a medida que crecen las empresas se produce un cambio de la organización reticulada a la descendente.

Las rápidas mutaciones entre diferentes estructuras, tanto jerárquicas como de redes, se pueden explicar desde la perspectiva de los ciclos panárquicos de Holling.¹⁴⁴ La dinámica reticulada asume que la diversidad y trabajo en red de los grupos está limitada por la dispersión ya que esta aumenta a medida en que se distancian del centro de la curva. En este punto se encuentran los grupos que han establecido estados acertados de producción de conocimiento. Su especialización produce la reducción de interacciones y las redes complejas se ven tentadas a dejar de cooperar;

144 Holling (2001) explica que los ecosistemas están sometidos a un sin número de dinámicas a lo largo de cuatro fases: una de crecimiento o explosión, otra de conservación o consolidación, otra de liberación, catarsis o colapso y una fase de reorganización o renovación. A estas etapas del ciclo adaptativo las describe desde el concepto de panarquía, es decir una red de ciclos adaptativos, donde cada uno de ellos se sitúa en un tiempo y espacio específicos. De esta forma, cualquier ciclo puede ser influenciado por ciclos situados a escalas superiores o inferiores, es decir ya sea por influencias desde arriba (*top-down*) como desde abajo (*bottom-up*).

se incrementa paulatinamente la individualización y pueden colapsar por fragmentación (Cumming y Peterson, 2017).

El gobierno policéntrico es aún una alternativa para las estructuras reticuladas (Ostrom, 2010a). Su éxito depende de la naturaleza de las interacciones entre los diferentes grupos, particularmente si son cooperativos o antagónicos.

Beer *et al.* (2009) argumentan que una alta alineación psicológica con la organización implica conjugar un contrato tácito, al que llaman “contrato psicológico” con los miembros de la organización, es decir, cumplir sus expectativas para que ellos se “enamoren de la organización”. Mezclar sus intereses con los de la organización convierte a sus miembros en accionistas de ella, al considerar cuánto ellos aportan y obtienen de esta relación. Esto se puede dar en la medida en que las expectativas y obligaciones mutuas generen un alto valor entre las partes. Estos “acuerdos compartidos” (Salgado, 2014) son asunciones positivas de las personas, sus aspiraciones, y lo que son capaces de hacer.

En la mayoría de las organizaciones se espera que los miembros cumplan con eficacia las tareas, por las características jerárquicas y de trabajo en red que se explicaron cuando se trató la zona orientada a las tareas. En cambio, en las organizaciones ecosistémicas que basan sus estrategias en heterarquías y potencian los cambios morfológicos de sus estructuras en función del desarrollo de las personas, se espera que los miembros de la organización: tomen iniciativa, trabajen en equipo, se regulen por sí mismos, se adapten continuamente a los cambios, aporten al a misión y estrategia, tengan un comportamiento consistente en sus valores y que aprendan y se retroalimenten (Beer *et al.*, 2009). Por su parte, las expectativas de los miembros generalmente son: una cultura no política que haga las cosas correctas, oportunidades para poder decir la verdad al poder, participar en la definición de metas, tener voz y voto con respecto a las reglas de apropiación-provisión, delegación de la autoridad, poder escoger sus grupos de trabajo, autonomía para establecer sus propias estrategias en función de los objetivos que les corresponden y flexibilidad de las estructuras para poder adaptarse a los cambios. Este contrato tácito no es fácil, debido a que los miembros de la organización deberán sacrificar sus egos en función de valores de comunidad.

Según Cumming y Peterson (2017), las estructuras reticuladas y policéntricas tienen riesgos de colapso por:

- **Contagio:** se refiere a una perturbación o impacto negativo que se transmite a través de conexiones laterales, es decir, si debido a la autonomía que tiene los grupos se rompen los compromisos de contrato tácito y las personas no se someten a las reglas acordadas para poder acceder a los recursos. Así, como los mecanismos de supervisión de cumplimiento, se produce una descompensación del equilibrio privilegiando la apropiación, lo que llevará a los actores a sobrevivir en cualquier factor de producción fuera de las reglas vigentes (Townsend y Wilson, 1987; Ostrom, 2011) y estableciendo relaciones de competencia más que de colaboración.
 - **Fragmentación:** la pérdida de la cohesión de los grupos y la interdependencia de las conexiones pueden provocar un colapso debido a la alta competitividad y la tendencia individualista. Si las conexiones se rompen y se compite por el flujo de apropiación de recursos, aumentaría el conflicto en torno a la asignación de derechos y la consiguiente atomización de recursos, lo cual ocurre cuando demasiados actores se apropian del recurso común o cuando los actores se apropian de mayores cantidades del recurso porque tiene mayor capacidad de aprovecharlo.¹⁴⁵ Si los actores proveen de manera independiente, en medio de una competencia por apropiación, se puede propiciar de su parte la entrega de esfuerzos menos que óptimos para la construcción y mantenimiento del ecosistema.
- 5. Zona de desequilibrio individual/corporativo.** Esta zona está caracterizada por un tipo de topologías que parten de las redes complejas, pero poco a poco se vuelven dispersas, es decir, el individualismo —en el cual ni las interacciones jerárquicas ni de red son consistentes— debido a la competencia ha roto la mayoría de las interacciones entre los grupos. Esto se produciría si extremamos la tendencia explicada en la zona anterior; donde si bien la orientación por el valor es la fortaleza del sistema, pero a qué se le da valor puede causar una inconsistencia. McCulloch (1945), estudiando la variación de las preferencias de los individuos, expuso que existe una inconsistencia anacrónica para la jerarquía de valores que se asigna a dichas preferencias. Así, si alguien pudiera preferir A a B, B a C y C a A, esta “inconsistencia” no puede ser explicada por una teoría que asume una simple jerarquía de valores, sin embargo,

145 El concepto “recursos de propiedad común” se utiliza con relación a un recurso de acceso limitado, es decir, donde un grupo de apropiadores depende conjuntamente del sistema para tener acceso a los recursos.

es consistente con un sistema más complejo que tiene órdenes superiores, pero no permite la construcción de una escala de valores.

Hay que notar que, tanto la estructura piramidal como la difusa, son extremadamente individualistas, es decir, el sentido de trabajo en equipo se ve altamente comprometido, ya sea por la imposición en el primer caso, como por la falta de conexión entre los nodos, actores o individuos que actúan solos o casi aislados en el segundo.

Si las dinámicas reticulares potencian los grupos, las pirámides clasifican a las personas en funciones, las policéntricas aglutinan actores en masas, las individualistas por su lado son neutrales (Hubbell, 2004), es decir, ni suman ni restan al ecosistema en términos de producción, pero sí implican una descompensación ya que, si la mayoría de actores tiende a esta zona, la organización carecería de capacidad de recuperación ante un fenómeno externo. Por tanto, la dinámica del ecosistema está condicionada por la dispersión de los grupos y el número de interacciones entre ellos.

Los grupos pueden ser rescatados de la exclusión competitiva al impulsarlos a dar un salto evolutivo. Reorganizándose y conformando nuevas comunidades donde la repulsión entre actores, causada por la excesiva competencia, se transforme en potenciales de producción de nuevas interacciones positivas, aunque se generen nuevas relaciones de poder que dominan los sistemas policéntricos.

Lo mencionado exige una compensación entre la eficiencia y la flexibilidad, con resultados distintos para la efectividad (Duit y Galaz, 2008).

Si bien la auto-organización y la innovación son potenciales para la resolución de problemas, el individualismo excesivo provoca falta de consenso u orientación nula hacia las tareas.

Cumming explica cómo el desafío de evitar el colapso por sobreexplotación del bien común se complica por la naturaleza individualista (*cf.* Bascompte *et al.*, 2006) y establece dos riesgos para estas estructuras organizacionales:

- Disrupción externa: una situación externa al ecosistema lo destruye o lo quebranta (Nur y Burgess, 2008), debido a su cultura débil y fragmentada (Beer *et al.*, 2009).
- Fatiga: existe un desfase en la relación apropiación-provisión por sucumbir a la tentación de vivir a costa de otros o actuar de manera oportunista (Ostrom, 2008). La falta de consistencia en esta relación desgasta el bien común hasta devastarlo por el agotamiento gradual de recursos clave, como la diversidad o la falta de estados

de producción, lo que finalmente conduce al colapso del sistema (Aagaard *et al.*, 2016).

A pesar de que el término heterarquía ha sido usado de varias maneras, Cumming logra entrelazar los elementos de redes y jerarquías como un continuo organizativo/estructural; y relacionar estos conceptos de manera lineal, asumiendo la red como jerarquía plana y opuesta a la jerarquía vertical, limitaría la perspectiva sobre la complejidad. Las relaciones entre patrones-procesos o estructura-funciones pueden ser definidas con mayor claridad y más afines con el contexto desde las perspectivas de las heterarquías.

Aunque queda claro que esta no es la única forma de entender las funciones y dinámicas de un ecosistema, la gobernanza policéntrica no tiene la última palabra. Ninguna de las estructuras tiene supremacía sobre otra, simplemente son necesarias cuando se presentan circunstancias, tiempo-contexto específicas, de ahí la importancia de la capacidad de resiliencia como fuerza de transformación y adaptación con respuesta propia.

Algunos grupos tienen más capacidad que otros para adaptarse frente a las circunstancias que puedan presentarse. El desafío para mantener la sostenibilidad radica en encontrar mecanismos para propiciar los saltos evolutivos entre las distintas topologías y estructuras jerárquicas, sin que los grupos se queden estáticos e inadaptados cuando el entorno externo cambia.

Ostrom (2008), en su trabajo *El gobierno de los bienes comunes*, hace una crítica a Smith y McCulloch (1838) aludiendo que no toman en cuenta que en un contexto cambiante y complejo la decisión entre explotar o sustentar el pastizal depende considerablemente de la “tasa de descuento” utilizada por el propietario independiente.¹⁴⁶ Por tanto, si la tasa es alta se abusará del bien común de manera desorganizada. El segundo desafío es encontrar mecanismos para que, conociendo la gran dinámica y complejidad eco-sistémica, se pueda enfrentar “constructivamente el conflicto” (Beer *et al.*, 2009) entre el afán de lucro y el uso sustentable de los recursos del bien común. Si esta decisión se basa exclusivamente en el beneficio de los actores, así estos sean a largo plazo, la tasa de sustentabilidad se invertirá, acabando con el bien común.

146 Este sería el escenario de la peor de las posibilidades en el juego del dilema del prisionero (Luce y Raiffa, 1957).

Zonas de desarrollo y entropía

Dada la variación entrópica, se producen dos condiciones:

- Un límite relativo inferior de entropía, bajo el cual la organización se vuelve rígida u homogenizada perdiendo su potencial y la capacidad de reconstruirse para evolucionar. La uniformidad que se produce en esta zona vuelve a la organización demasiado susceptible a los cambios exigidos desde el interior o exterior.
- En medida en que sube la entropía la eficiencia se ve comprometida debido a la relación entre la cantidad de recursos necesarios para producir resultados.

En la figura 33, el punto *C* representa la máxima entropía. Por un lado, las posibilidades de novedad son altas y al mismo tiempo las interacciones y relaciones entre actores y grupos. Por lo tanto, su potencial de innovación también. Sin embargo, en la zona de transición el consumo de recursos es alto en función de su productividad, lo que disminuye la eficiencia de los grupos o actores. La maximización de la eficiencia implica minimización de recursos para la simultánea maximización de producción y la preferencia por resultados que reflejen un crecimiento. Por otro lado, la equidad busca destinar los recursos para mejorar el bienestar y la calidad de vida de la comunidad, es decir, reducir al mínimo las desigualdades internas y externas de los grupos (Richardson, 1973).

Así, *eficiencia y equidad tienen una relación con la entropía*. Cuando el valor de entropía es demasiado alto la comunidad posee más estados o tendencias de comportamientos posibles es decir mayor desorden, pero al mismo tiempo su capacidad de satisfacer necesidades y desarrollar potencial también aumenta.

Si se trata de una organización que tiene como centralidad la gestión del conocimiento (como ya se vio anteriormente), es necesario comprender el término eficiencia desde esta óptica. La producción de conocimiento es constructivista y se basa en el flujo de información y acciones conjuntas entre los grupos e individuos del ecosistema, por lo tanto, se podría entender la eficiencia como la tasa entre las conexiones e información compartida y el número de concreciones de los grupos que cooperan.

En la figura 33 puede verse como entre los puntos *A* y *C* aumenta la entropía conforme aumentan el número de interacciones. Cabe recordar que

su potencial es alto por ser proporcional a la información, desde el punto de vista de la eficiencia, esta disminuye conforme aumenta la entropía, pues aunque el número de conexiones por un lado aumenta posibilidades de encuentro, esto no quiere decir que todos los encuentros tengan un resultado positivo. Conforme los resultados positivos se concretan, decrece la necesidad de realizar más conexiones, y la curva se estabiliza hasta llegar un punto de eficiencia cero en *C*.

Desde el punto *C* hasta el punto *B*, la entropía disminuye y la eficiencia aumenta debido a que el número de conexiones necesarias para causar resultados positivos son menos necesarias. Es decir, las relaciones establecidas producen resultados y, por lo tanto, no es necesario explorar más posibilidades. Por tanto, la certeza de resultados también se traduce en disminución de potencial de información. La eficiencia aumenta conforme se acerca le punto *B*.

Nótese que se trata de un ecosistema, por lo tanto, no existen funciones departamentales fijas, sino que estas se modifican en función del tiempo, siguiendo patrones eco-sistémicos, incrementando y disminuyendo su entropía.¹⁴⁷

Según Miguel Velasco *et al.* (2008), las regiones de desarrollo pueden clasificarse como (figura 33):

- Regiones con baja eficiencia ($-E_f$): son aquellas donde las debilidades y amenazas pesan más que sus fortalezas y oportunidades, donde la relación entre los resultados positivos de sus interacciones son menos que el número de interacciones y conexiones es negativa. Esto implica mayor desgaste en el intento obtener resultados, tienen por lo tanto poca competitividad y su desarrollo es dependiente.
- Regiones con alta eficiencia ($+E_f$): son aquellas donde sus fortalezas y oportunidades superan sus debilidades y amenazas. Las relaciones están establecidas en función de sus resultados y el desgaste por obtenerlos es menor, volviendo la relación de eficiencia positiva. En este caso se puede aprovechar al máximo sus recursos y las oportunidades

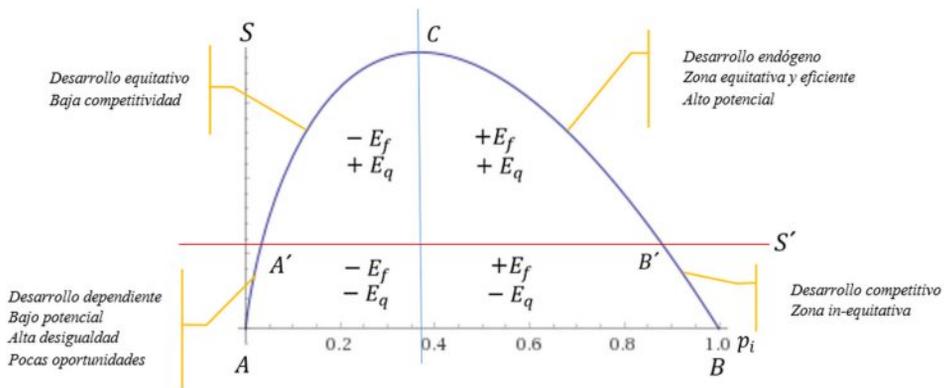
147 Disminución de entropía no implica contradicción con la segunda ley de la termodinámica, si se entiende desde el planteamiento de Candel Rosell *et al.* (1984): en el proceso de evolución la entropía que aumenta es el resultado de una entropía organizacional y otra térmica. Podríamos asumir, por analogía y para efecto del presente trabajo, la variable “cooperación” como entropía térmica o energética y la entropía organizacional como variable de heterarquía.

de conexiones fuertes con el entorno, su competitividad aumenta y el desarrollo es endógeno.

- Regiones con baja equidad ($-E_q$): son aquellas en las que existen desigualdades causadas por la dependencia o por la competitividad, son inequitativas y presentan pocas oportunidades.
- Regiones con alta equidad ($+E_f$): son aquellas que han logrado mayor heterarquización y su competitividad está limitada, ya sea por la interdependencia de las relaciones o la complementariedad entre los intereses comunes y los individuales las mantiene cohesionadas y refuerza su equidad.

Entonces, la gráfica de entropía se podría interpretar de la siguiente forma:

Figura 33
Gráfica entropía-eficiencia-equidad



Fuente: el autor

Las zonas de desarrollo en las que un grupo puede encontrarse son:

- **Zona de desarrollo inequitativo** ($+E_f$, $-E_q$): las fortalezas y oportunidades de los grupos superan sus debilidades y amenazas. Las relaciones están establecidas en función de sus resultados y el desgaste por obtenerlos es menor volviendo la relación de eficiencia positiva, en este caso se puede aprovechar al máximo sus recursos, pero las oportu-

tunidades que dependen de las interacciones y relaciones son débiles debido a la alta competitividad que termina por polarizar la comunidad, la existencia de altas desigualdades causadas por la competitividad, producen alta inequidad y se presentan pocas oportunidades de acuerdos productivos.

- **Zona de desarrollo dependiente** ($-E_f, -E_q$): en este caso las debilidades y amenazas pesan más que las fortalezas y oportunidades, es decir, los resultados positivos de sus interacciones son menores al número de interacciones y conexiones, lo que implica mayor desgaste en el intento obtener resultados, tienen por lo tanto poca competitividad y su desarrollo es dependiente, por otro, las desigualdades causadas por la dependencia producen inequidad y presentan pocas oportunidades de conexiones para producir innovaciones.
- **Zona de desarrollo equitativa** ($-E_f, +E_q$): si bien en esta zona la relación entre los resultados positivos fruto de sus interacciones y el número de interacciones y conexiones es negativa, la equidad producto de su poca dependencia jerárquica propicia el incremento de interacciones para producir innovaciones (heterarquías), por lo tanto son zonas dinámicas y en constante evolución, su competitividad está limitada ya sea por la interdependencia de las relaciones, la complementariedad entre los intereses comunes y los individuales las mantiene cohesionadas y refuerza su equidad.
- **Zona de desarrollo endógeno** ($+E_f, +E_q$): en esta zona se ha logrado mayor heterarquización, además sus fortalezas y oportunidades superan sus debilidades y amenazas. Las oportunidades de conexiones fuertes con el entorno, su competitividad aumenta y el desarrollo es endógeno. Este aumento de competitividad y el enfoque en la eficiencia debilita paulatinamente el equilibrio que proviene de la interdependencia de las relaciones. De la misma manera, la complementariedad entre los intereses comunes y los individuales se desequilibra paulatinamente perjudicando la cohesión y equidad mientras se aproximan a la zona de alta competitividad (inequitativa). Sin embargo, mientras se mantengan en la zona de desarrollo endógeno gozan de lo positivo que les brinda la eficiencia y la equidad. Por último, a manera de prevención, es necesario gestionar a la capacidad resiliente para dar el salto de evolución hacia la zona equitativa e iniciar el ciclo una vez más.

De la figura 33 se puede deducir el concepto de vulnerabilidad del ecosistema cuando los grupos se encuentran en las zonas de desarrollo inequitativo o desarrollo dependiente. Estas zonas se producen cuando la entropía de un grupo es menor a la entropía relativa S_N y el ecosistema es altamente competitivo o dependiente, dependiendo de la probabilidad de que el estado se produzca.

La resiliencia se ve comprometida al perder redundancia dado que el número de estados de producción de conocimiento es bajo debido al control excesivo, en el caso de la zona de desarrollo dependiente, y en el caso de la zona de desarrollo competitivo por la pérdida de diversidad (Sánchez Parga, 1997). Si el número de estados de producción de conocimiento es bajo (baja redundancia), la entropía relativa aumenta, reduciendo las zonas de desarrollo equitativo y endógeno.

Nuevos pilares para la organización ecosistémica

A menudo se interpreta el orden vinculado a una estructura, es decir, para organizar es necesario una especie de “esqueleto” en el que se puedan sostener las partes, sin embargo, este trabajo plantea:

1. No realizar juicios de valor excluyentes sobre los diversos tipos de estructuras ya que sus bondades pueden ser útiles en cada momento-espacio.
2. Si son útiles en cada momento-espacio, entonces, hay que comprender que pueden cambiar en el tiempo.
3. Esta dinámica de la estructura implica que para su constante cambio será necesaria la capacidad de resiliencia.
4. Las estructuras dinámicas son útiles para los grupos de investigación e innovación. La macro-estructura de la universidad-ecosistema es el resultado del tejido antes expuesto, caso contrario se correría el riesgo de debilitar la institucionalidad.
5. En realidad, puede existir estructura y orden incluso en el caos (Fernández *et al.*, 2014) y esto se debe a la auto-organización. Claro está, mediante patrones no-lineales tal vez no se trate de un orden ordenado, pero sí de un orden organizado.

Por otro lado, cuando de estructuras se habla, se piensa a menudo que estas varían desde las planas hasta las piramidales, y que las unas son trabajo en red y las otras jerárquicas respectivamente. Este paradigma es roto por Cumming (2016), quien logra entrelazar los elementos de redes y jerarquías

como un continuo organizativo/estructural. Relacionar estos conceptos de manera lineal, es decir, asumir la red como jerarquía plana y opuesta a la jerarquía vertical, limitaría la perspectiva sobre la complejidad. Las relaciones entre patrones-procesos o estructura-funciones pueden ser definidas con mayor claridad y más afines con el contexto desde las perspectivas de las heterarquías.

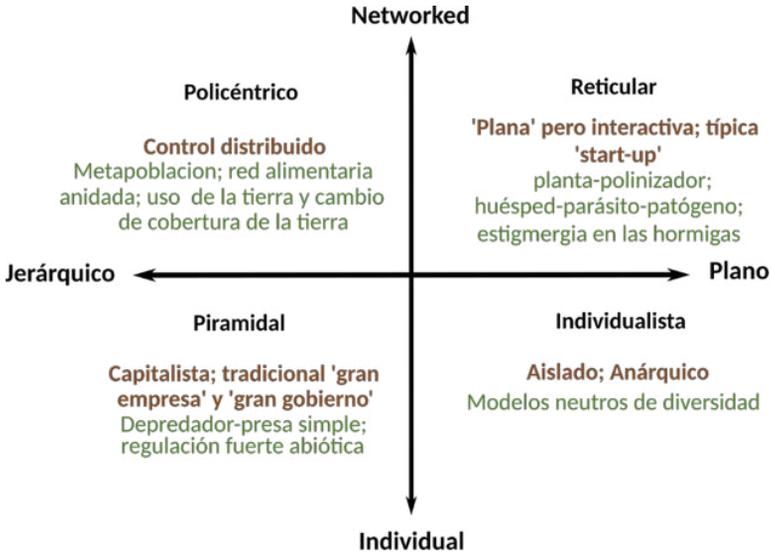
Cumming sugiere que “jerarquía versus heterarquía” es una dicotomía falsa, como lo es “jerarquía versus red”. Su estudio, que condensa a algunos autores (Bodin y Crona, 2009; Wilson y Hölldobler, 1988; Bell y Hindmoor, 2009), plantea una visión no-lineal de una dicotomía Red vs. Jerarquía (Simon, 1962; Biomimicry Guild, 2009), proponiendo una reconciliación, marcando una clara distinción entre dos tipos fundamentalmente diferentes de sistemas complejos. Los problemas de gobernanza a menudo surgen por una falta de comprensión de esta doble complejidad y en ocasiones se debilitan por el surgimiento de redes como las sociales. Es, por tanto, necesario aplicar en esta zona gobernanzas de tipo policéntrico que reúnan heterarquías y redes de manera novedosa (Ostrom, 2010b; Brondizio *et al.*, 2009).

Esta no es la única forma de entender las funciones y dinámicas de un ecosistema, la gobernanza policéntrica no tiene la última palabra, así como ninguna de las estructuras tiene supremacía sobre otra. Simplemente, son necesarias en cuanto se presentan circunstancias tiempo-espacio específicas, de ahí la importancia de la capacidad de resiliencia como fuerza de transformación y adaptación con respuesta propia.

Para analizar el comportamiento de la organización del ecosistema entendiendo su complejidad, se utilizará la definición de heterarquías como la reconciliación entre redes y jerarquías planteada por Cumming (2016),¹⁴⁸ quien propone una clasificación en cuatro grupos según su tendencia, como se ve en la figura 34:

148 Cumming logra entrelazar los elementos de redes y jerarquías como un continuo organizativo/estructural. Relacionar estos conceptos de manera lineal, asumiendo la red como jerarquía plana y opuesta a la jerarquía vertical, limitaría la perspectiva sobre la complejidad. Las relaciones entre patrones-procesos o estructura-funciones pueden ser definidas con mayor claridad y más afines con el contexto desde la perspectiva de las heterarquías (Cumming, 2016). Más adelante en “un orden no estructurado” se definirá mejor este término.

Figura 34
Clasificación de las redes según Cumming



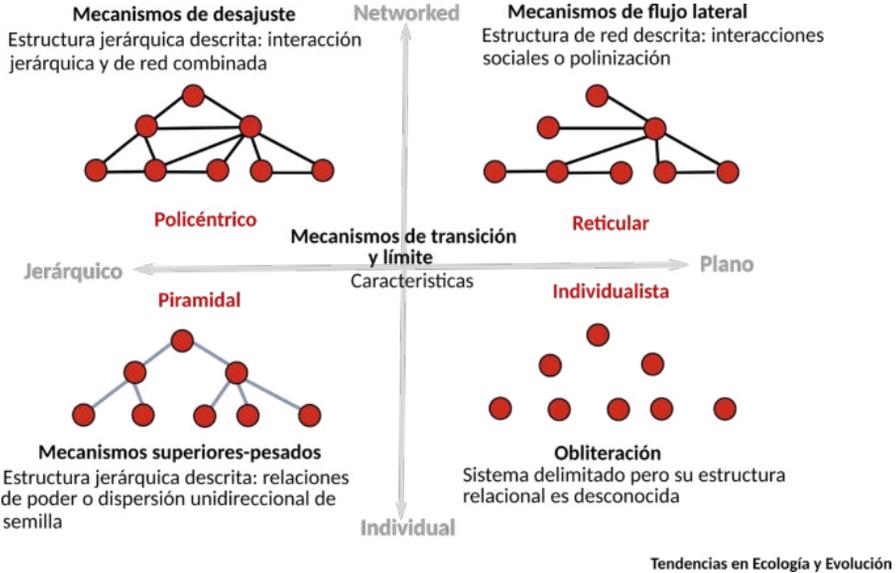
Tendencias en Ecología y Evolución

Fuente: el autor a partir de Cumming, 2016

Aquí Cumming ha asignado un nombre a cada cuadrante y debajo escribe un ejemplo de estructuras sociales y un ejemplo de la naturaleza. Mientras que la figura 35 muestra los nodos, relaciones y niveles de interacción entre las estructuras organizacionales correspondientes a los cuatro cuadrantes (Cumming y Peterson, 2017).

Las organizaciones ecosistémicas que basan sus estrategias en heterarquías, potencian los cambios morfológicos de sus estructuras en función del desarrollo de las personas y se espera que los miembros de la organización: tomen iniciativa, trabajen en equipo, se regulen por sí mismos, se adapten continuamente a los cambios, aporten al a misión y estrategia, tengan un comportamiento consistente en sus valores y que aprendan y se retroalimenten (Beer *et al.*, 2009).

Figura 35
Estructuras organizacionales según los cuadrantes de Cumming



Fuente: el autor a partir de Cumming y Peterson, 2017

Por su parte, las expectativas de los miembros generalmente son: una cultura no política que haga las cosas correctas, oportunidades para poder decir la verdad al poder, participar en la definición de metas, tener voz y voto con respecto a las reglas de apropiación-provisión, delegación de la autoridad, poder escoger sus grupos de trabajo, autonomía para establecer sus propias estrategias en función de los objetivos que les corresponden y flexibilidad de las estructuras para poder adaptarse a los cambios.

Afrontar la complejidad de la universidad leída desde la perspectiva ecosistémica y sus dinámicas constantes, requiere un marco de acción distinto al de control y enfoque en eficiencia. Si propendemos hacia las heterarquías, independencia y auto-organización, redundancia y diversidad, obviamente la eficiencia se ve afectada y se someterá también a dicha dinámica. Por lo pronto, es necesario tomar en cuenta los criterios planteados por Holling (2001) para entender la complejidad de los sistemas económicos, ecológicos y sociales:

- Ser “tan simple como sea posible pero no más simple” de lo que se requiere para la comunicación y comprensión.
- Ser dinámico y prescriptivo, no estático y descriptivo. Monitorear el presente y el pasado es estático a no ser que se lo conecte a políticas, acciones y la consideración de futuros diferentes.
- Aceptar la incertidumbre y la imprevisibilidad. La sorpresa y el cambio estructural son inevitables en los sistemas sociales y naturales.

Por otro lado, la dinámica morfológica de las estructuras implica constante cambio, que solo es posible si la organización tiene capacidad resiliente. Además, según Broekstra (1998), las sinergias que crean auto-organización dependen de la comunicación que exista entre sus miembros.

La organización del ecosistema es dinámica y variable en el tiempo. Esta es la condición vital para la producción del conocimiento a través de la investigación e innovación. La visión ecosistémica y la entropía que en él existe vuelven caduca la forma en que se entendían tradicionalmente las funciones de la administración: planificación, organización, dirección y control y coordinación (Fayol, 2016). Para responder a una dinámica más semejante a la de la naturaleza que a la de una máquina (Burns y Stalker, 1961), el presente trabajo plantea el reorientar estos principios de la siguiente manera:

- De la planificación-lineal a las directrices voluntarias de la comunicación-acción.
- Del orden-organización a lo eco-sistémico.
- De la dirección jerárquica al liderazgo heterárquico.
- Del control a la gestión del conocimiento.

De la planificación lineal a las directrices voluntarias

En la universidad-ecosistema subsiste un constante cambio de políticas, programas, presupuestos, y procedimientos. Es necesario establecer una planificación que sea un método de gobierno y a la vez una herramienta dúctil, flexible y eficaz, ya que la investigación universitaria emerge de su seno con premisas de informalidad y sustentada en originales lugares de encuentro. Esta planificación no debe limitarse a responder a las exigencias de funcionarios y agencias evaluadoras, sino que debe apuntar a reforzar la identidad de la universidad. Es por esto que no puede basarse en la ortodoxia del diseño ya que corre el riesgo de crear un espejismo de exactitud formal y el método prescriptivo. Esta planificación solamente dibuja a la universidad en el papel,

pero no es capaz de acercarse a ella por lo difusa, variable y compleja, por lo tanto, solo proyecta su inexistencia.

El enfoque de un ecosistema permite entender una planificación flexible y lejana a la razón condicionada por criterios objetivos. Es una planificación que conjuga la incertidumbre y lo impredecible del potencial de la acción humana. El fin último de la planificación ya no son las metas cuantitativas, sino que fija su intención en la direccionalidad del proceso de desarrollo hacia los objetivos de bien común (Trueba *et al.*, 1995).

En este caso, estamos hablando de una planificación que toma en cuenta el conocimiento producido dentro de sí y lo conecta con la acción pública (Friedmann *et al.*, 2001) a través de la comunicación-acción.¹⁴⁹ La dinámica en el tiempo de la acción humana implica realizar un proceso continuo de reflexión sobre la acción para poder así proyectar anticipadamente en base al conocimiento generado por la comunidad, rompiendo así la lógica lineal euclidiana (Cazorla *et al.*, 2013).

Una planificación rígida solo terminaría limitando la capacidad de los grupos de producir novedad y por consiguiente el conocimiento. Si a esto sumamos que los grupos utilizan estructuras organizativas que varían en función de la interacción que estos tengan, entonces, anticiparse a su madurez y dinámica es prácticamente imposible.

La única forma de proyectar la realidad actual sin generar un abismo entre lo escrito y actuado es basar la planificación en el salto de lo tácito a lo explícito del conocimiento de la universidad, el cual se realiza a través de la comunicación-acción con el entorno del cual se perciben los requisitos. Por otro lado, la mejora continua y la evaluación se percibe desde la comunicación de resultados y validación social de los conocimientos que, a su vez, producen un salto interno de conocimiento explícito-tácito en la universidad.

Del orden estructurado a la organización ecosistémica

En la universidad-ecosistema, a mayor jerarquización, departamentalización o delimitación de funciones, corresponde mayor infecundidad de la producción de conocimiento y la innovación. El reto de su organización consiste en

149 Herrán Gómez (2015) realiza un análisis de la comunicación-acción desde la perspectiva de la comunicación para el desarrollo enriqueciendo el modelo con conceptos provenientes de la epistemología andina fruto de su experiencia con comunidades indígenas.

imprimir transformación y acompañamiento, no sumisión a decisiones, roles o regulaciones, sino más bien la tarea de influir en la comunidad para realizar cambios en función de propósitos mutuos creando significados. Esta organización establece relaciones en los lugares de encuentro para juntar grupos y personas con potenciales intereses comunes y crear factores ambientales e interrelaciones que favorezcan los resultados con carácter de innovación produciendo nuevas organizaciones con sostenibilidad vulnerable.¹⁵⁰

La concepción del mundo va más allá que un número de problemas que deben ser resueltos. La organización no puede enfocarse en un sinnúmero de procesos que respondan con soluciones a problemas que son consecuencia de la acción de la misma sociedad. Por ejemplo, los objetivos de la ONU (s/f) son problemas reales y globales que exigen solución, como la lucha contra la pobreza, *pero la atención del mundo se enfoca en la forma de resolverlos, desviando la mirada de la máquina que produce esos mismos problemas*. La organización debe considerar la naturaleza de los ecosistemas para pensarse como una organización que no alimente problemas que pongan en riesgo al mismo ecosistema. Sin embargo, no se puede olvidar que un ecosistema abierto absorbe energía y entrega productos al medio en el que se encuentra, es decir, una sostenibilidad vulnerable.

La organización que plantea el presente trabajo está basada en las potencialidades del ecosistema y la capacidad de auto-organizarse para poder producir saltos generacionales en términos evolutivos. Si bien denota complejidad, esto es posible en la medida en que se conjuguen los intereses colectivos con los individuales. La organización se basa, a más de una planificación comunicación-acción, en la capacidad del ecosistema de digerir la información que su actuar proporciona y establecer relaciones con la producción del conocimiento organizacional, identificando potencialidades que son entendidas en términos de la teoría de la información como expectativa o novedad.

150 La sostenibilidad a menudo está vinculada con la eficiencia y la equidad, sin embargo, en organizaciones como las Startups el riesgo se incrementa notablemente por la búsqueda de oportunidades. Una búsqueda que implica un mayor desgaste de recursos y una menor eficiencia, pero aunque la eficiencia sea menor, la posibilidad de innovar es mayor, más aún si se encuentra en situación de riesgo. Es posible que la eficiencia en términos globales de las Startup sea menor, pero la eficiencia con la que se realiza la búsqueda de innovación en situaciones de riesgo siempre es la máxima. Por todo esto, una Startup —si bien debe buscar sostenibilidad— nunca debe perder de vista que su sostenibilidad es vulnerable y que en el contexto en el que se encuentra este tipo de vulnerabilidad es positiva para la innovación.

De la dirección jerárquica al liderazgo heterárquico dinámico

El modo de producir, de pensar y de investigar los conocimientos propios, la definición del objetivo teórico y la ruptura epistemológica interna, despiertan el cuestionamiento de las situaciones y desafíos que se presentan en la universidad.

La importancia del trabajo participativo, el redimensionamiento de la universidad, los valores compartidos, los liderazgos basados en el conocimiento, etc. el quehacer común pensado y ejecutado como un todo que es mayor que cada una de las partes, es la dirección de comunidad científica, académica, educativa.

Los *policy makers* deberán garantizar la dirección entendiéndola en una doble interacción. *Como el sentido y la razón instrumental de la respuesta universitaria al territorio* (no solo geográfico, sino de influencia) y *conjugando los intereses de la organización* (por lo tanto, de comunidad) *con los intereses del desarrollo individual o personal*.

Es este el liderazgo —y no otro— el que cuenta a la hora de favorecer innovación. Es un proceso de influencia referido al manejo del cambio, es movilizar a los otros no para que resuelvan problemas que ya están acostumbrados a resolver, sino problemas que no han sido abordados con éxito. En otras palabras, los cambios deben estar bien liderados más que bien conducidos.

La dirección en un ecosistema toma el sentido (dirección y razón de ser) que la evolución del sistema adopte. Los roles de toma de decisiones e integración resultan poco efectivos por la complejidad del sistema. *En la dirección de un ecosistema tienen poco peso los cargos directivos y pasan a tener influencia los liderazgos y cuáles son sus relaciones con respecto a la innovación y a la cultura innovadora.* Existe la costumbre de entender el liderazgo desde la óptica de la cultura organizacional: aquel líder que permanece en su “bureau-trinchera” que utiliza los canales oficiales para comunicar de manera casi siempre unidireccional. Evidentemente, este tipo de liderazgo resulta más bien perjudicial cuando se trata de sistemas que llevan consigo complejidad y terminan siendo perjudiciales, porque en el mejor de los casos acaban creando el grupo inmediatamente dependiente.

Un liderazgo que imprime dirección y sentido es aquel capaz de propiciar diálogo basado en los valores del ecosistema, capaz de crear una visión compartida internalizada con dirección a crear conocimiento conceptual y

sistémico, conjugando —como se ha dicho— los intereses organizacionales con los intereses individuales. Es decir, no se trata de conducir sino de liderar para favorecer la innovación y la creatividad.

El sentido y razón de ser de la organización se ratifican a través de liderazgos que aporten a la construcción de identidad del ecosistema. Si esa identidad es lograda, el ecosistema se defiende por sí solo de los riesgos externos. En la mirada ecosistémica las relaciones entre el conocimiento organizacional y el marco fenomenológico construyen un sistema autopoietico de ideas y conceptos logrados a través de la comunicación-acción (Herrán Gómez, 2015).¹⁵¹ La sociedad es un constructor de la misma sociedad.

Estamos hablando de entender las dinámicas de las estructuras organizacionales de los grupos, necesarias para cada fase de producción de conocimiento. Estas estructuras tienen una íntima relación con el comportamiento corporativo (CC) así como con el continuo tácito-explicito de la producción del conocimiento, como se verá más adelante.

Del control a la gestión del conocimiento

Tal vez este sea el “pilar de la administración” que mayor transformación reciba desde la lógica de un ecosistema, pues tradicionalmente se basa en la identificación de estándares, mientras que *en un ecosistema los estándares inmovilizan y jerarquizan produciendo segregación e inequidad y asfixian la capacidad de innovar*. Se trata entonces de un borrón y cuenta nueva. Pensar la “organización como una conversación” (Broekstra, 1998) abre totalmente la posibilidad a la dialógica, las responsabilidades compartidas y la provisión y apropiación del ecosistema. Entonces, más que una intención de control, estamos frente a *un paradigma de una organización basada en el conocimiento que conjuga valores, visiones, conceptos y conocimiento ecosistémico*.¹⁵²

151 El término *poiesis* proviene del verbo griego hacer (ποιέω), pero significa “creación” o “producción”. Para Aristóteles (1970) es la acción productiva (*poiesis*) que se enfoca a los resultados. Platón, por su parte, define *poiesis* como “la causa que convierte cualquier cosa que consideremos de no-ser a ser” (en Crespo Güemes, 2007). Cerrit Broekstra (1998) también utiliza este término en su obra, que es de singular interés en este trabajo para definir la dimensión epistemológica (cf. Maturana y Varela, 1980).

152 Los tres primeros términos son tomados de Broekstra y coinciden con las tres primeras fases de interiorización, socialización y exteriorización del planteamiento de Nonaka y Takeuchi (1995), sin embargo, la última fase de la espiral de creación de conocimiento es de vital importancia para la organización ecosistémica y por esto es incorporada.

Michael Polanyi (2009) establece las diferencias entre conocimiento tácito y explícito con una simple frase: “Sabemos más de lo que podemos decir”. Nonaka y Takeuchi (1995) también identifican en la cultura japonesa la noción de lo explícito y lo tácito, y cifran el valor del conocimiento tácito en la capacidad de innovación y creatividad. Por tanto, la producción de una universidad se basa en la relación continua entre conocimiento tácito y explícito. Esta correlación se logra a través de procesos de comunicación/acción con el entorno, lejos del control lo que le queda a la administración es monitorear y estimular el desarrollo de las personas y sus grupos, y velar por los acuerdos y las responsabilidades compartidas.

Bratianu (2011) establece una analogía entre conocimiento organizacional y energía, donde a criterio del autor los intercambios, adquisiciones y flujos externos de conocimiento con el entorno son constantes. Así:

- Por un lado, al interior de la universidad a través de una construcción semántica elaborada se puede comprender parcialmente los campos de conocimiento en los grupos y el conocimiento codificado en la cultura organizacional, utilizando la información de los estados de producción de conocimiento, así como en los productos y resultados de esos estados (*cf.* Davenport y Prusak, 1998),
- Por otro, la misma universidad debe estar en un equilibrio dinámico (que no implica orden) con el contexto en la que se encuentra, lo que la conduce a la capacidad de responder a los cambios, así como asimilar el conocimiento que proviene del entorno.

Dicho de otro modo, el conocimiento de la universidad depende del flujo de conocimiento desde la sociedad hacia su interior; la creación de conocimiento pertinente y los flujos de conocimiento compartido con el exterior.

Según Nonaka-Takeuchi, el conocimiento se crea a nivel individual y luego se amplifica y estructura hasta sistematizarse formando una cultura. Luego se repite el ciclo en forma espiral aumentando siempre el nivel de conocimiento. Schiuma (2009) sostiene que toda organización puede ser analizada como un sistema hecha de elementos de conocimiento que son de cierta forma interdependientes.

Zack (1999), en su trabajo *Developing a knowledge strategy*, plantea la existencia de una brecha entre la empresa y las exigencias del mercado, definida por lo que la empresa debe hacer y puede hacer, o lo que la empresa

debe saber y lo que sabe, guardando las distancias entre empresa y universidad. Este concepto sugiere que una organización no puede estar separada de su contexto y carecer de interacción e interdependencia con su entorno. Es decir, sin flujos de conocimiento-energía se produciría lo que en el mundo universitario se llama endogamia. Desde la mirada ecosistémica sería nefasto ya que estaríamos hablando de que la universidad se convierte en un sistema cerrado impidiendo el ingreso de energía y tornándola vulnerable como un cristal, duro pero frágil a la vez. Para garantizar la sostenibilidad de un ecosistema, no se puede olvidar que se trata de un sistema abierto y disipativo en donde los intercambios de energía producidos por su dinámica al mismo tiempo lo crean.

Las estrategias de gestión de conocimiento actúan en doble vía, por un lado, *buscan cerrar la brecha con la sociedad, buscando la producción de un conocimiento relevante y transformador*, por otro, *potencian la dinámica del continuo tácito-explicito al interior para asegurar la espiral de conocimiento organizacional y el desarrollo personal de los grupos e individuos de la comunidad académica que investiga*.

La gestión del conocimiento de la organización pasa por múltiples transformaciones evolutivas:

- La transformación del conocimiento en la espiral del continuo tácito-explicito.
- Las que dependen de conjugar el interés individual y corporativo, que a su vez condiciona el comportamiento de los actores, que también es dinámico.
- La metamorfosis dinámica y heterárquica de la topología estructural de los grupos.

Según Broekstra (1998), estos procesos de transformación son efectivos siempre que existan condiciones como:

- Comprensión del contexto (transformación, renovación, creación, ideales compartidos, intercambio de energía).
- Sistemas abiertos con valores auténticos (diálogo, razón de existencia y que representa, inspiración, energía psíquica, razón crítica).
- Visión en base a valores (valores y valorizaciones que fomentan identidades, el centro de masa de un buque que permite su relativa estabilidad y flotación).

- Conocimiento conceptual (códigos, acuerdos, flujos sistémicos, conceptos, consistencia, estrategias, no-linealidad).
- Orientación a proyectos (innovación, trabajo en red, nuevos roles, nuevas relaciones, responsabilidades compartidas, disposición a perder algo para ganar conjuntamente aún más, nuevos patrones sociales, nuevas capacidades organizacionales).
- Cierre de ciclos (cuando se ha logrado un ciclo y nuevas experiencias, toma de conciencia, movilización de energía, acción y contacto, es importante que el ciclo se cierre, por lo tanto, dota de significados y prepararse para la siguiente etapa).