

**La visión de futuro
en entornos complejos
y de alta incertidumbre:
La Nueva Normalidad.**

44
ANIVERSARIO
1976 - 2020

Javier Rivera Ramírez

Estudios para el desarrollo tecnológico y competitivo, el bienestar social y sustentabilidad ambiental

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.

Guadalajara, Jalisco. México. Agosto del 2020



**La visión de futuro
en entornos complejos
y de alta incertidumbre:
La Nueva Normalidad.**

Javier Rivera Ramírez

Publicado en noviembre de 2020 por el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. (CIATEJ),

© CIATEJ 2020



Atribución-NoComercial-SinDerivadas
CC BY-NC-ND

“LA VISIÓN DE FUTURO EN ENTORNOS COMPLEJOS Y DE ALTA INCERTIDUMBRE: LA NUEVA NORMALIDAD” es una obra que se permite solo descargar y compartirla con otros siempre y cuando se den los créditos a la misma, pero no se permite cambiarla de forma alguna ni usarla comercialmente.

Código legal:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Autor: Javier Rivera Ramírez.

ISBN: 978-607-8734-15-3



Av. Normalistas 800, Colinas de la Normal.

Guadalajara, Jal. CP. 4270. México

Tel: (33) 33455200 ext. 1118

<http://www.ciatej.net.mx>

CONTENIDO

I.	Introducción.....	9
II.	Una mirada al futuro.....	13
	Visión de futuro.....	13
	Vías de aproximación.....	15
	Estructura de la prospectiva.....	18
	La prospectiva como instrumento de visión.....	20
III.	La nueva normalidad.....	23
	La sostenibilidad.....	24
	Implicaciones de la pandemia.....	25
IV.	La complejidad del contexto.....	30
	La visión sistémica.....	31
	Problematización.....	32
	Inteligencia Creativa Sistémica (ICS).....	34
	A. El enfoque.....	36
	B. La madurez.....	37
	C. El valor.....	38
	D. El impacto.....	40
V.	Ciclos que intervienen.....	46
	Identificando el conocimiento: I.....	47
	Entendiendo el conocimiento: II.....	49
	Generando conocimiento.....	51
VI.	55
VI.	Dimensiones del conocimiento.....	56
	Dimensiones.....	56
	Moviendo el sistema.....	59
	Desarrollo estructurado.....	60
VII.	Los cambios de paradigmas.....	66
	Patrones.....	66
	De la disciplina a las transdisciplinas.....	67
	La colaboración.....	68
	La innovación.....	68
	El estado de bienestar.....	69
	La Convicción.....	70
VIII.	Conclusiones.....	73
IX.	Bibliografía.....	79

I. Introducción



I. Introducción

La pandemia que afrontamos en este 2020 es un fenómeno que para las actuales generaciones que hoy convivimos nos representa grandes retos, y nos demanda cambios estructurales en casi todos los sistemas o ecosistemas con los que interactuamos. Esto nos impulsa a afrontar de forma integral la problematización, los efectos y las consecuencias de aquellas variables que ponen en riesgo nuestro desarrollo, bienestar y calidad de vida.

Los individuos, sociedades y economías a nivel mundial están sufriendo los primeros efectos, y ante la complejidad del problema se están preparando con acciones para asegurar un futuro sostenible, tal como se propuso en los objetivos de la Agenda 2030, propuesta por la Asamblea General de Organización de las Naciones Unidas en el año 2015 (Naciones Unidas, 2015).

Los 17 objetivos que se plantearon, así como los logros obtenidos, hoy se ven comprometidos ante la situación prevaleciente ya que pueden ver mermados o tener retrasos de forma profunda, entre estos:

- El fin de la pobreza.
- Hambre cero.
- Salud y bienestar.
- Educación de calidad.
- Trabajo decente y crecimiento económico.
- Reducción de las desigualdades.

- Industria, innovación e infraestructura.
- Paz, justicia e instituciones sólidas.
- Alianzas para lograr los objetivos.
- Igualdad de género.

Bajo un punto de vista proactivo, la situación o panorama que se presenta puede igualmente dar cabida a generar nuevos enfoques para atender o arribar a soluciones de los objetivos antes mencionados o a otros, tales como:

- Agua limpia y saneamiento.
- Energía asequible y no contaminante.
- Producción y consumo responsables.
- Ciudades y comunidades sostenibles.
- Acción por el clima.
- Vida de ecosistemas terrestres.
- Vida submarina.

Esta situación refleja que el camino por recorrer no es sencillo, sino complejo, y es en donde puede intervenir lo que Daniel Innerarity (2020) ha denominado “la triple complejidad”, que emana de los factores del tiempo, el espacio y el conocimiento y que bien se pueden traducir o interpretar como la urgencia del arribo de las soluciones (tiempo); de la identificación del dónde se ubican los sistemas afectados o involucrados (espacio); o bien del conocimiento científico, tecnológico e innovador (CTI) que se requiere para cambiar o modificar las variables afectadas (visión de futuro) o que pueden dar pie a soluciones robustas (escenarios) y disruptivas (Figura 1).

En este sentido, el de la complejidad, hay que entender que hoy en día la principal amenaza para aquellas entidades responsables de la búsqueda de soluciones, del establecimiento de la política pública y la de fomentar las acciones a seguir, es:

- El arribo a soluciones lineales o simplistas. Esto debido a que la realidad social y política de nuestro entorno no aceptará fácilmente respuestas que den soluciones paliativas o temporales.
- Hoy se están dando movimientos importantes -aún con pandemia-

sobre la igualdad de género, racismo, o desigualdad social.

Es latente que las demandas sociales globales están orientadas a el acceso universal a sistemas de salud de calidad, el derecho al trabajo digno y bien remunerado, la inteligencia cooperativa y la democracia participativa y por ello es importante reconocer que nos encontramos en circunstancias donde se requieren procesos analíticos profundos con alto grado de complejidad, y que solo a través de su entendimiento se podrá encontrar soluciones definitivas de mayor impacto y de largo plazo,



Figura 1. Triple complejidad. Fuente: Elaboración propia

queriendo decir con esto que no deben ser provisionarias.

Los objetivos del milenio sobre el deterioro ambiental y el cambio climático; la desigualdad social; la equidad; el desarrollo regional y la economía incluyente, son los elementos que impulsan la urgencia de modificar nuestros paradigmas y generar nuevos, y los nuevos procesos e instrumentos deben tener como característica la transformación de nuestro entorno a través de una visión proactiva, de un enfoque sistémico y del entendimiento absoluto del cómo estos se forman e interactúan entre sí, buscando como resultado un mundo más justo, equilibrado y perdurable en el tiempo en su existencia o conformación.

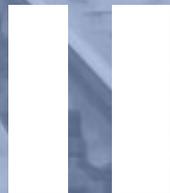
Por consiguiente, en este documento se acepta que las problemáticas que han generado los retos de la Agenda de la ONU 2030 son complejas, y que sumadas a las problemáticas que surgen y se validan por la pandemia del COVID-19, se requieren replanteamientos a la visión de la propia agenda, a nuestros estilos de vida, y a la conformación de las relaciones de los sistemas o ecosistemas existentes.

Este estado nos obliga a:

- Identificar los elementos que afectan e influyen en los sistemas y subsistemas.
- Identificar cómo estos elementos interactúan entre sí.

- Clarificar la idealidad de los sistemas en el tiempo.
- Conocer la propia evolución de los sistemas.
- Entender los instrumentos y estructuras existentes de apoyo o fomento.
- Analizar y estructurar modelos y estrategias para entender y transformar la complejidad de los sistemas.
- Generar una reinterpretación del cómo se debe de aplicar el conocimiento científico, tecnológico e innovador y el cómo se debe de arribar a los sistemas afectados.
- Generar las estructuras que permitan identificar los hitos existentes para implementar los cambios necesarios y las acciones a seguir.
- Buscar alternativas para obtener un mayor impacto tecnológico, competitivo, ambiental y social.
- Reconocer lo que está en juego: la permanencia o subsistencia digna de la humanidad en un entorno deshumanizado, enfermo y en deterioro.

II. Una mirada al futuro



II. Una mirada al futuro

Hablar sobre el futuro igualmente es un tema complejo, más por el hecho de que se percibe de diferentes formas y se interpreta en esencia por las acciones y sucesos que el día de hoy se generan (presente) y/o se han desarrollado (pasado), interpretaciones que nos permite visualizar su desenvolvura y/o desarrollo en el tiempo (futuro).

Con esto podemos entender que, si la voz popular dice que el hombre no nace, se hace, podemos definir que se va construyendo con base en sus acciones, en su actuar y, sobre todo, en las decisiones que va tomando a diario. Por lo tanto, pensar en el futuro es un proceso constante, que no termina, sino que se lleva a cabo día a día, mientras el ser humano existe (Macias, 2012).

A partir de esto, podemos puntualizar que el simple hecho de pensar en el futuro y el reconocer cómo éste se puede ir modificando con la suma de factores, podemos entender que el propio concepto de futuro es una visión sistémica donde el pasado-presente-futuro están unidos en un solo instante, en nuestro aquí y ahora. Esta visión acepta la influencia que otros sistemas que pueden incidir, ya sea de forma favorable o negativamente a través del tiempo para el cumplimiento de un objetivo determinado, y permite responder a una serie de preguntas tales como hacia dónde queremos ir; en dónde estamos; qué se ha realizado en el pasado; qué acciones se pueden

tomar para llegar a donde queremos; qué factores afectan para arribar a ese futuro deseado, qué apoyos debemos considerar, etc.

Visión de futuro

Busquemos entender primeramente qué se dice del futuro. La Real Academia Española señala que es futuro es “lo que está por venir y ha de suceder con el tiempo”; es “aquello que todavía no es, pero va a ser” (RAE, 2020).

Otro concepto menciona: “es el motor que nos proyecta” (Macias, 2012). Otro dice: “es objeto del discurso de la acción; son las predicciones (futurología) y las conjeturas” (prospección) (Miklos & Tello, 2007).

De forma general, no encontraremos muchas definiciones y con eso, podemos encontrar justificación en lo que menciona Francisco Macías (2012), “Parece que el futuro no es objeto de estudio de ningún área del conocimiento, porque es algo que todavía no sucede, que es desconocido y, por ende, no se puede examinar”.

Macías nos menciona que en esta dimensión -la del futuro- han existido diferentes ámbitos dentro de la filosofía y sus diferentes ramas para estudiarla -la teología, la ideología, etc.-, y con ello se busca certitud al futuro de la humanidad (principalmente).

Existe dos formas de interpretar el futuro, o de cómo éste nos arriba: 1. bajo una perspectiva única, o 2. la interpretación o visión múltiple en donde existe un futuro posible, probable o deseable. (Figura 2).

Cada uno de ellos enmarca una interpretación diferenciada, lo que provoca que su entendimiento sea totalmente diferente para el o los sistemas que intervienen (tecnológicos, económicos, ambientales o sociales) y de cómo éstos se pueden ir concatenando en el tiempo.

En el ámbito de las ciencias (naturales, sociales, etc.) se maneja el concepto de Prospectiva (Páges & Santiesteban, 2008) como sinónimo de futuro, o bien de aquello que busca, a través del análisis y estudios, predecir el futuro en una determinada materia.

Igualmente, en esta apreciación, podemos encontrar dos tipos de visión de futuro: el único y el múltiple. Este último se divide en el futuro posible, el futuro probable y el futuro deseable (idealidad). Al futuro deseable la soporta o apoya la prospección, y le permite construir las estructuras necesarias para poderlo implementar.

En el futuro único o destino, puede haber efectos positivos o negativos, pero sus variables ni las condiciones de éstas dependen de uno; entendiéndose que los sistemas involucrados se van estructurando solos y éstos tienen su propio ritmo y tiempo para desenvolverse.

En el futuro múltiple y en la derivación de aquel que puede ser posible, puede haber resultados o efectos positivos o negativos y la capacidad de intervención es limitada.

En la derivación probable (positiva o negativa), se puede llegar a resultados deseados si las variables se cumplen, y la capacidad de intervención es mayor.

Queda así el futuro deseable, en donde su concepción siempre será positiva ya que se busca la idealidad del o los sistemas.

La intervención es el factor diferenciado de cómo se deben de construir las condiciones y controlar las variables. Es aquí donde se hace relevante la aplicación de la prospección (estratégica, tecnológica, competitiva, social, etc.).

Por último, es relevante anotar lo que comenta Miklos y Tello (2007) referente al supuesto de que el futuro no se descubre, pero sí se diseña, y de que del hombre dependerán las decisiones presentes previas a los hechos, o al devenir.

El devenir tiene diversos objetivos (Miklos & Tello, 2007), tales como:

- Identificar y analizar alternativas futuras.
- Caracterizar el grado de incertidumbre asociado con cada opción futura.
- Identificar áreas clave precursoras de futuros particulares.

- Examinar las implicaciones de una gama de planteamientos hipotéticos.
- Adquirir una mayor comprensión de los procesos de cambio.
- Aguzar el conocimiento y comprensión sobre nuestras preferencias.

Vías de aproximación

La identificación de las condiciones, variables, hitos y el propio mapeo o análisis del futuro permiten su entendimiento y construcción, la cual depende del factor tiempo y de donde parte del análisis, independientemente de si éste es sencillo o complejo, realizable o utópico, siempre termina en la probabilidad e importancia del impacto que trae su ocurrencia. Es por esto que la probabilidad que una variable suceda en los términos en los que ha sido definida, y la probabilidad

de su importancia, la que representa su grado de influencia que tendrá una variable en concreto, dentro de la visión de futuro seleccionada.

Estas vías de aproximación son (Figura 3):

Pronóstico. Se refiere al desarrollo de eventos futuros generalmente probables; representa juicios razonados sobre algún resultado particular que se cree el más adecuado para servir como base de un programa de acción (Miklos & Tello, 2007). Esta visión parte del conocimiento que tenemos del presente, y parte de ahí para su construcción.

Preferencia

Serie de técnicas con base en la experiencia. Se fundamenta en el

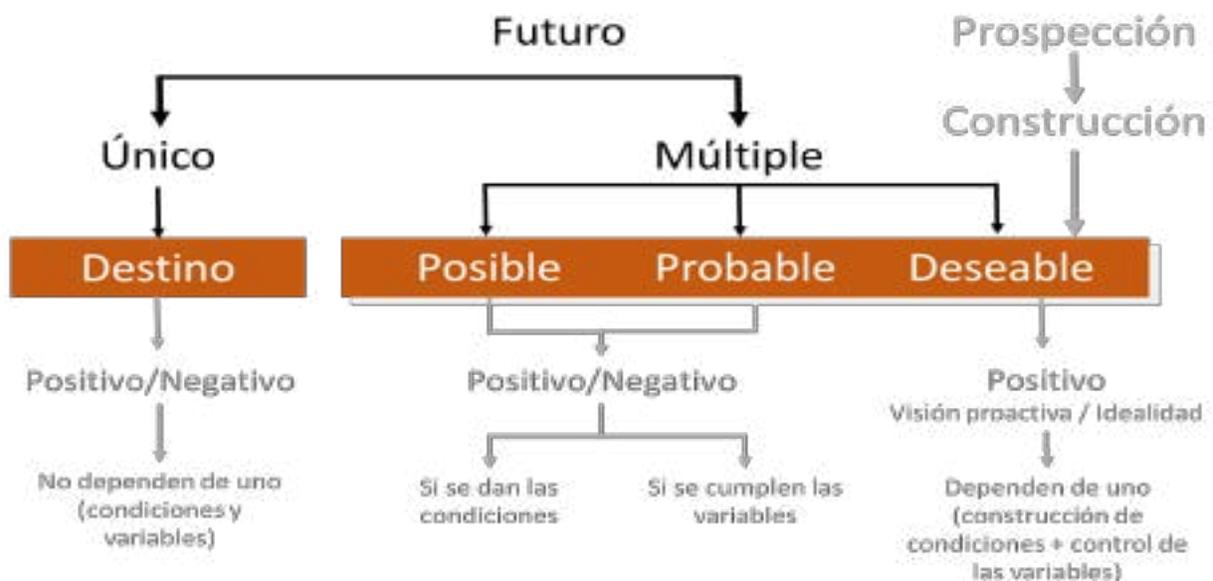


Figura 2. Derivación de interpretar el futuro
Fuente: elaboración propia)

pasado para construir el futuro (Miklos & Tello, 2007). Parte de datos históricos (experiencia y antecedentes) hacia el presente, y de ahí continua para deducir las probabilidades existentes del futuro.

Predicción

Se basa en teorías determinísticas y presenta enunciados que intentan ser exactos respecto a lo que sucederá en el futuro (Miklos & Tello, 2007). Busca deducir el futuro a partir del conocimiento del presente, bajo una perspectiva “mágica, intuitiva y racional” (Charies, 1977).

Previsión

Pretende dar una idea de los sucesos probables a los cuales será preciso adaptarse, conduciendo a decisiones inmediatamente ejecutables (Miklos & Tello, 2007) en un sentido general y vasto, e influido por percepciones. Se encuentran inmersas en la adivinación, profecía, utopía y ciencia ficción (Decoufle, 1980). Parte del presente y de ahí establece deducir el futuro; pretende dar una idea de los sucesos probables a los cuales será preciso adaptarse, conduciendo decisiones inmediatamente ejecutables.

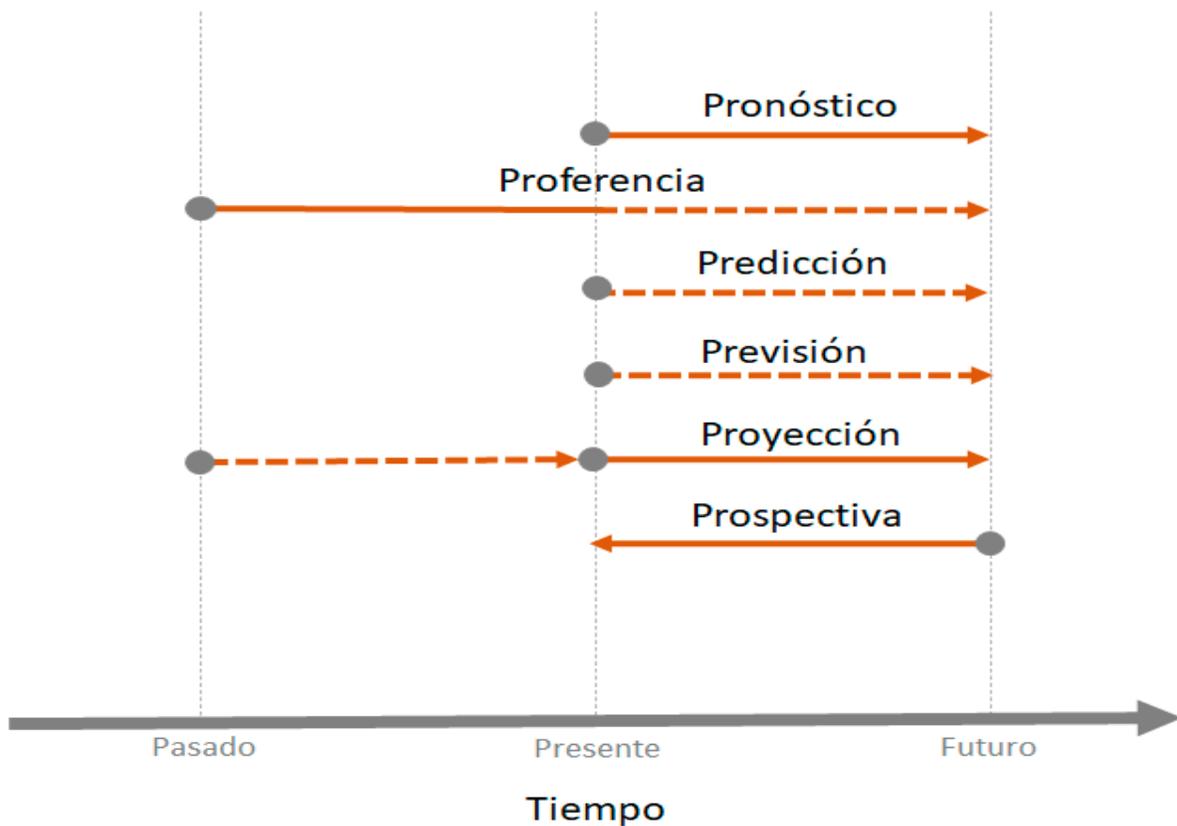


Figura 3. Vías de aproximación al futuro.
Fuente: Adaptado de (Parra C. , et al., 2007).

Proyección

Brinda información sobre la trayectoria de un evento asumiendo la continuidad de un patrón histórico. Provee una serie de alternativas a considerar (Miklos & Tello, 2007), siendo éstas las vías de aproximación al futuro más conocidas y usadas. En este sentido constituye una herramienta para la crítica del presente ya que amplifica las contradicciones que existen en el aquí y ahora (Sachs, 1980). Parte del análisis crítico del pasado para deducir con mayor certeza el futuro.

Prospectiva

Consiste en atraer y concentrar la atención sobre el futuro, imaginándolo a partir de éste y no del presente (Miklos & Tello, 2007). Esta visión (proactiva) no busca adivinar el futuro, sino que pretende construirlo a través de establecer la idealidad del sistema o sistemas. La prospectiva se propone

hacer el futuro más deseable, trascendiendo lo exclusivamente posible, pero sin dejar de incorporarlo lo deseable también (Miklos & Tello, 2007).

Es importante mencionar que si la prospectiva tiene como tema de estudio los futuros posibles (futuribles) de los sistemas económicos y sociales, a la fecha se han aplicado metodologías no muy claramente vinculadas entre sí, ya que unas son de carácter empírico y otras son aplicaciones técnicas matemáticas a problemas de extrapolación o de proyección estadística. Muy útiles, pero en casos definidos. Sin embargo, éstas no permiten el estudio de la evolución coherente de los sistemas complejos, ni tampoco nos permiten detectar las interacciones entre fenómenos en varios niveles de espacio y tiempo. Se advierte, entonces, que una metodología sistémica y cibernética podría ser de gran utilidad en Prospectiva (Francois,

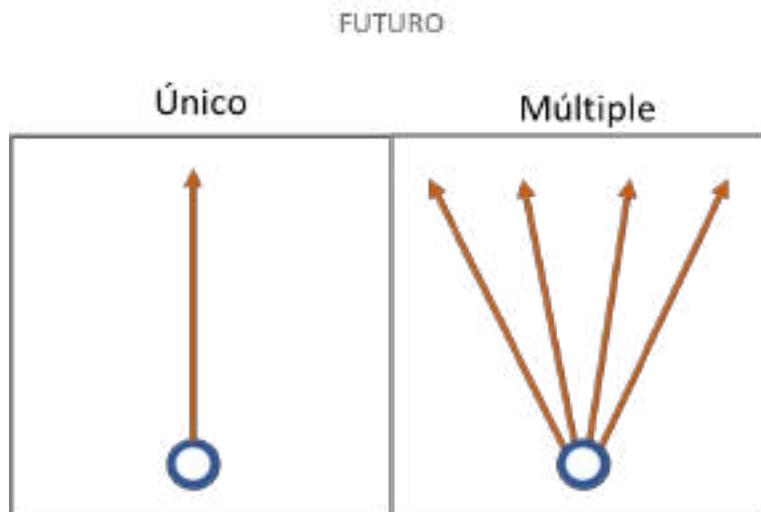


Figura 4. Posibilidades de acercamiento al futuro.

Fuente: Elaboración propia.

2006), tal como el método de mapas de rutas tecnológicas (Roadmapping), método que se describirá posteriormente.

Estructura de la prospectiva

Buscando integrar el análisis de las tendencias, posibles eventos y situaciones deseables dentro de una visión general del futuro, se identifican diferentes niveles de acercamiento para entender su estructura -futuro único o múltiple- y el nivel complejidad e incertidumbre existente en cada una (Figura 4).

Podemos entonces identificar cinco diferentes niveles de acercamiento (Caballer, 2018) (Figura 5):

- Hechos
- Predicciones
- Proyecciones
- Exploraciones
- Especulaciones

La forma expresar el contenido de cada nivel es a través del establecimiento de escenarios y/o posibilidades que cada nivel ofrece. El acercamiento más común es el punto medio de los niveles de proyecciones y exploraciones, en donde la complejidad e incertidumbre es alta.

Igualmente podemos encontrar diferentes niveles de escenarios:

- Escenarios posibles: todos aquellos que podamos imaginar.
- Escenarios realizables: todos aquellos que tengan alguna posibilidad.
- Escenarios deseables: son algunos de los posibles, aunque no necesariamente realizables.
- Escenario tendencial: corresponde a la extrapolación de tendencias.
- Escenario más probable: son aquellos considerados de referencia.
- Escenario contrastado: aquellos que entran en la exploración extrema.

Los escenarios son el elemento descriptivo equilibrado y adecuado para interpretar el acercamiento al futuro. Entendiendo al escenario como aquel conjunto de circunstancias que rodean a un suceso, o las perspectivas de un hecho o de una situación (RAE, 2020), así como el conjunto de condiciones y/o variables que intervienen en una situación futura en el tiempo, permitiendo el control de pasar de una situación actual a una situación futura.

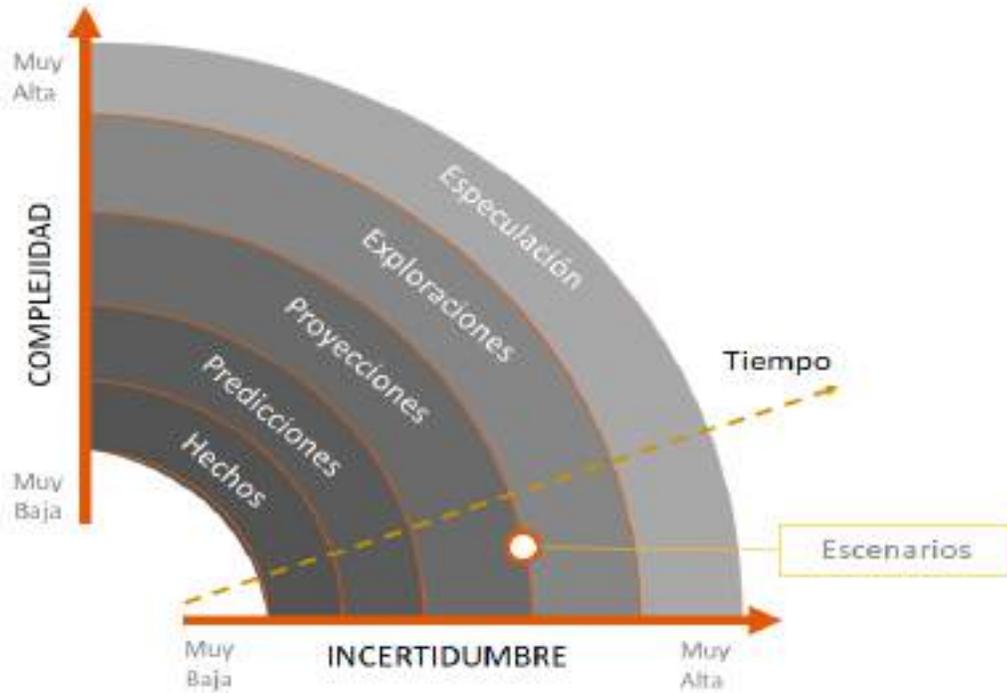


Figura 6. Niveles de acercamiento al futuro.
 Fuente: Adaptado de Caballer (2018) con aportaciones propias.

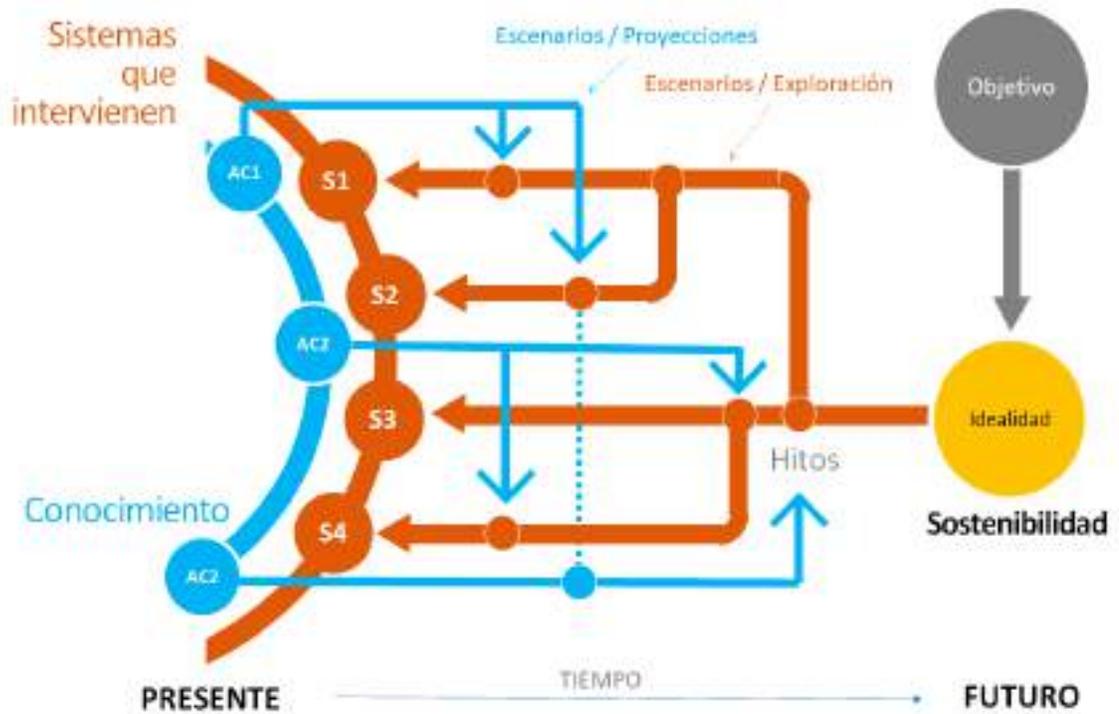


Figura 5. Procesos para encausar la prospección.

La prospectiva como instrumento de visión

Derivado a la complejidad de los problemas o necesidades que han ido en aumento -con o sin pandemia-, hoy en día se hace necesario incrementar el peso del nivel de la exploración del futuro.

La exploración es el alma de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (IDTI), y la semilla que permite generar nuevo conocimiento y resultados innovadores, factores determinantes en la era que vivimos, ya que permiten y aseguran la disminución de la incertidumbre en entornos complejos. La exploración y su aliada (la IDTI) buscan a través del establecimiento de sus escenarios, entender cómo plantar los objetivos, establecer la idealidad de los sistemas que intervienen, así como en qué sistema o sistemas se encuentra el conocimiento, para proponer hitos o metas que se deberán cumplir en el tiempo, reconocer las interacciones que se deben de dar entre los sistemas y se obtengan los resultados más sustentables o de mayor impacto tecnológico, competitivo, ambiental o social (Figura 6).

Esta acción parte de la visualización del mañana, y retornar a entender las variables y factores del presente, describiendo los sucesos y acciones que se deben de generar en ese trayecto del futuro al presente y del presente al futuro.

Como se puede observar, la importancia que deriva de poder establecer la idealidad de un sistema complejo en un entorno de incertidumbre como el actual, determina la relevancia de su integración a todas las estructuras responsables de las políticas relacionadas con el desarrollo y con las estrategias que permiten afrontar los retos que presentan las entidades públicas y privadas.

La arquitectura de la proyección cumple con los siguientes propósitos (Miklos & Tello, 2007) (Figura 7):

- Generar visiones alternativas de futuros deseados.
- Proporcionar impulsos para la acción.
- Promover información relevante bajo un enfoque de largo alcance.
- Hacer explícitos escenarios alternativos de futuros posibles.
- Establecer valores y reglas de decisión, para alcanzar el mejor futuro posible.

Estos propósitos hacen que la prospectiva se convierta en un instrumento eficaz y de gran impacto para las transformaciones que se requieren y para arribar a la visión deseada.



*Figura 7. Utilidad de los instrumentos Y/o arquitectura de la prospección.
Fuente: Adaptado de Miklos & Tello (2007)*

III. La nueva normalidad



III. La nueva normalidad

Se ha mencionado las características y definiciones de lo que se entiende del futuro, aspecto que nos obliga a entender brevemente la evolución del desarrollo y de cómo un determinado número de factores han permitido ir adaptando o evolucionando en el tiempo. Sumados a los últimos acontecimientos derivados por el nuevo coronavirus SARS-CoV2, se nos presenta un futuro con escenarios de altos riesgos para el futuro desarrollo de las personas, regiones y países.

La denominada “nueva normalidad” (Miller & Benjamin, 2008) tiene una connotación económica pero hoy se utiliza en una gran variedad de contextos. Por consiguiente, de esta se puede decir, que es “un constructo

social que engloba los comportamientos, ideas y características que se adaptan a la vida en sociedad. Una suerte de autorregulación social” (ReasonWhy, 2020), y que hoy derivan en efectos sociales, económicos, ambientales y productivos. elementos que hoy alimentan a lo que se viene gestando desde hace tiempo: una etapa de transición y cambios profundos.

Con estos comentarios se hace importante esclarecer por qué se menciona que estamos en una etapa de transición. Para ello debemos entender que el propio desarrollo de la humanidad ha cruzado por varias eras o etapas, siendo estas (Figura 8):

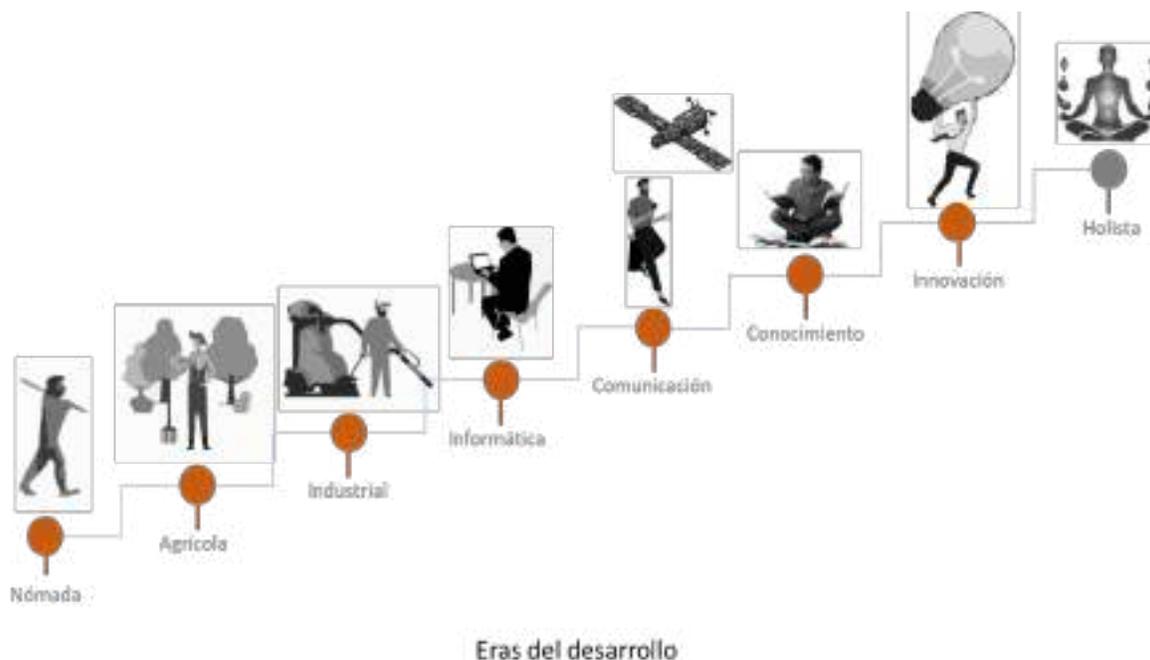


Figura 8. Eras del desarrollo de la humanidad.

- Nómada
- agrícola
- Industrial
- Informática
- Comunicación
- Conocimiento
- Innovación tecnológica
- Innovación social (visión holista)

Estas etapas le han permitido al ser humano ir evolucionando y afrontando retos en diferentes ritmos, e ir integrando el conocimiento necesario para resolver durante el camino los problemas, las necesidades y demandas que van surgiendo, como los que estamos cruzando hoy en día ante el Covid-19.

La era de la innovación tecnológica nos ha traído grandes beneficios y un crecimiento exponencial en muchas áreas del conocimiento, pero de igual forma nos ha enfrentado a nuevos retos, como los aspectos ambientales y sociales, que nos ha llevado a integrar en nuestra vida diaria una visión más holista o sistémica de todo lo que nos sucede y afecta; al grado que la sostenibilidad de nuestras acciones es el factor que hoy guía a muchas de las estrategias enfocadas a la implementación de modelos económicos y sociales, y por ende a las políticas públicas.

Es por esto, que hoy se habla de economía social y solidaria, de economía circular, de innovación social, de sustentabilidad ambiental, de

inteligencia colectiva, de pensamiento sistémico, entre otros, conceptos que traen consigo un factor compartido: la búsqueda de soluciones con una visión más integradora de todos los sistemas que participan e intervienen para generar un mayor bienestar social y una permanencia prolongada con nuestro entorno.

La sostenibilidad

Entendiendo que la sostenibilidad es aquello que se sostiene o bien que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente; las necesidades sociales, políticas y culturales del ser humano empujan a los individuos, sociedades y economías a nivel mundial a prepararse para el futuro, por la misma complejidad de los problemas y los impactos negativos que se pueden generar, si es que no generamos cambios a tiempo en las problemáticas presentes.

Por ello, la Asamblea General de Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha establecido una agenda denominada Los objetivos de desarrollo del milenio (ONU, 2000) o agenda 2030 (Naciones Unidas, 2015), donde se plantean los siguientes 17 objetivos a lograr:

- 1) *Fin de la pobreza.*
- 2) *Hambre cero.*
- 3) *Salud y bienestar.*
- 4) *Educación de calidad.*
- 5) *Igualdad de género.*

- 6) *Agua limpia y saneamiento.*
- 7) *Energía asequible y no contaminante.*
- 8) *Trabajo decente y crecimiento económico.*
- 9) *Industria, innovación e infraestructura.*
- 10) *Reducción de las desigualdades.*
- 11) *Ciudades y comunidades sostenibles.*
- 12) *Producción y consumo responsables.*
- 13) *Acción por el clima.*
- 14) *Vida submarina.*
- 15) *Vida de ecosistemas terrestres.*
- 16) *Paz, justicia e instituciones sólidas.*
- 17) *Alianzas para lograr los objetivos.*

Con estos objetivos se busca atender las necesidades humanas más apremiantes y los derechos fundamentales que todos los seres humanos debemos disfrutar para asegurar nuestra existencia en el largo plazo.

Implicaciones de la pandemia

Una pandemia es un suceso que afecta a todos, y no solo a una región o país. Esta crisis que surge a finales del 2019 y se convierte en un problema a nivel mundial en los inicios del 2020, afecta por igual a la salud de hombres y mujeres, adultos, jóvenes y niños y su impacto adverso se empieza a manifestar de diferente forma. Independientemente de las implicaciones sanitarias, el fenómeno ha tenido implicaciones políticas, económicas y sociales que se han traducido en falta de previsión,

organización y atención a los problemas que se han presentado y tiene una incidencia de largo plazo por su profundidad y complejidad. Esto está obligando tanto a entidades públicas como privadas como a la sociedad en lo particular a realizar una serie de planes y ajustes que buscan dar respuestas concretas a los problemas generados.

Revisando los primeros diagnósticos de la situación actual, están surgiendo análisis que indican algunos sistemas afectados y por ende cambios que emergen de esta situación. Se puede definir -por ahora- la existencia de cambios en algunos sistemas (Lozano Meade, 2020):

- 1) *En la convivencia y socialización.*
 - a. *Entretenimiento.*
 - b. *Escuela en casa.*
 - c. *Reubicación y rediseño de viviendas.*
 - d. *Cambios en el tejido social.*
- 2) *En un estado de salud consciente.*
 - a. *Actividad física.*
 - b. *Alimentación.*
 - c. *Medicinas.*
 - d. *Nuevos productos.*
- 3) *Nuevas estructuras de trabajo.*
 - a. *Trabajo remoto.*
 - b. *Logística redefinida y ampliada.*
 - c. *Nuevas maneras de innovar y colaborar.*
 - d. *Comunicación remota.*
 - e. *Formación y capacitación de recursos humanos (virtual).*
- 4) *Una movilidad redefinida.*
 - a. *Espacios colectivos redefinidos.*
 - b. *Transporte al trabajo.*
 - c. *Rediseño del transporte.*
- 5) *El consumo responsable.*

- a. Consumo local.
- b. Cambio de hábitos.
- c. Consciencia sanitaria.
- d. Consciencia ambiental.
- e. Consciencia social.

Viendo los efectos actuales o aquellos que ya se empiezan a definir ante los sucesos que se han ido presentando, es necesario plantearse una serie de interrogantes que han surgido de ir estructurando este ensayo; preguntas que se complementan con una breve respuesta.

¿No se puede prever con mayor claridad las implicaciones globales?

No se tenían programas a nivel global para atender o visualizar los problemas y sus impactos, ya que todas las expectativas que se tenían fueron superadas por la evolución de la pandemia. Cada país tenía un programa de acción, y soluciones y/o estrategias de seguimiento y control estructurados para atender específicamente problemáticas regionales.

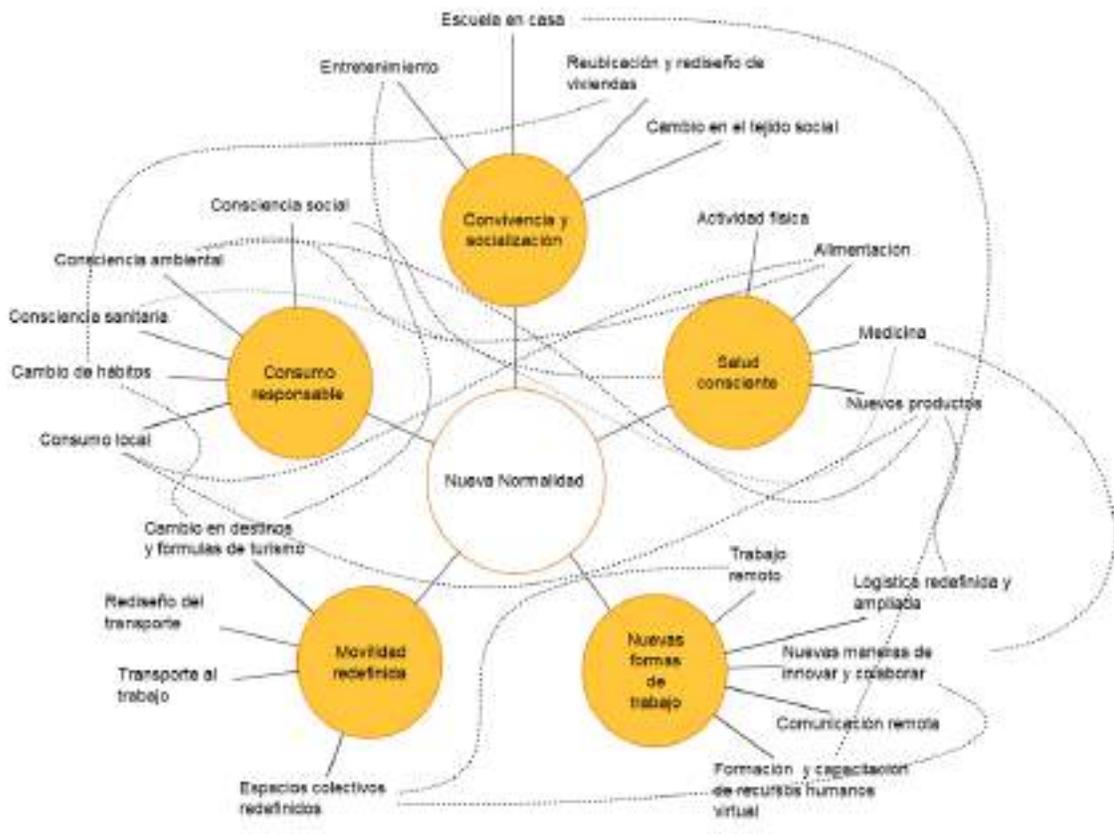


Figura 9. Cambios identificados ante una nueva normalidad.
Fuente: Adaptado de (Lozano Meade, 2020).

¿Por qué no han funcionado las preferencias o proyecciones?

La mayoría de los programas de acción estaban estructurados con una visión del pasado, posiblemente modelos basados en proyecciones o en la preferencia. En el caso mexicano, el modelo “Centinela” es un sistema que utiliza un método similar al de las encuestas, y que permite estimar el sitio y la cantidad de personas con posibilidades de contraer el virus. Como bien se sabe, nace para utilizarse en el monitoreo de epidemias de influenza estacional (Nájar, 2020), y este modelo cae en la predicción, método que agrava la visión de futuro, ya que parte de información o conocimiento que surge solamente del presente.

¿Por qué no se han aplicado modelos predictivos más eficientes y de largo plazo que contemplen la totalidad de sistemas involucrados en temas globales?

Durante el tiempo se han aplicado diferentes técnicas o metodologías predictivas, más se han centrado en aspectos específicos y se han implementado para resolver problemas acotados. Esto se debe principalmente a que los países líderes en este tipo de estudios, que no son muchos, se centran en su región, o en sus necesidades. El resto de los países son seguidores y replican las metodologías para

realizar predicciones de sus propios problemas o necesidades regionales. Pero igual existen otros que no realizan ninguna actividad al respecto; van “apagando fuegos” cuando se les presentan. Por consiguiente, no existe aplicaciones que tengan una visión integradora global de todas las variables que intervienen en un problema con características globales.

¿Por qué no se han integrado estructuras prospectivas sustentadas en una inteligencia sistémica global?

Independientemente de qué parte de la respuesta se encuentra en la anterior pregunta y sus comentarios, se puede apreciar que en el entorno se percibe de una forma lineal. Se hacen estudios de salud, económicos, productivos y ambientales por separado, como que si uno u otro no se conectaran en ningún punto. No existe una consciencia colectiva del análisis de todas la variables y sistemas que intervienen en un problema, y menos cuando éstos son complejos.

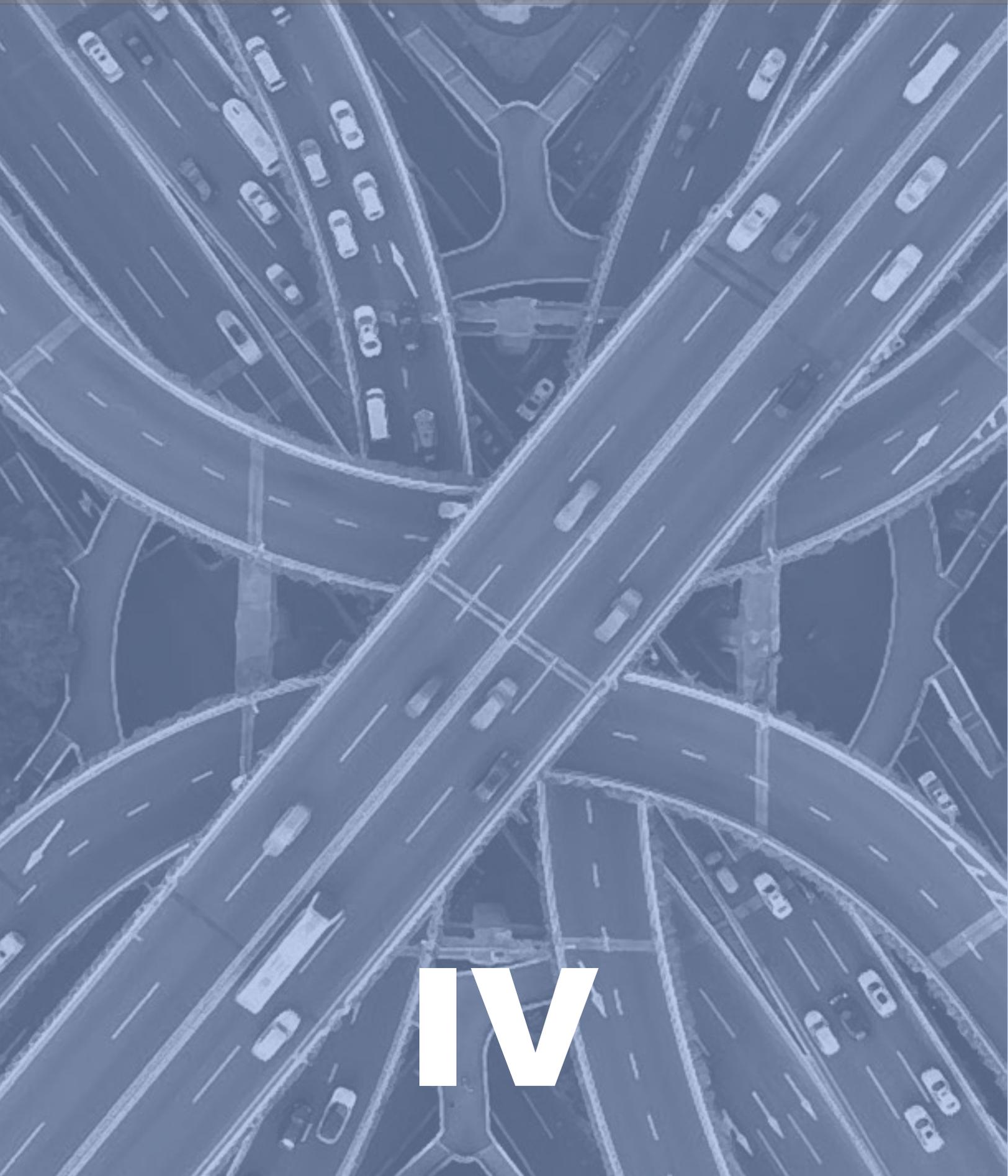
¿La gravedad de la situación de crisis por la que cruzamos no nos obliga a planear el futuro y a considerar las estructuras prospectivas como estratégicas e indispensables a nivel país?

Como sociedad y como país estamos obligados a que este tipo de

situaciones no se repita, más porque se vislumbra que el impacto puede ser de largo plazo. Quizá no sea la última pandemia que nos aqueje, y además se están generando constantemente nuevas problemáticas ambientales, sociales, económicas en donde todos los individuos podemos vernos afectados. Por consiguiente, se deben establecer políticas y estrategias que aseguren una mejor planeación o resolución de los

problemas a futuro. Es momento de realmente construir un futuro con un mejor desarrollo y bienestar para todos. Debemos romper paradigmas y buscar técnicas, metodologías, herramientas y todo aquello que nos permitan una visión del futuro proactiva y una mejor comprensión de la complejidad de los problemas actuales.

IV. La complejidad del contexto.



IV

IV. La complejidad del contexto

De inicio se hace importante entender que la complejidad es una forma de analizar, de reflexionar sobre determinados aspectos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, los cuales presentan ciertas características que los clasifican como sistemas de comportamiento complejo (González, 2009).

La RAE nos dice sobre la complejidad que es aquello que se compone de elementos diversos, es algo complicado, enmarañado, difícil, o bien en un sentido psicológico es el conjunto de ideas, emociones y tendencias generalmente reprimidas y asociadas a experiencias del sujeto, que perturban su comportamiento.

Pero antes de profundizar un poco más sobre qué es la complejidad y de tratar su incidencia en estos tiempos, se hace relevante señalar que las estructuras tradicionales de la ciencia se han centrado por años en el estudio de movimientos cíclicos, periódicos, regulares, predecibles, pendulares, es decir controlables; de ello el cálculo como herramienta fundamental (Maldonado, 2014) y su utilización en diversidad de estudios de estos instrumentos.

Partiendo de este concepto, se puede observar un comportamiento similar en la Figura 9, donde una visión simplista o reduccionista busca llegar de un punto a otro y donde las variables son mínimas y controlables.

Aspecto contrario se presenta cuando el número de variables aumenta y por ende las formas de resolverlo cambian, ya que las conexiones que se pueden generar son múltiples y no simples, entendiendo que las formas de atender o entender surgen de diferentes puntos (cada punto es un sistema) y que bien podemos considerar que emerge una solución o punto de vista diferenciado para cada uno de estos.



Figura 10. Conexiones tradicionales.

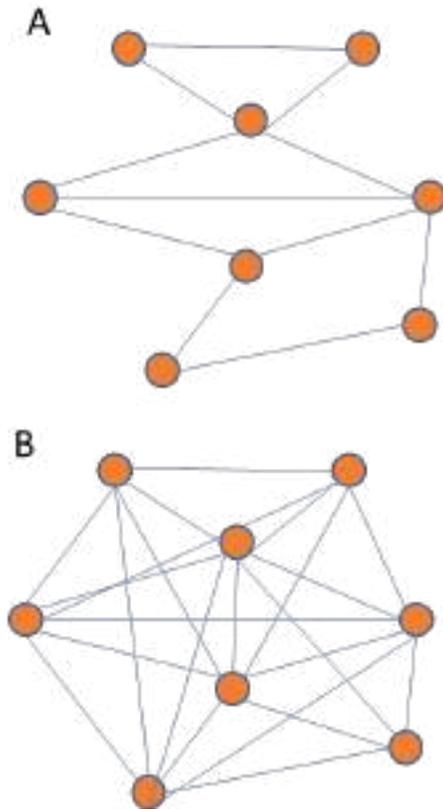


Figura 11. Conexiones complejas.

En contraste con el tipo de movimiento característico de la ciencia tradicional, hoy se busca entender los movimientos súbitos, imprevistos, irreversibles, no-periódicos, dinámicos e inquietos.

Como se puede apreciar, a más sistemas que influyen o participan, mayor complejidad y requerimientos adaptativos que intervienen, mayor necesidad de adquirir información de su entorno y de su interacción entre ellos (Soler B., 2017). Es a través de este conocimiento que se puede identificar las variables necesarias para generar una visión de futuro o los diferentes escenarios que se pueden generar.

Con todo esto se quiere decir, volviendo al ejemplo que se muestran en las figuras 10, las conexiones tradicionales que hoy en día predominan para establecer estrategias o bien entender el futuro en la estructura lineal (del punto a al punto b), buscan estructurar su entendimiento como si no existieran otros factores que puedan influir o incidir en y durante el trayecto (Figura 2).

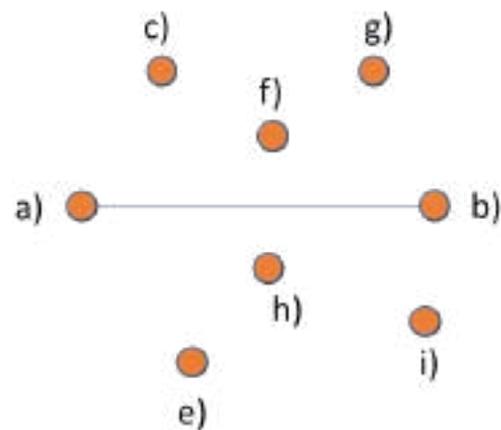


Figura 12. Ejemplo de no interacción con otros sistemas.

Este análisis se sustenta en el uso desmedido de las estadísticas como herramienta para el entendimiento o visualización de un fenómeno, dejando de lado la apreciación sistémica del problema.

La visión sistémica

Para entender lo que se entiende por visión sistémica, es importante mencionar que ésta es una modificada o diferente forma de ver a los problemas, y a través de esta visión que se busca superar las perspectivas predominantes para centrarlas en una concepción distribuida a partir del conocimiento de

todos los sistemas involucrados; donde se antepone la aplicación de una visión y acciones proactivas y no reactivas, contrario a como normalmente sucede en estructuras donde domina un actuar lineal (del punto a al punto b).

La visión sistémica por consiguiente se conforma como un instrumento idóneo para la construcción del futuro en procesos donde la prospectiva es evidente, y donde se requiere un análisis de un problema o problemas que considere los factores del mundo real como un conjunto de organismos y entidades complejas e interrelacionadas, y no sólo como una serie de fenómenos sencillos y lineales (Francois, 2006).

La noción de sistema incide favorablemente en situaciones donde la complejidad y confusión es predominante, así como el dinamismo de sus interacciones son evidentes.

¿Pero qué es un sistema?

Un sistema se puede entender según la Real Academia Española de la Lengua como el “conjunto de reglas o principios sobre una materia racionalmente enlazados entre sí”; o bien el “conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto”. Si lo vemos como un sistema biológico, es “el conjunto de órganos que intervienen en alguna de las principales funciones vegetativas...”.

Los sistemas se manifiestan de forma dinámica e interactiva y no siempre continuos ni biunívocos, suelen presentar regularidades cíclicas, pero también rupturas bruscas que llevan a

mutaciones estructurales y funcionales (Francois, 2006)

Igualmente hay que recalcar que la propia evolución y nivel del conocimiento adquirido en las actividades científicas, tecnológicas y de innovación de los últimos años, se han transformado en sistemas altamente complejos en donde se requiere analizar los problemas y sus interacciones con una visión sistémica, la cual permitirá entender todas las variables que están involucradas en los problemas o bien en la solución de éstos.

Es aquí donde el termino denominado problematización tiene una participación importante.

Problematización

La problematización persigue como fin último la selección, estructuración y delimitación de un problema. En este sentido, el problema es una “cuestión que se trata de aclarar”, una “proposición o dificultad de solución dudosa” o bien el “conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin” (RAE, 2020).

El problema nos plantea por consecuencia una dificultad teórica o práctica específica, un obstáculo determinado a solventar o la falta de información de un tema en particular.

La problematización no tiene una definición específica, pero se debe de entender que es una actividad que demanda una actitud abierta, flexible, crítica y amplia hacia las variables que

influyen o inciden de un objeto de estudio.

Con esto podemos decir que problematizar una situación o fenómeno es analizarlo bajo una visión más amplia, introducir en su análisis todas aquellas variables que intervienen en el fenómeno y determinar cómo interactúan y qué se puede aprovechar de ellas, o se requiere de ellas.

El conocimiento que se genera se incorpora al ya existente del sistema base de estudio (donde se centra o deriva el problema). Se establece así un conocimiento ampliado que nos permite acercarnos a la fuente de una realidad diferenciada del problema y no solo a una percepción parcial.

Para entender mejor este concepto pongo como ejemplo lo siguiente:

Imaginemos que las aguas de un río que está contaminado ha tenido como consecuencia problemas de salud a una población y a sus habitantes.

Podemos decir que la solución se ubica en un solo sistema (Figura 3) y buscar solventar solamente la salud de los habitantes. Se puede generar una posible respuesta que que solucione el problema: una serie de purificadores de agua en las casas de la población. Más esta solución es parcial, ya que el problema de contaminación permanece ahí.

Otra solución podría ser una planta de tratamiento en el curso del río, antes de que llegue el afluente a donde se ubica la población. Esta solución, que evitaría

los problemas de salud, no elimina el problema de contaminación del agua.

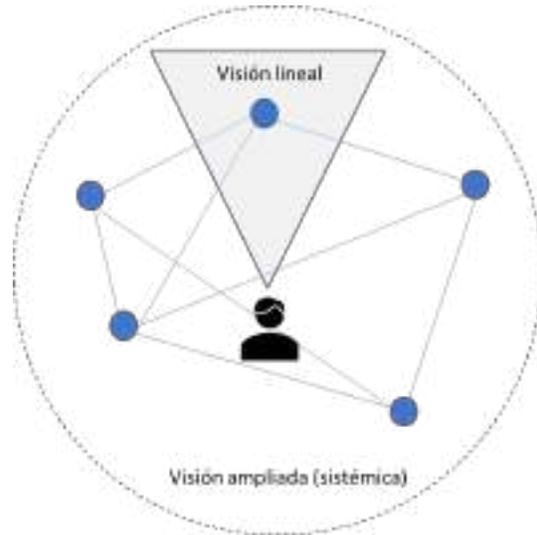


Figura 13. Ejemplo de visión bajo una estructura de "problematización"

Pero si aplicamos una estructura alineada a la problematización, podemos entender que otros sistemas están involucrados en la contaminación del río. Podemos identificar que el problema se encuentra en los procesos de fabricación de una planta productiva, que arroja sus desechos al río; o igual podemos identificar que el problema son los insumos de la fábrica y que éstos requieren cambiarse para no contaminar el río, y así eliminar los problemas de salud de la población.

Si observamos, el aplicar la problematización da soluciones o respuestas igual de abiertas o aplicables a diferentes sistemas.

Con lo antes expuesto, surge una cita de José Martí (1853-1898) que nos dice "La vida del hombre transcurre por un largo camino. Hay caminos fáciles y hay caminos difíciles, hay quien se le cierra todos los caminos, y hay quien tiene que

abrirse su propio camino, y quien escoge el camino equivocado. Hay caminos peligrosos, y hay también quien se queda en el camino... pero no existen caminos sin piedras” (Figura 14). Esta ilustración nos permite señalar que no solo hay que ver la piedra, sino todo el entorno que la rodea, y todos los elementos que inciden o influyen en ella.

Esto nos lleva a considerar lo siguiente, dado que alimenta las formas de solución de los problemas (Rivera-Ramírez, 2009):

- Todo ser humano por naturaleza es “creativo”.
- Los individuos cargan “lastres” que minan su capacidad creativa.
- La capacidad creativa está directamente relacionada con el “conocimiento”.
- El conocimiento genera más conocimiento.
- El proceso creativo es más contundente cuando es racional.
- La intuición o el momento llamado “eureka” es el resultado de procesos racionales.
- La creatividad no es sinónimo de la innovación.
- La creatividad individual, sumada a la colectiva, potencia los procesos de innovación.
- Para obtener soluciones “innovadoras” es necesario obtener (individual y colectivamente) el conocimiento necesario y suficiente de cada uno de los sistemas involucrados.

- El conocimiento explícito se encuentra predominantemente codificado en estructuras visuales, y para acceder a ellos existen diversidad de canales.
- El conocimiento nos permite establecer soluciones, estrategias y planes para hacerlo realidad.
- La existencia de canales de comunicación inadecuados obstaculiza el buen desarrollo de las espirales del conocimiento (exteriorización, socialización, combinación e interiorización) y, por ende, en las soluciones.

Inteligencia Creativa Sistémica (ICS)

La inteligencia creativa sistémica es el resultado de varias interacciones a nivel cognitivo que surgen de visualizar diferentes planteamientos o rutas de una realidad determinada.

Este conocimiento, entrelazado, aumentado o nuevo, el cual es generado por estas nuevas experiencias -externas e internas-, pretende ayudar y permitir al individuo o individuos a la generación y gestión adecuada de los procesos de entendimiento del problema y su solución innovadora (Rivera-Ramírez, 2009).

Esto provoca procesos cognitivos impulsores que se potencian a través de la aplicación de procesos o métodos para la “problematización del problema”, provocando como resultado el entendimiento dinámico de su enfoque, madurez, valor e impacto, y

una visualización diferenciada de los problemas.

Por consiguiente, es una estructura mental alimentada de conocimiento que provoca ciclos de conocimiento (Nonaka, et al., 2008) que permiten fomentar una interpretación explícita de los aspectos relevantes del sistema en lo general o de una forma ampliada (de cada uno de los sistemas involucrados); buscando como resultado una perspectiva integradora del entorno, de sus escenarios, de identificar las necesidades de cambio, del desafío a romper los actuales paradigmas, y de considerar que el conocimiento del todo y de sus diferentes interacciones (multifactoriales) es lo que puede

solucionar los complejos problemas existentes.

Es por lo que hoy es absurdo pensar que las soluciones a problemas complejos sólo se encuentran en la inteligencia individual. Esta posición es un factor limitante al propio desarrollo creativo sustentado en espirales de conocimiento. Por lo contrario: hoy se debe de interactuar en procesos abiertos y flexibles que permitan la inclusión de otros sistemas de intervención, independientemente del tema; es decir que pueden ser multifactoriales e incluyentes a los aspectos sociales, ambientales, tecnológicos, económicos, organizativos, etc.



Figura 14. ... pero no existen caminos sin piedras. I

Fuente: idea tomada de ilustración del libro "La piedra en el camino" (De la Nuez, 1981)

A. El enfoque

El enfoque es dirigir la atención o el interés hacia un asunto o problema basado en unos supuestos previos, para tratar de resolverlo acertadamente, y que aplicándolo a la inteligencia creativa sistémica nos da como resultado una mejor claridad de qué aspectos debemos tomar en cuenta para entender y solucionar el problema; ya que a través de la visualización de los sistemas (campos) y del ámbito donde se desenvuelven, se obtiene un panorama más claro de los aspectos importantes que hay que considerar

- Un reconocimiento de las variables del problema (conformación y ramificaciones).
- La visión de escenarios (evolución del problema).
- Identificar el grado de complejidad y afectación.
- Conocer los niveles y jerarquías (importancia de solución).
- Identificar el conocimiento influyente.
- Conocer los factores secundarios de influencia dominantes.
- Analizar los sistemas que intervienen (campos del

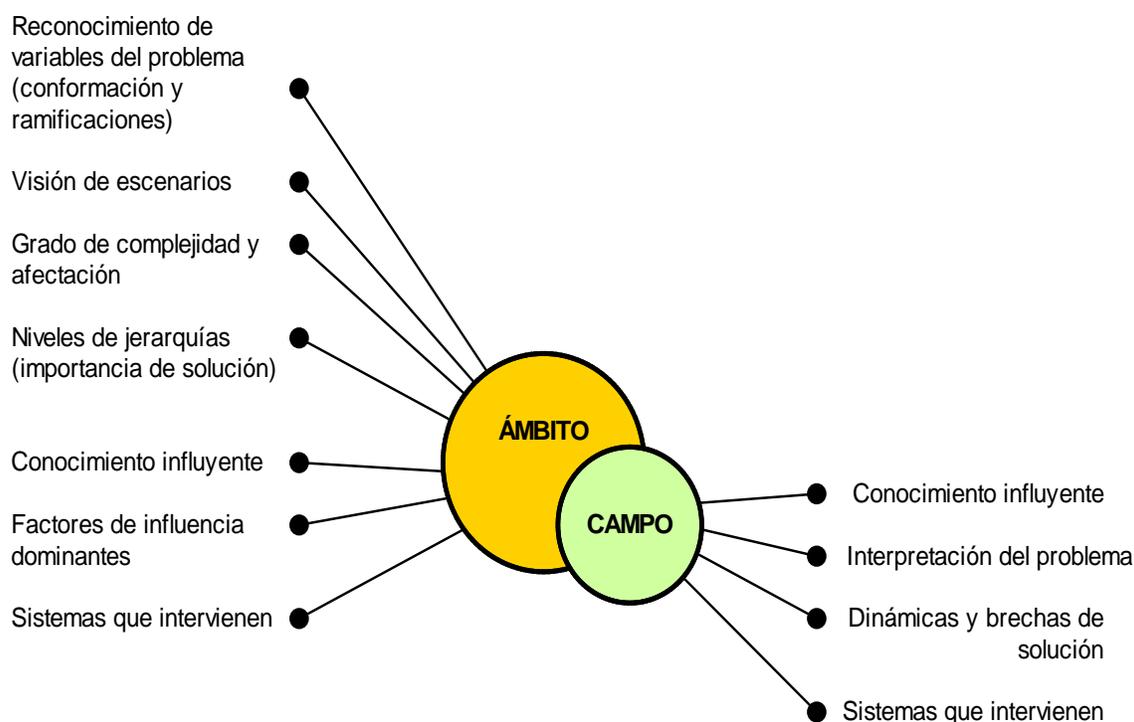


Figura 15. Atributos del enfoque que ofrece la inteligencia creativa sistémica.

(Figura 15), permitiendo:

- conocimiento).
- Identificar dónde y cómo intervienen los sistemas (ámbitos de interés o de influencia).

- Integrar la interpretación del problema.
- Mapear las dinámicas y brechas de solución.

B. La madurez

Otro factor donde la ICS interviene es en la canalización del conocimiento hacia conceptos maduros y factibles de desarrollar y transferir a donde este sea necesario. Aspecto relevante, ya que es uno de los grandes esfuerzos que los diferentes sectores y responsables de la búsqueda de soluciones están realizando en lo colectivo y en lo individual, ya permite estructurar procesos que aseguren la madurez y el impacto de los proyectos o de los conceptos (ideas) de solución.

Hoy no queda duda del gran valor que se le da al conocimiento colaborativo como factor de impulso para obtener soluciones innovadoras a los problemas globales, ya que de estas relaciones depende la sobrevivencia de las organizaciones; de los ecosistemas regionales o nacionales; del avance de nuestra sociedad o especie o bien de aquellos emprendimientos tecnológicos que se desean obtener.

El arribo de conceptos o ideas bien enfocadas y maduras es uno de los detonadores que hoy busca la innovación, y que, por ende, son muy valorados en el ámbito tecnológico, ambiental, productivo, económico y social, por ser un impulsor del desarrollo regional generador del bienestar social.

Además, permite:

- Mayor rapidez en el arribo a la solución de los problemas.
- Ciclos de vida más largos y firmes.
- Aportaciones con mayores posibilidades de ser innovaciones - tecnológicas, ambientales o sociales- incrementales o disruptivas.
- Mayores impactos positivos.

Esta “madurez” nos permitirá verificar el nivel o el ciclo de vida del conocimiento, para con ello entender mejor los siguientes aspectos:

- Visualizar el contexto de desarrollo.
- El nivel y evolución del conocimiento (ciclo de vida y tendencias).
- Retroalimentación de los sistemas que intervienen.
- Interacciones y fuentes del conocimiento existentes (canales y códigos).



Figura 16. Aportaciones de la madurez del conocimiento.

- Nivel de socialización y combinación del conocimiento.
- Necesidad de generar nuevo conocimiento.
- Interiorización y exteriorización de conocimiento.
- Capacidades (recursos).
- Análisis y definición de estrategias.
- Evolución e implicaciones (tendencias).

Todo este conocimiento permitirá al individuo o individuos responsables iniciar procesos cognitivos de incubación para desarrollar ideas y soluciones más robustas o de mayor valor.

C. El valor

El asegurar que los análisis, diagnósticos, planes y estrategias para resolver problemas en entornos complejos se necesita que cumplan con los requisitos de “valor” que el ámbito,

los campos y las personas desean, y que asegure su sostenibilidad en el largo plazo.

Entendiendo como valor todo aquello que de utilidad o aptitud para satisfacer los problemas o necesidades; o bien, que proporciona bienestar o deleite a un estado físico o mental. El valor se obtiene a través de cualidades, virtudes, significados, frutos, eficacia, efectos, acciones, etc.

Concepto que se aprecia y demanda incluirse dentro de los procesos de innovación, ya que es aquí donde radica la importancia de las variables que se han identificado y cómo éstas provocan diferenciación en el cómo atender los problemas y ver si cumplen con la utilidad o aptitud deseada.

El valor como concepto se soporta en varios rubros o hechos determinados, que se hace importante mencionarlos; éstos son (Figura 17):

- Los beneficios obtenidos.
- El grado del beneficio generado.
- La aceptación del beneficio (beneplácito).
- La solución *per se*.
- El nivel de la aportación que se hace al estado del arte y la técnica que cobija la solución.
- La magnitud de la brecha que se genera. Este aspecto ayuda normalmente a determinar el valor comercial.
- Cobertura en el número de sistemas que interviene.
- Integración o aplicación en otros sistemas (solución de problemas).
- Percepción del usuario (valor subjetivo).
- Facilidad o fuerza en el cambio de estructuras o paradigmas en las personas (usuario final).

El conocimiento de las variables de valor, que se demandan para las soluciones a los problemas, es hoy considerado igualmente estratégico, donde la voz del usuario final y el beneficio social son de relevancia ya que aportan beneficios a estándares de calidad como lo menciona Kano (1984):

- Necesidades básicas.
- Necesidades de desempeño.
- Necesidades emocionales.

Además, puede considerar aspectos relativos a:

- Valor por su duración en el tiempo.
- Valor por el apoyo a la sostenibilidad.
- Valor por el cambio estructural.
- Valor al desarrollo e incremento del bienestar social.
- Valor por las oportunidades que ofrece.

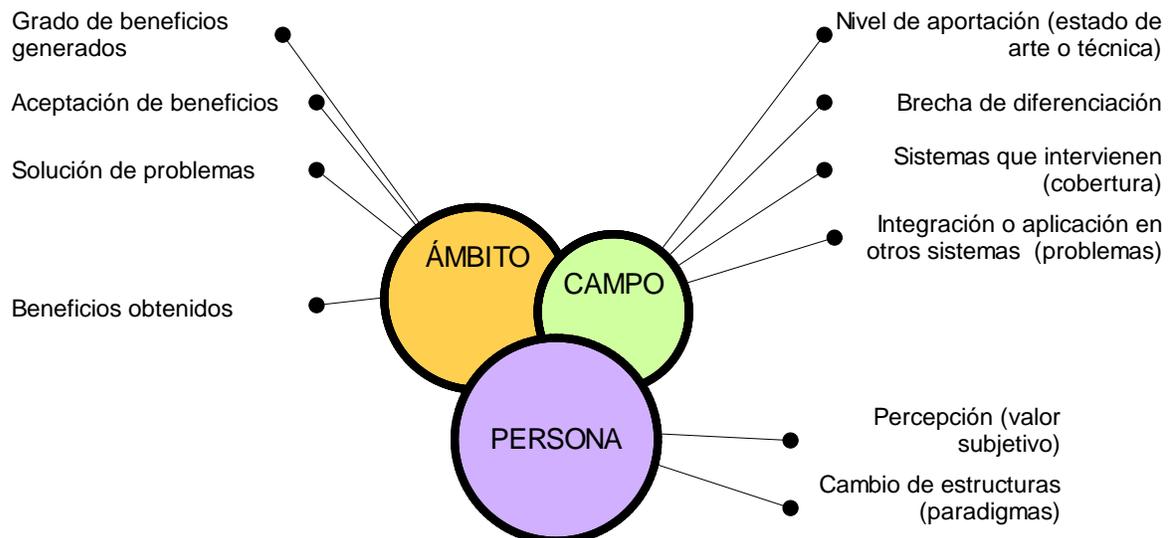


Figura 17. Aspecto que considera el valor.

- Otros.

La constitución de estos conocimientos (indicadores) se soportan desde lo más elemental, lo cuantitativo -identificación de lo muy bueno a lo muy malo-, hasta comentarios, sugerencias o quejas con altos contenidos subjetivos.

Este conocimiento generado con un alto contenido de “valor” decodificado (Figura 18), permite a los responsables de la gestión de la innovación contar con una ICS que validará e impactará de forma directa en la revisión y/o reacomodo de las otras etapas (enfoque, madurez e impacto),

En la determinación del valor es donde hoy surgen más investigaciones, las cuales buscan interpretar más

fácilmente aquellas variables que pudieran caer en aspectos subjetivos o complejos de identificar o traducir; esto con la intención de contar con herramientas que permitan influir en los procesos creativos de solución.

D. El impacto

El impacto es el efecto positivo producido en el ámbito, en el campo y en las personas por un acontecimiento, una disposición, una acción o bien es la suma de un conjunto de posibles efectos sobre el medio ambiente, la economía, la productividad o en el desarrollo regional o bienestar social, esto como consecuencia de sus obras o resultados.

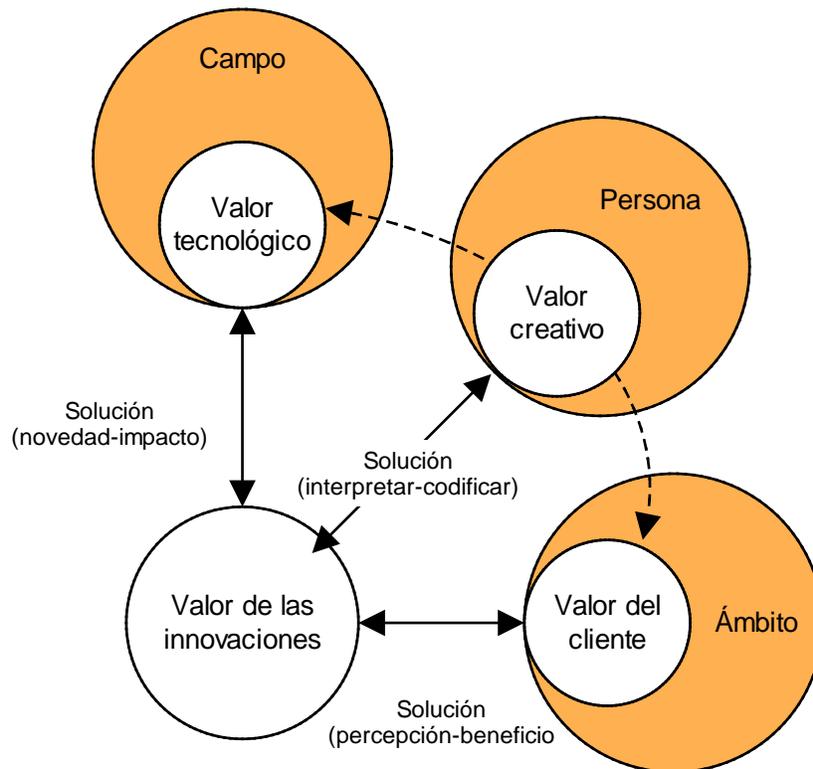


Figura 18. Contenido del valor codificado.

Determinar el impacto en un contexto de sostenibilidad en entornos complejos es algo muy variable y dependerá de los diferentes factores que se relacionan dinámicamente con el ámbito (sociedad, mercado, gobierno), en el campo tecnológico que los acoge, en el ecosistema que intervienen o en la sociedad que los recibe; siendo este último el que mayoritariamente determina el grado de novedad (impacto) en los procesos de innovación.

Hoy debemos conocer estos aspectos de manera previa, para así incidir directamente en la identificación de las fortalezas o capacidades que se requieren, lo cual determinará la dimensión de los logros o de los esfuerzos y los conocimientos necesarios para obtener un buen impacto.

Identificar, medir y evaluar el nivel de impacto de los resultados, permite a los responsables de la solución de los problemas a determinar (Figura 19):

- Beneficios generados.

- Nivel de contribuciones.
- Cobertura de sistemas.
- Grado de aportación al problema.
- Beneficios obtenidos.
- Aportación al avance del estado del arte o técnica.
- Grado de diferenciación.
- Brecha entre similares.
- Sistemas que intervienen (cobertura) en el beneficio.
- Cambio en las estructuras de las personas.
- Efecto en las personas (mercado) empuje o arrastre.

Es importante señalar que el impacto es el indicador más analizado y vigilado por los actuales sistemas de innovación, debido principalmente a la influencia que ejerce en diversos factores económicos (COTEC, 2001).

Ninguna de las fases -enfoque, madurez, valor e impacto- se encuentran aisladas o son independiente unas de otras, ya que todas tienen una dependencia entre sí; por lo que es necesario atender cada

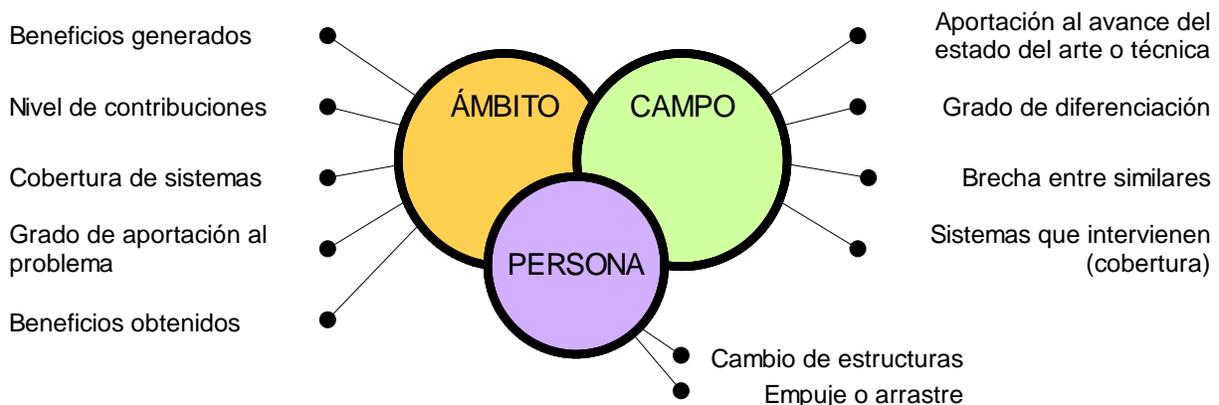


Figura 19. Aspectos que se consideran en el impacto.

problema o subproblema de forma flexible y sujeto al conocimiento que surja en cada fase (Figura 20); entendiendo como flexibilidad las acciones que no se estructuran a normas estrictas, dogmas o trabas, y que permiten cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades. La flexibilidad permitirá entender los problemas bajo diferentes puntos de vista, orientación o en una estructura de pensamiento lateral (De Bono, 1991).

La flexibilidad es igualmente la disposición a cambiar de rumbo o camino, acción que dependerá del conocimiento que surja en el trayecto, y de su influencia en la intención de llegar a nuestro objetivo de manera confiable y exitosa.

El principal detonador de esta flexibilidad es la propia inteligencia creativa (Corbalán & Otros, 2003) desarrollada mediante el conocimiento de los diferentes sistemas inmersos en

el proceso creativo (ámbito, campo y persona) (Csikszentmihalyi, 1998), pero incorporando al proceso el uso de la propia capacidad de generar preguntas y respuestas sobre los resultados generados. Estas preguntas y sus respuestas (indicadores) son las estructuras que permitirán ir validando el camino y cada acción desarrollada en el proceso de innovación.

Tarea compleja, pero vital para llegar a innovaciones verdaderas. En este sentido, el de la complejidad, hay que reconocer que día a día el humano y sus estructuras de comunicación, mayoritariamente visuales (Costa, 2003), representan un problema complejo.

La cantidad de información para la toma de decisiones durante el proceso creativo es abrumadora. Por esto, la codificación de estructuras complejas de conocimiento es relevante e importante en nuestra actual sociedad y



Figura 20. Fases que incluye la ICS.

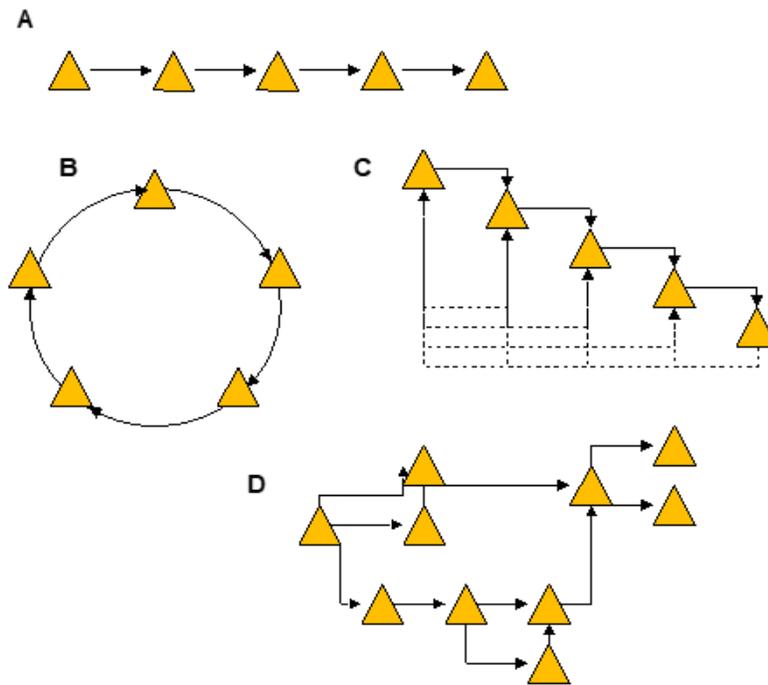
en la economía misma. Los sistemas de cómputo para acelerar el procesamiento de la información; la capacidad de almacenamiento de las bases de datos; las estructuras para interconectar estos sistemas; los sistemas de inteligencia artificial para procesarlo y las plataformas e interfaces para acceder al conocimiento generado son más que evidencias.

Estas interfaces de acceso o exposición del conocimiento codificado surgen de las propias demandas que nuestro sistema cognitivo requiere para procesar de mejor forma esta información/conocimiento. Por ello, hoy resulta trascendente el desarrollar interfaces que permitan una mejor asimilación e interpretación. Es aquí, en la búsqueda de estas estructuras, donde la similitud de los procesos neuronales de interconexión de ideas con la estructuración de los mapas mentales desarrollada por Buzan (Buzan, 1996; Gomez & de Luque, 2006), juegan un papel relevante en la exteriorización e interpretación del conocimiento (Rivera, et al., 2006; Rivera, et al., 2007).

Su capacidad de codificación “no lineal” a través de ramificaciones provoca una apertura que permite obtener un entendimiento claro, flexible y sistémico del problema, aspecto que facilita el mejor aprovechamiento de otras dos herramientas: los mapas de rutas tecnológicas (Phaal, et al., 2004) y el método Delphi (Gordon & Pease, 2005). Estas herramientas, ahora apoyadas por las TIC, potencian las capacidades de interconexión y de codificado de una forma más robusta.

En esta búsqueda para la solución de problemas, un concepto interesante es el que Koberg y Bagnall (1972) publicaron en su guía de viajes universales. Su forma de enfocar el propio proceso de solución, al equiparlo con un viaje en el cual se van solucionando problemas, ofrece un enfoque flexible que permite estructurar diferentes rutas para la solución de los problemas y así obtener los resultados deseados (Figura 21) (A=lineal, B=Circular, C= Reactiva, D=Ramificada).

En este sentido, y utilizando la misma analogía del viajero, podemos señalar la estrecha relación que este concepto guarda con la de los mapas, ya que para poder viajar con seguridad se requiere de un mapa geográfico claro, confiable y que contenga la información suficiente (rutas de carreteras) para llegar a nuestro objetivo en el tiempo deseado.



*Figura 21. Tipo de estructuras en los procesos de diseño o innovación.
Fuente: Koberg y Banall (1972)*

V. Ciclos que intervienen.



V. Ciclos que intervienen

Como cualquier sistema, la inteligencia creativa sistémica tiene tres grandes momentos, o ciclos, que corren casi de forma simultáneamente (Figura 22). Además de tener cada uno finalidades específicas.

El primer ciclo o momento busca identificar en los individuos participantes el conocimiento que se tiene sobre el problema; lo recopila e identifica el de más utilidad. Al finalizar el ciclo, se pasa este conocimiento al siguiente ciclo donde se cruza con el

interpretaciones, visión, posibles escenarios, etc.

Una vez entendidas las vinculaciones o su estructuración, se combina con el conocimiento que ya se tiene, obteniéndose así un entendimiento más extendido y robusto.

Al finalizar este ciclo se considera que ya se tiene nuevo conocimiento, ya que se han generado una infinidad de espirales de conocimiento, lo que le permite crear de forma más sólida nuevo conocimiento.

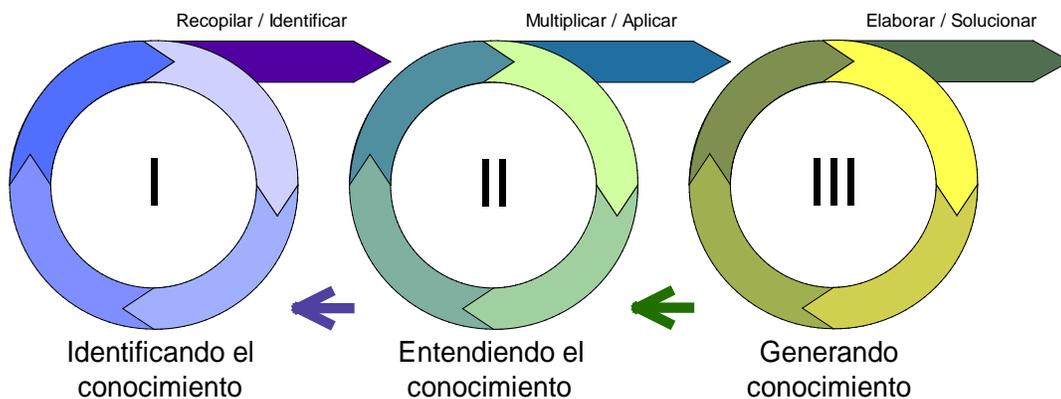


Figura 22. Ciclos del modelo de ICS.

conocimiento que ya se tiene buscando así el entendimiento necesario.

El segundo ciclo inicia con una nueva búsqueda de conocimiento (externo), aprovechando las estructuras generadas (entrevistas, talleres, etc.) en formatos presenciales o electrónicos, para entender las aportaciones del conocimiento global y sus beneficios, vinculaciones, conectores,

El tercer momento o ciclo, busca integrar todo el conocimiento obtenido del ciclo I y II de todos los individuos participantes. La integración tiene como fin fundamental el impactar a nivel cognitivo, y lograr que el individuo responsable de la gestación de la solución de los problemas haga uso potencial de él y así genere nuevos conocimientos y/o soluciones innovadoras.

Identificando el conocimiento: I

El ser humano es un portador innato de una gran cantidad de información y conocimiento que se ha ido acumulando durante su existencia a través de procesos de aprendizaje, de experiencias ajenas y propias, y de interpretar el entorno. La memoria es el receptor de este conocimiento, y la conciencia, el decodificador.

Por medio de la memoria conectamos la información interna y la externa, realizamos actividades cotidianas (como el jugar) y actos más complejos como el de comunicarnos (lenguaje), pero, sobre todo, aprendemos.

Aprendizaje y memoria son dos procesos estrechamente ligados y en cierto modo coincidentes, como las dos caras de una misma moneda, que definen lo que cada uno de nosotros somos y da a nuestra vida un sentido de continuidad (Morgado, 2005).

En los procesos donde se requiere identificar (exteriorizar) el conocimiento

de los participantes, y en donde se requiere iniciar la búsqueda de soluciones, la memoria juega un papel muy relevante, por lo que demanda estructuras que le faciliten recordar o buscar, dentro de sí, los conectores necesarios para hacerlos explícitos (exteriorizarlos). Esto no es una actividad sencilla, dadas las grandes implicaciones que la memoria tiene al momento de su procesamiento (interiorización) para generar la memoria de corto plazo y la de largo plazo. En este sentido, lo que se busca en esta etapa es iniciar una serie de ciclos o espirales, que permitan ir articulando los recuerdos o imágenes de la memoria implícita, e ir generando nuevas imágenes de una situación determinada o vinculante; y a través de la conexión de su propia experiencia con la de otras personas, surja o aflore el conocimiento guardado en la memoria a un nivel donde se haga explícito. Una vez identificado (conectado), se busca reincorporarlo para que mediante su interiorización se

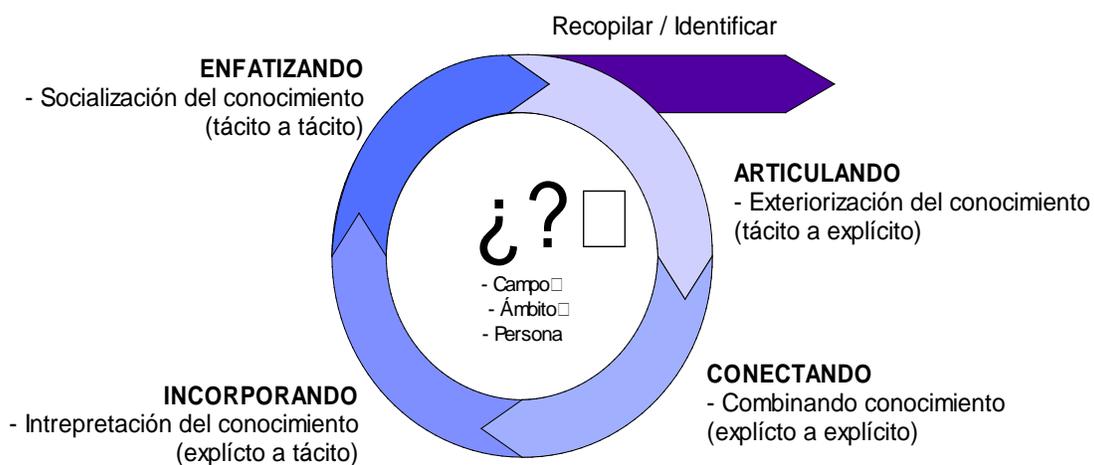


Figura 23. Identificando el conocimiento.

Fuente: Sustentado en teoría de generación de conocimiento (Nonaka, et al., 2008)

enfaticamente a nivel cognitivo y pueda articular nuevas concepciones y soluciones (nuevo conocimiento) (Figura 23).

Este proceso se inicia con el planteamiento del problema, y es un ejercicio de exploración multi nivel (divergente-convergente), que con apoyos o estímulos externos busca el incremento del nivel de conocimiento interno –tácito- que cada uno de los participantes tiene sobre los campos y/o ámbitos relacionados con el problema.

Este proceso busca como resultado una convergencia del propio conocimiento, experiencias y visión sobre el problema planteado.

A este proceso Nonaka (Nonaka & Takeuchi, 1995; Nonaka, et al., 2000) lo denomina “espiral de generación del conocimiento”, que permite obtener los indicadores importantes o destacados que impulsan la innovación (Rivera, et al., 2006).

Con esta perspectiva y con el conocimiento de lo complejo de esta actividad, se requiere apoyo de métodos, herramientas o estructuras que faciliten el proceso de externalización, combinación, socialización e interiorización de todo el conocimiento que tenga sobre los campos y ámbitos relacionados. Es aquí donde los métodos como el establecimiento de objetivos, lluvia de ideas, mapas mentales y Delphi, entre otros, ayudan a cumplir esta actividad, identificarla y registrarla.

Hay que reconocer que la memoria y las ideas son muy volátiles, y que a través de los métodos mencionados y otras estructuras cognitivas, se logra codificar el conocimiento de una forma tal, que ya no se olvida o al menos queda registrado para hacernos recordar o sintetizar (codificar) el conocimiento, lo que permitirá dedicar la concentración a la búsqueda e interacción (el recuerdo) de otro conocimiento para que permita enfocar con claridad el rumbo del

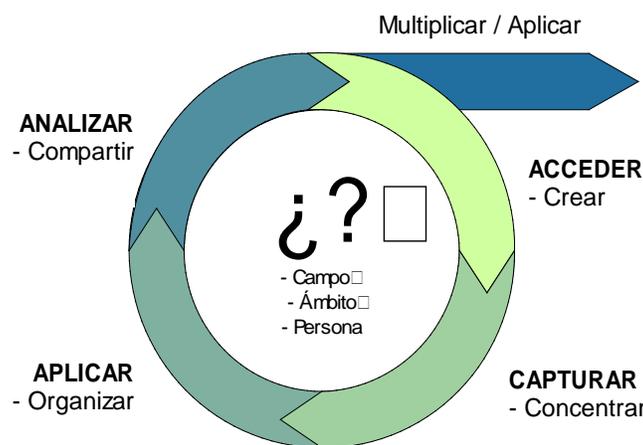


Figura 24. Entendiendo el conocimiento.

conocimiento que se requiere y la madurez, impacto y valor de éste.

Entendiendo el conocimiento: II

Como se ha venido observando, una diversidad de métodos y herramientas para gestionar el conocimiento se han utilizado por las áreas responsables del desarrollo o diseño de nuevos productos, procesos o servicios, principalmente las integradas al sector productivo. Años de aplicación y uso, han demostrado sus beneficios, al grado que su replicación se hace evidente en otros ámbitos y campos.

Esta replicación se fundamenta en la exitosa experiencia de sus creadores o desarrolladores, más no olvidemos que los métodos, al fin y al cabo, son procedimientos, actividades o acciones, que han sido realizadas por personas con el afán de obtener certidumbre y éxito en el logro de objetivos determinados, al grado que podemos afirmar que estas herramientas son el conocimiento asimilado y exteriorizado en una serie de actividades clave que permiten repetir adecuadamente las variables para obtener los mismos resultados.

Los métodos son experiencias exitosas, codificadas en forma de actividades para su uso posterior, que facilitan el acceso, captura o concentración del conocimiento del ámbito y del campo que tienen los individuos o personas, y el que está almacenado y codificado en el exterior: bancos de datos, bases de datos especializadas, repositorios, bibliotecas, etc. Con este conocimiento, se crean estructuras de organización del

conocimiento para su entendimiento – análisis-, para su posterior aplicación a procesos de creación (Figura 24).

Al hablar de métodos, se puede afirmar que éstos son útiles para determinar las estrategias de creación (traza, delineación o plan), que buscan determinar cuál es la mejor acción (estrategia de diseño) y en qué orden debe aplicarse para solucionar un problema.

Jones (1978) define el término de estrategias de diseño como “la serie de acciones propias del diseñador o del equipo de planeamiento que tienen como objetivo la transformación de un orden inicial en un diseño final”. Estas acciones las clasifica en lineales, cíclicas, ramificadas, adaptativas, incrementales y fortuitas.

Cabe resaltar que las transformaciones se dan sólo con conocimiento, y hay que reconocer que no tenemos la capacidad de memorizar todo el conocimiento existente; es por ello por lo que su búsqueda externa, almacenamiento y uso se hace indispensable.

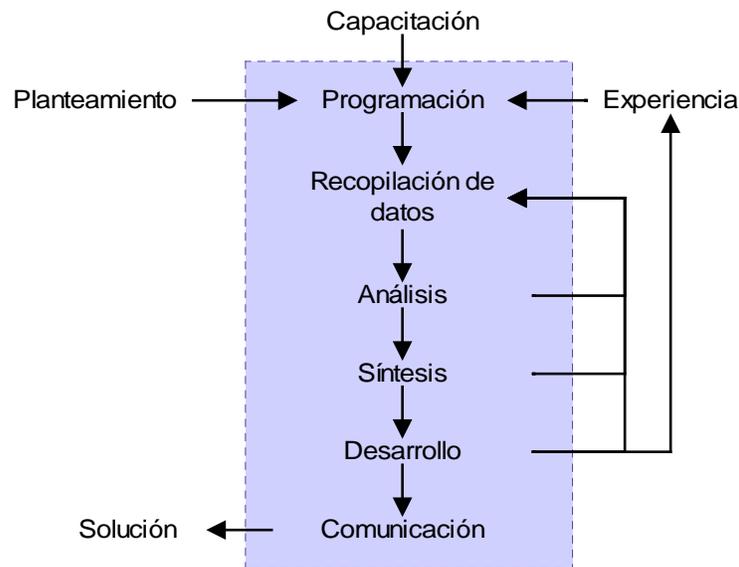


Figura 25. Modelo de Archer del proceso del diseño.

Desde los años cincuenta y sesenta del siglo pasado, se han estructurado diferentes teorías y estudios en la búsqueda de herramientas, métodos y modelos para facilitar las estrategias de diseño. Entre los modelos más representativos que se han documentado sobre los procesos de diseño, se encuentra el modelo de Archer referenciado en Cross (2003), el cual destaca por las interacciones y retroalimentación que hace con el exterior (inputs), en especial con la información externa del usuario final, así como con el aprendizaje y la experiencia de los participantes en el proceso de forma individual o colectiva (Figura 25). Es en éstos últimos donde se quiere incidir e identificar dónde se encuentra el mejor conocimiento, para su posterior aplicación.

El modelo de Archer, aunque muy representativo de la actividad contemporánea de los solucionadores

de problemas (diseñadores) o responsables de la generación de la innovación, contrasta con estudios que desde los años setenta reflejan las dificultades y complejidades emanadas por la gran cantidad de información, la multiplicación y el ritmo de los problemas, y principalmente por la dificultad de los responsables de la innovación en reunir toda la información necesaria y aplicarla a sus propias soluciones (Alexander, 1976). Este aspecto provocó un surgimiento de racionalismo en donde el contexto y su descomposición (cartesiana) formaron un eje metodológico exitoso, pero que fue abandonado por los excesivos gastos del procesamiento de datos que representaban para la época (años setenta), situación que hoy ya se puede considerar superada gracias al propio desarrollo, implementación y uso extendido de estas tecnologías (TIC).

Hoy, la gran cantidad de información existente exige que la búsqueda del conocimiento siga estructuras (complejas) de descomposición y composición, tal como Alexander (1976) lo expresaba (Figura 26).

Con esta descomposición-composición (proceso divergente-convergente) se pretende ir escarbando y armando los diferentes caminos que el problema vaya requiriendo. Se debe de considerar que cada problema tiene sus propias ramificaciones y que dependiendo de cada caso se necesitarán diferentes entradas.

Con el desarrollo de la inteligencia artificial, es cada vez más frecuente no tener que preocuparnos por realizar laboriosas tareas para la búsqueda de información. Hoy es cada vez más común el que nos dediquemos solo al análisis del conocimiento generado por las interacciones (búsquedas) de estos sistemas. Pero debemos recordar que, debido a la complejidad de los problemas, el proceso de

descomposición y composición del conocimiento debe realizarse de una forma mucho más flexible y que surja de las respuestas a los cuestionamientos de una inteligencia creativa (Corbalán & Otros, 2003) (Figura 27), lo que obligará a realizar cambios en las estructuras lineales, circulares, reactivas y ramificadas.

Generando conocimiento

Partiendo de que el conocimiento da conocimiento y que éste se encuentra mayoritariamente en latitudes externas al propio conocimiento cognitivo de las personas, si se requiere obtener resultados creativos (innovadores), las variables a considerar surgen igualmente de los factores externos mencionados. El conocerlos, interiorizarlos y aplicarlos se hace cada vez más evidente e importante para los procesos que quieren realmente transformar el entorno.

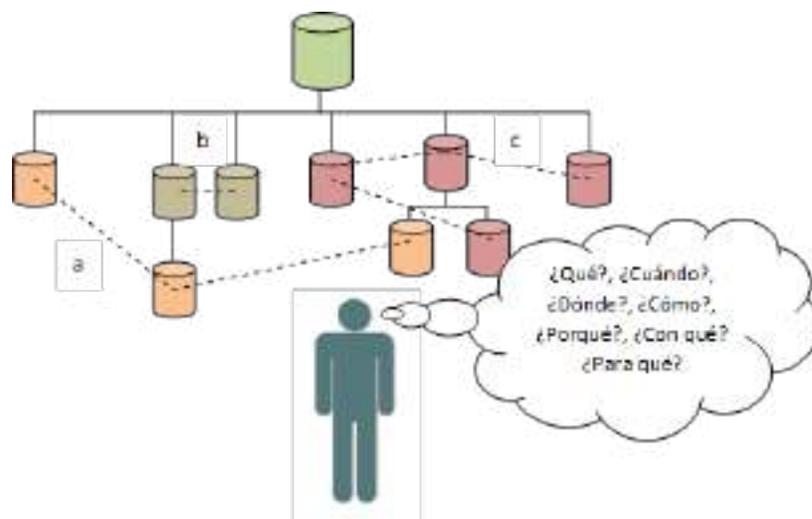


Figura 26. Aplicación de la ICS

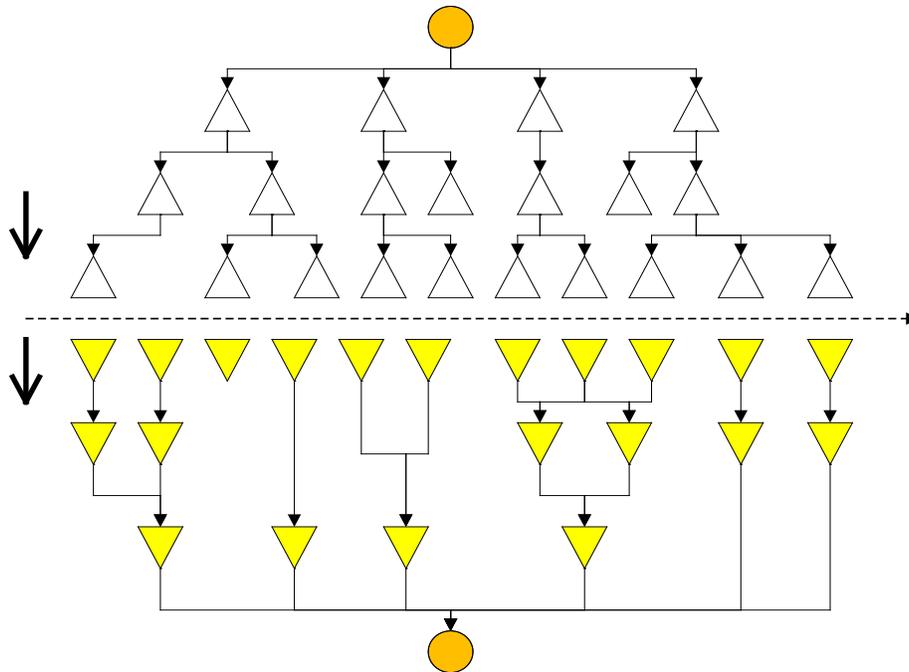


Figura 28. Proceso de composición y descomposición.
Fuente: (Alexander, 1976)

La encomienda no es tarea sencilla como se ha visto; se requiere de elementos directos que realmente ayuden a que este conocimiento sea canalizado y se convierta en una memoria explícita y transformadora, capaz de elaborar soluciones acordes a los actuales retos.

Es aquí donde los canales y códigos de comunicación juegan un papel relevante, ya que éstos permiten iniciar un proceso creativo robusto en donde la preparación será determinante para las etapas de incubación, intuición y evaluación (Csikszentmihalyi, 1998).

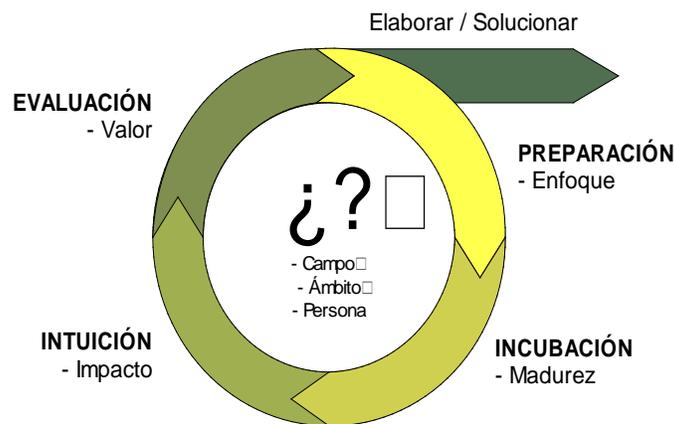


Figura 27. Aplicando el conocimiento.

Esta preparación permite determinar el enfoque que deberán tener las soluciones, la madurez de las ideas incubadas, la asertividad e impacto de las ideas seleccionadas (intuición) y una buena evaluación que permitirá obtener soluciones con mayor valor (cantidad y calidad) (Figura 28). Estos aspectos llegan por medio de las actividades realizadas en los ciclos I y II, pero que se desarrollan en ésta.

En un entorno donde el conocimiento generalmente se encuentra documentado a través de diversos códigos visuales, su interpretación y decodificación resulta más compleja, por lo que se hace necesario obtener canales más adecuados y códigos más universales para su buen entendimiento (decodificación e interiorización). En este sentido, las estructuras generadas en forma de mapas (mentales, tecnológicos, etcétera) aportan elementos valiosos para esta comunicación (Rivera, et al., 2007).

Estos mapas se convierten en un apoyo estructural para la memoria y para generar una serie de detonaciones e interconexiones similares a la sinapsis neuronal (Figura 29). El tener las ideas generadas identificadas, clasificadas y valoradas en relación con las necesidades del campo y ámbito, permite lograr una mejor gestión de un proceso complejo y valioso, y del cual la innovación depende enormemente.

Sobre la clasificación, cabe mencionar su importancia, ya que dependiendo de su organización determinará la repercusión sobre los demás aspectos identificados; o bien, dicho de otro

modo, permite obtener una mayor visualización de los caminos y efectos que cada aportación puede dar a la solución del problema en una perspectiva amplia.

Esto es relevante ya que permite salirse de los propios ciclos que el pensamiento nos lleva, y ayuda a obtener nuevas soluciones o perspectivas de enfrentar el problema. Nos deja ver el panorama desde una perspectiva diferente.

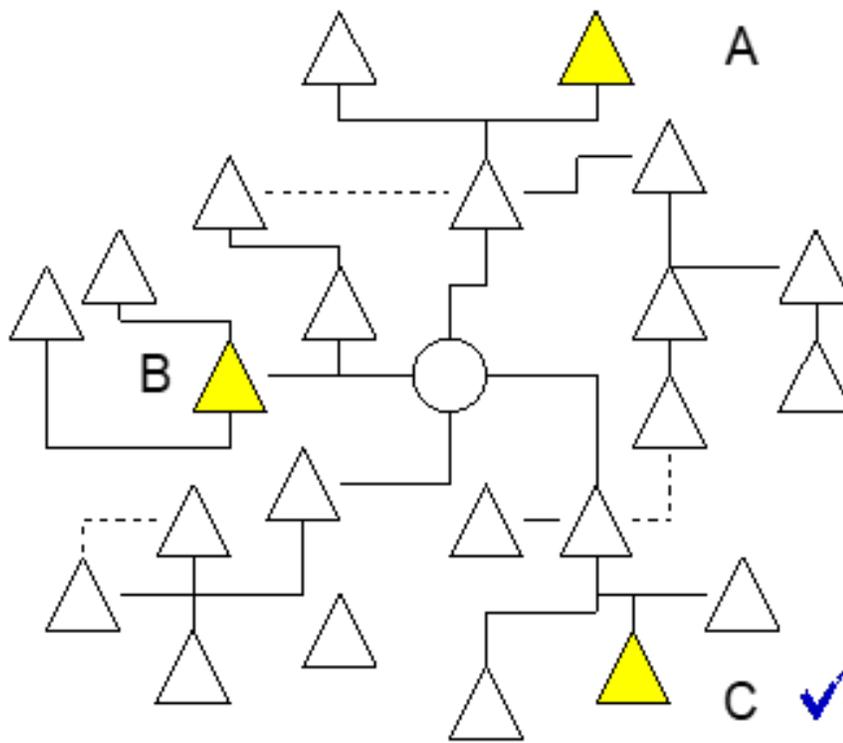
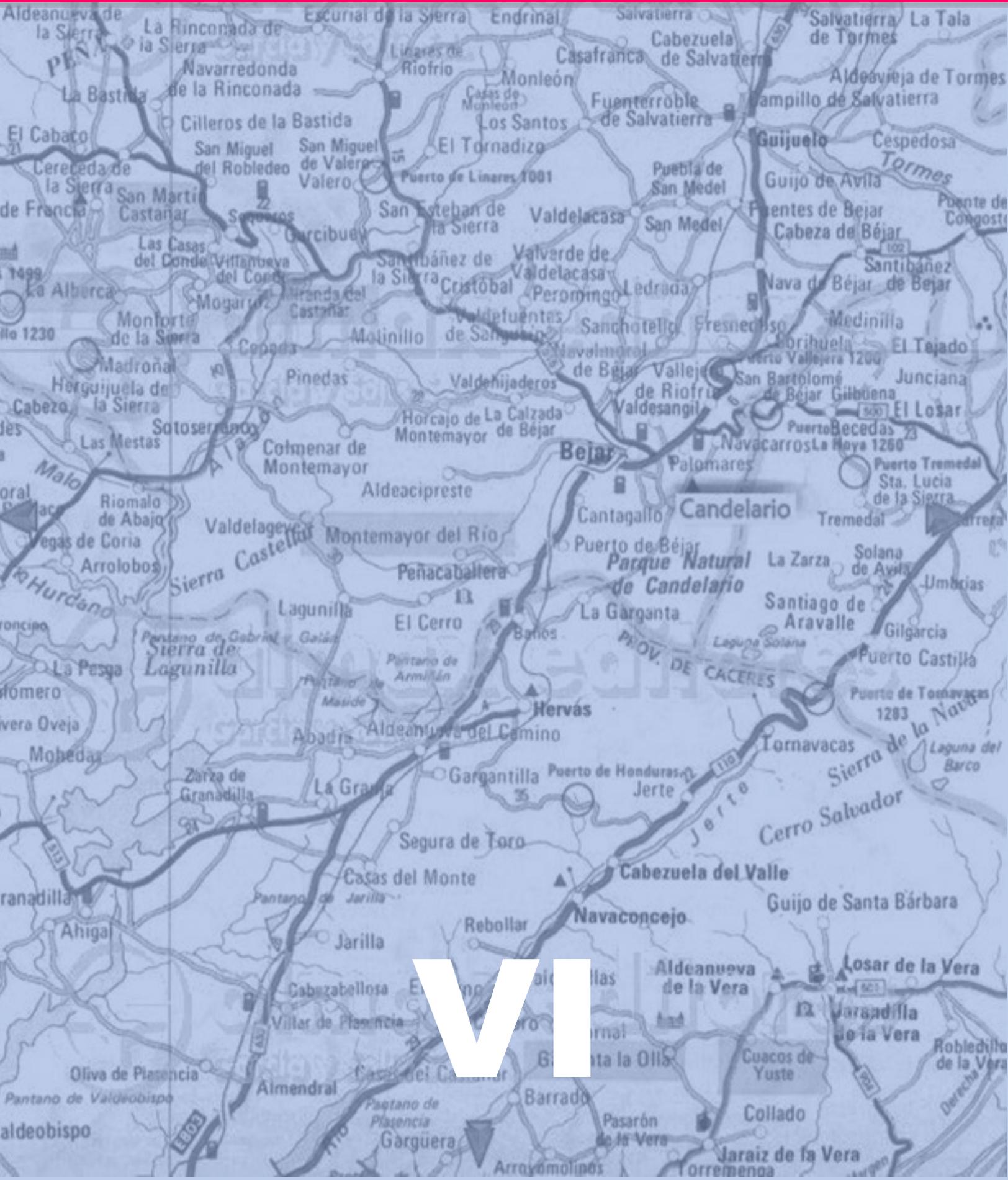


Figura 29. Interconexión, clasificación y valorización del conocimiento generado.

VI. Dimensiones del conocimiento.



VI. Dimensiones del conocimiento

Los mapas de rutas tecnológicas contribuyen aportando nuevas estructuras que facilitan la organización y visualización del conocimiento mediante la estructuración y definición de múltiples capas (Rodríguez, 1998; Petrick & Echols, 2004; Phaal, et al., 2004).

Las capas o dimensiones de conocimiento generado son el eje vertical de los Mapas de Rutas Tecnológicas (MRT), o *roadmaps* en inglés. Las dimensiones de los MRT directamente relatan cómo el problema está estructurado, permitiendo así

así como interconectarlo entre sí diferentes dimensiones o sistemas. Estas capas e interconexiones son elaboradas para identificar las asociaciones con el propio objetivo a resolver. Existen varias opciones para estructurarlas, pero la más general determina usar seis dimensiones de conocimiento (Figura 30).

Dimensiones

Independientemente de cuántas dimensiones tenga el MRT se hace indispensable ir haciendo una serie de cuestionamientos que servirán para ir

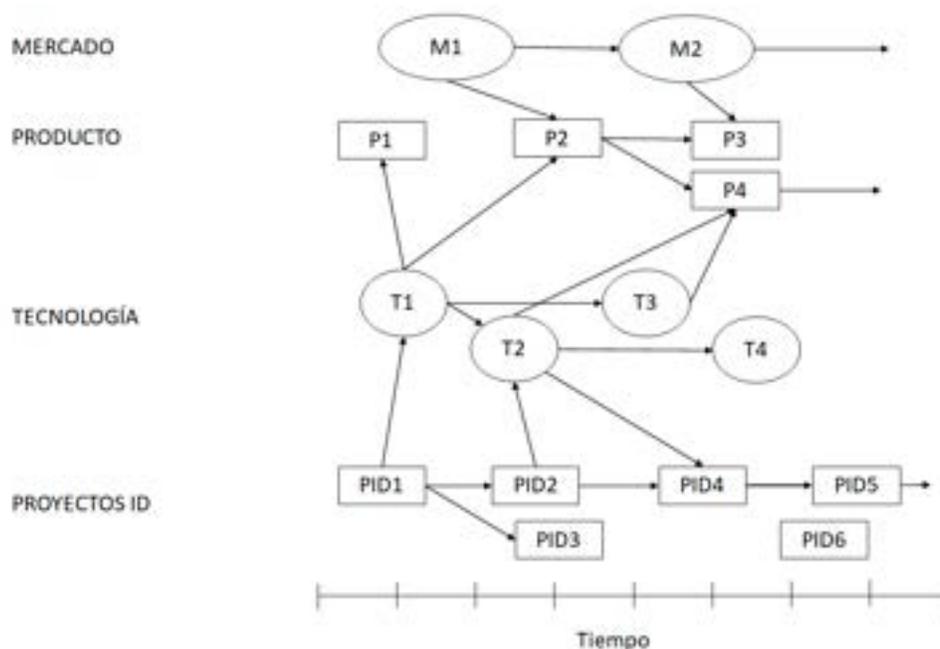


Figura 30. Arquitectura y formato genérico de los MRT.
Fuente: Tomado de (Kostoff & Schaller, 2001)

visualizarlo de forma conceptual o física, viendo la conveniencia de las

respuestas al problema y sus interconexiones con otras dimensiones o sistemas.

Las dimensiones y sus preguntas son las siguientes.

Primera dimensión

Se trata de explicar el ¿por qué?, y es usada para incluir las directrices y tendencias externas (mercado e industria) e internas (objetivos, hitos, etcétera) que estén asociadas al propósito.

Segunda dimensión

En esta dimensión se desea saber el ¿qué?, y es usada para relatar los sistemas tangibles que se han desarrollado para responder a las directrices y tendencias de la primera dimensión. Aquí se relata la propia evolución de los productos en lo que a parámetros, requerimientos, características y rendimiento se refiere. Esta dimensión es la parte medular del MRT, ya que suministra puntos de discusión a las áreas responsables de la innovación.

Tercera dimensión

En esta dimensión se trata de identificar el ¿cómo?, y relata los recursos necesarios para responder a las directrices y tendencias. Este nivel se basa en los conocimientos, tecnología, competencias, recursos y la experiencia disponible o necesaria para la resolución del problema o propósito.

Cuarta dimensión

La cuarta dimensión está directamente relacionada con el eje del tiempo, y trata de identificar el ¿cuándo?

Es definir los tiempos de ejecución de los cómo.

Quinta dimensión

Es la que trata de identificar ¿dónde?

Sexta dimensión

Es la que determina ¿quién?

Adicionalmente a la información que se anexa en las capas, existen otros datos que puede ser anexados en el mapa. Pueden ser claves, instrucciones estratégicas del negocio o conductoras del mercado; de las personas involucradas; suposiciones; otros dispositivos gráficos; notas y codificaciones de color. En general, todos aquellos elementos que ayuden a indicar o identificar puntos clave para la toma de decisiones, brechas, rutas críticas, oportunidades o amenazas, así como los sistemas involucrados.

Debido a la flexibilidad de los MRT, se ha generado con el tiempo una gran variedad de formatos con múltiples capas, barras, tablas, gráficos, ilustraciones, diagramas de flujo, capas solas y texto.

Tal cantidad de información plasmada en un canal visual ayuda a que la consciencia tome la batuta del propio proceso creativo y acepte de referencia cada dato, información o conocimiento, como una variable a considerar en el

proceso creativo de la solución (intuición).

Aquí cabe destacar nuevamente que, a mayor conciencia en el proceso creativo, mejores son los resultados de nuestra capacidad de ICS; o mejor dicho: mayor capacidad de extraer el conocimiento acumulado que consideramos importante o relevante para la solución del problema que se analiza.

Este conocimiento impactará de forma diferente en cada individuo receptor, y es ahí, con base en las suposiciones, que las cosas se verán de diferente forma a nivel cognitivo; es ahí donde el proceso creativo es un proceso elementalmente consciente de sí mismo, y el contar con un elemento que lo recuerde –lo ubique en el contexto- será muy importante, dado los riesgos que supone la propia intuición, ya que ésta se construye a través de diferentes realidades y en función a suposiciones (Myers, 2003), aspecto más que relevante cuando se maneja el factor tiempo con una perspectiva de futuro.

La aproximación puede tener varios caminos, pronósticos, profecías, preferencias, predicciones, previsiones, proyecciones o prospectivas, y cada una de ellas posee diferente sentido y apreciación (Miklos & Tello, 1991):

- Pronósticos: son acciones futuras generalmente probables; representan juicios razonados sobre algún resultado particular que se cree más adecuado para servir como base a un programa de acción.

- Preferencias: serie de técnicas con base en la experiencia. Se fundamenta en el pasado para construir el futuro.
- Predicción: se basa en teorías deterministas y presenta enunciados que intentan ser exactos a lo que sucederá en el futuro.
- Previsión: pretende dar una idea de los sucesos probables a los cuales será preciso adaptarse, conduciendo a decisiones inmediatamente ejecutables.
- Proyección: brinda información sobre la trayectoria de una acción, asumiendo la continuidad del patrón histórico. Provee una serie de alternativas a considerar.
- Prospección: consiste en atraer y concentrar la atención sobre el futuro, imaginándolo a partir de éste y no del presente.

De estas posibilidades, la innovación demanda (para que realmente se den los verdaderos cambios) un enfoque de prospección, ya que es a través de esta visión (imaginar el futuro) como podemos responder el ¿qué podemos hacer?, y el ¿cómo?

Por ello, el proceso creativo debe ser guiado, vigilado y fundamentado en el propio conocimiento y en la conciencia de ir interpretando correctamente todos los aspectos que intervienen o pudieran estar involucrados (pensamiento sistémico) en el tiempo mismo. La magnitud de los problemas actuales así lo amerita.

Tabla 1. Fórmula de la innovación

$$\text{INNOVACIÓN} = \frac{\text{Entorno x (creatividad x visión de futuro)}}{\text{Bajo control de la organización (gestión)}}$$

Fuente: Adaptado de COTEC y Gestión E/I, 2006

Es por medio de esta visión de futuro (riesgo estructurado), que juntamente con el conocimiento del entorno y la creatividad, y soportada por su gestión, se podrá dar un impacto en el proceso de innovación (Tabla 1).

Moviendo el sistema

Afortunadamente, la innovación ya no tiene por qué ser producto de la casualidad, o un proceso aleatorio que dependa fundamentalmente de la suerte y esté impregnado de incertidumbre, riesgos, sorpresas y errores. Hoy existen intereses y mecanismos que facilitan la gestión de la innovación; sólo resta integrar modelos críticos, específicos y controlados dentro de la organización (Figura 31).

Para ello existen tres mecanismos que permiten mover las estructuras de la innovación:

- El primero es el conocimiento (inteligencia tecnológica y competitiva).
- El segundo es el capital humano.
- El tercero es la infraestructura física existente.

Éstos dan el impulso para implementar esquemas de inteligencia tecnológica y competitiva dentro de las organizaciones, igualmente obligan a aprovechar integralmente la infraestructura física instalada (TIC y otras), y sobre todo, a buscar los mecanismos que desarrollen y potencien el capital humano.

Con la interacción de estos tres elementos, es posible iniciar una estructura fuerte para que la inteligencia creativa sistémica emerja y genere:

- Las estructuras de comunicación del conocimiento.
- Los sistemas de estimulación cognitiva de los individuos participantes.
- La identificación e interconexión de los diferentes sistemas involucrados.
- La integración de una visión y pensamiento sistémico.

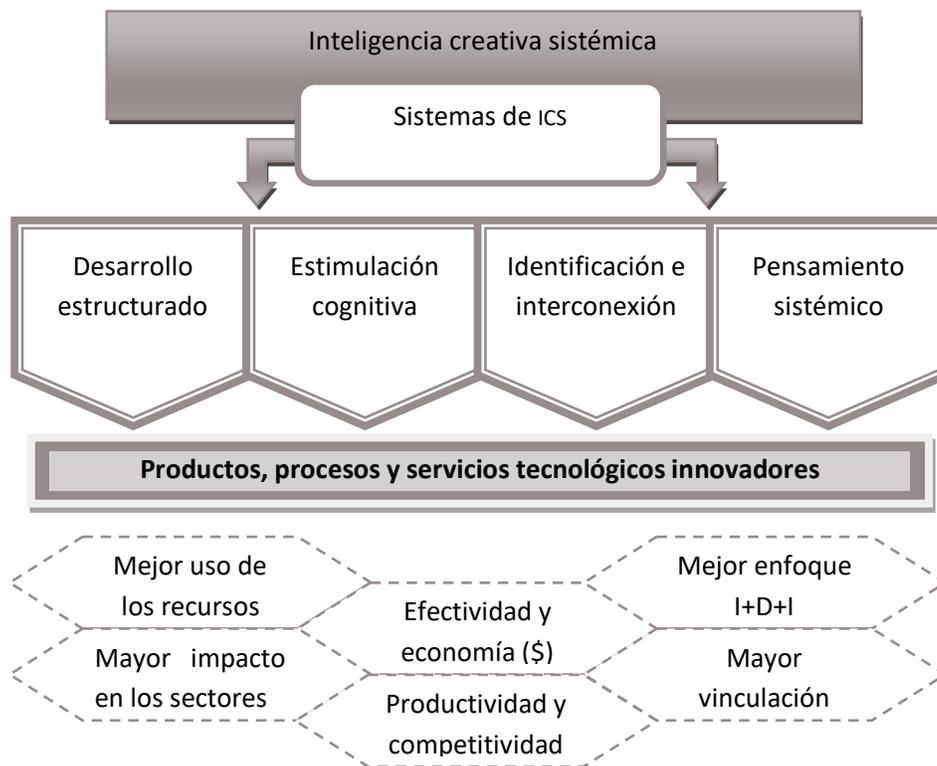


Figura 31. Motores ICS

En conjunto, provocarán una innovación robusta de productos, procesos y servicios tecnológicos; el mejor aprovechamiento de los recursos; un mayor impacto en los sectores de interés; una mayor efectividad, productividad y competitividad; un mejor enfoque a la I+D+I, y una mayor vinculación o transferencia.

Desarrollo estructurado

Para la integración del elemento visual del conocimiento generado, se recomiendan partir de dos estructuras. Una muy similar a la tradicionalmente utilizada para la realización de MRT, y otra con una configuración visual parecida a las de los mapas mentales (Buzan, 1996). Cualquiera de los dos es

sencillo de implementar, pero tienen sus diferencias en la utilización de los códigos visuales para transmitir conocimiento o información.

En estas diferencias, destaca en los MRT la forma como se va construyendo o estructurando el conocimiento. Esta construcción parte del establecimiento del objetivo a resolver y de la información que se tiene en el presente, y a partir de ahí se van estableciendo los hitos y las acciones que se tienen que ir generando en cada sistema o capa para arribar al futuro.

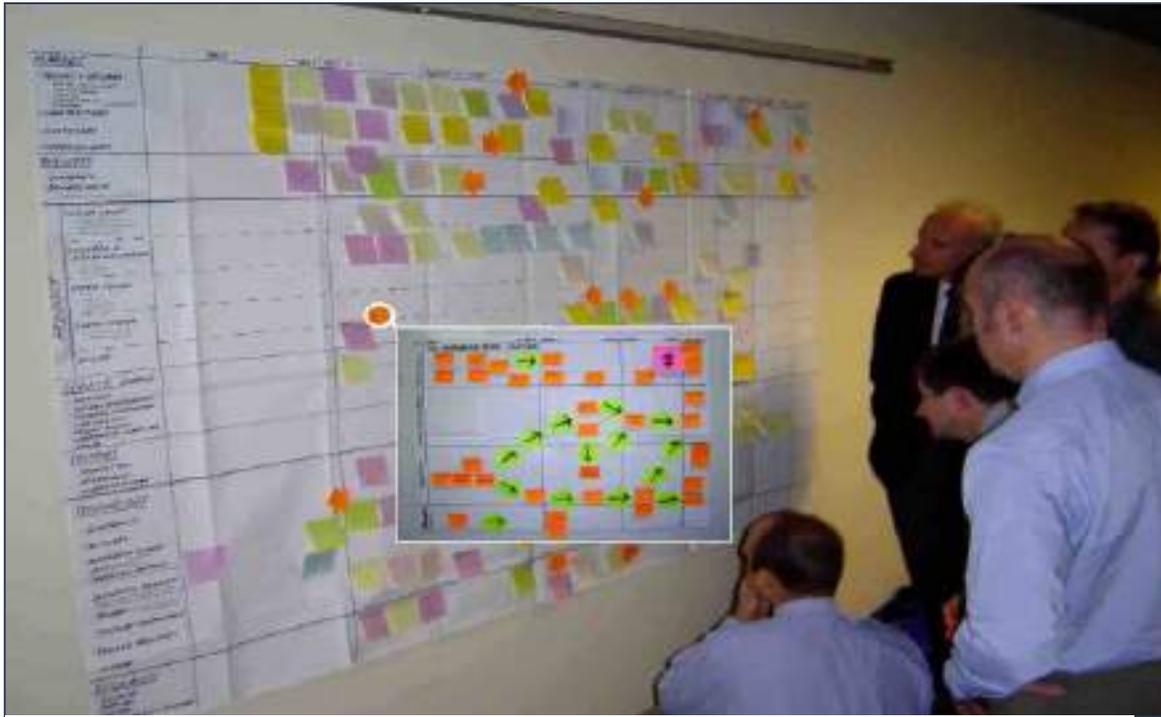
Independientemente de que se tiene MRT genérico, la gran diversidad de su conformación es evidente. Aspecto que se podrá apreciar a través de las

diferentes opciones de representación que se pueden visualizar en el buscador de Google cuando uno busca Mapas de Rutas Tecnológicas: Imágenes. En la Figura 32 y Figura 34 se puede apreciar dos ejemplos diferentes. Uno realizado con papel y post-it, y otro en computadora (software).

Siguiendo esta línea y con la integración de una visión sistémica, los MRT deberían de estructurarse como en la Figura 3, donde se muestra cómo las conexiones van de un sistema a otro; aclarando que cada sistema tiene capas con diferentes clasificaciones y conformadas según sus necesidades.

Otra forma de estructurar los MRT se muestra en la Figura 35, donde se puede observar una influencia de los mapas mentales de Buzan (1996).

Bajo mi punto de vista, es más útil ya que se integran varios sistemas. Un aspecto relevante es que éstos se estructuran con los propios códigos de comunicación visual de quien o quienes lo generan. Se cierra este apartado comentando que no existe una única forma de representar el conocimiento de forma visual a través de códigos. Lo que sí debe ser considerado como patrón es el establecimiento de los objetivos (visión de futuro), la situación actual (pasado-presente) y la inclusión de los diferentes sistemas o capas que influyen en su desarrollo en el tiempo.



*Figura 32. Estructuración de MRT utilizando post-it.
Fuente: Tomado de (Cambridge , 2019)*

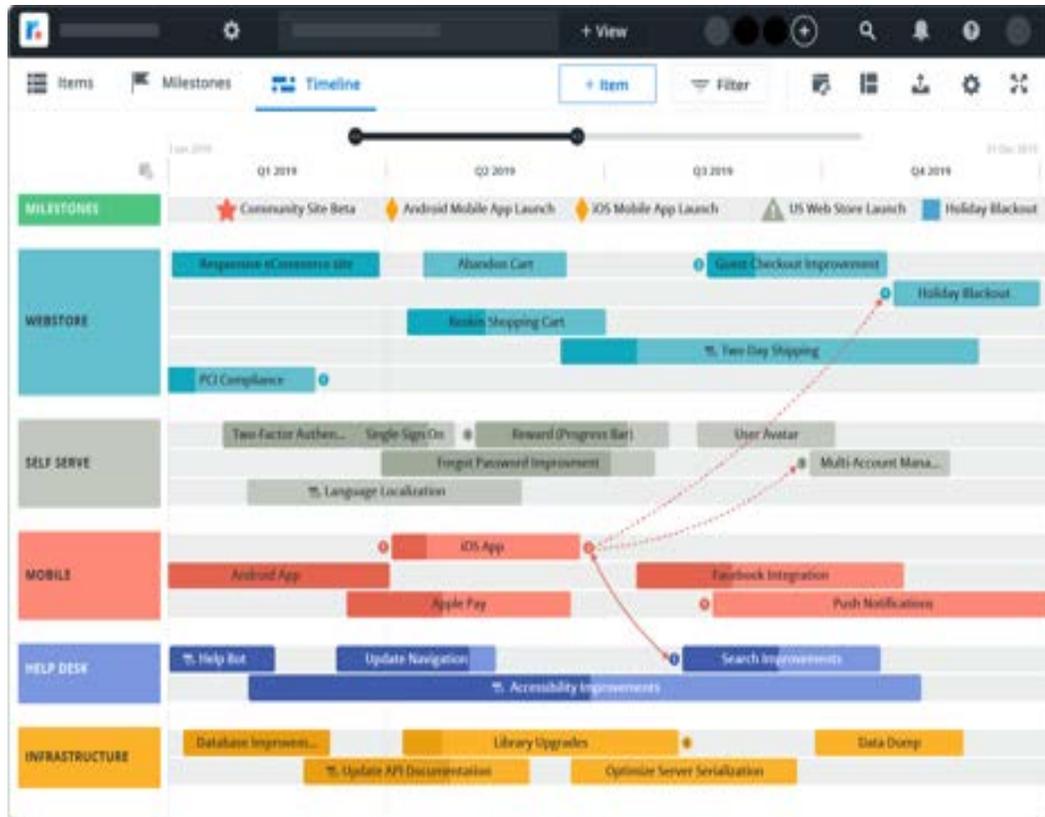


Figura 34. Ejemplo de MRT electrónico.
Fuente: Tomado de (Roadmunk, 2020)

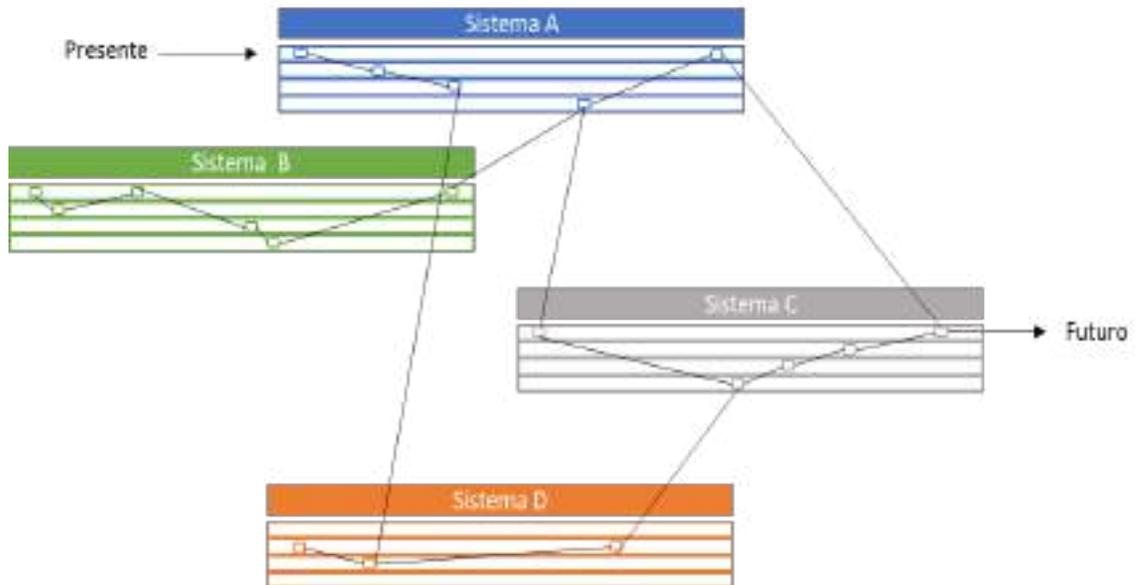


Figura 34. MRT - Sistémico

VII. Cambios de paradigmas.



VII

VII. Los cambios de paradigmas

Estamos ante la necesidad urgente de ir cambiando algunos paradigmas prevaletentes en nuestra sociedad. También de formas que tenemos de generar conocimiento en el presente.

La visión de futuro tiene la dificultad es algo que aún no sucede, algo que está por llegar, lo que provoca una desconexión de lo necesario que es el integrarla en presente y generar accionea para lograrla. Su desconexión en nuestro actuar, provoca que busquemos alternativas lineales en un solo sistema, como si éste no tuviera relación con otros sistemas en el tiempo, siendo que todos inciden en algún momento del tiempo o en un punto de su desarrollo.

Es por ello relevante que el cambio de paradigma que debemos asumir se apuntale hacia el análisis integral y/o multifactorial de todo el conjunto de sistemas involucrados, reconociendo que el pasado, el presente y el futuro se integran en un todo, en un súper y/o supra sistema. Como desde la perspectiva de Ted Chiang (2020): el futuro está por llegar, con base en lo que se hizo en el pasado, y es en el presente donde uno puede arrepentirse, enmendarse o escusarse para construir el futuro; en el presente, con base en nuestros actos pasados.

Es por lo mismo que se debe ver el futuro como la idealidad de los sistemas o ecosistemas, y que este futuro debe ser sostenible y debe de asegurar nuestra existencia en el largo plazo.

Es tiempo de que la integración del conocimiento generado provoque espirales nuevas de conocimiento que permitan identificar las acciones, estrategias o tareas que se deben realizar para lograr todo aquello que se necesita para transformar nuestra realidad, y por ende nuestros propios paradigmas.

Patrones

Nada sencillo es encontrar cuál conocimiento de un sistema aplica en otro, esto debido a la gran cantidad de información existente y a la diversidad de enfoques y formas de ver o entender los problemas. Es por esto que al penetrar en un entorno sistémico, hay que iniciar cambios en nuestra percepción y buscar a través de su entendimiento, los patrones existentes que pueden incidir en uno o en otro sistema.

Se entiende como patrón aquella estructura reconocible en un dominio del conocimiento que permite representar soluciones genéricas a problemas recurrentes y ayudando a identificar los sistemas, subsistemas, componentes o mecanismos que se generan entre ellos.

En contraste con las tácticas, los patrones son conceptos más detallados y se describen como sintácticamente heterogéneos en el sentido de que no se elaboran atendiendo a un formato, plantilla o estilo de redacción estándar (Marín P., 2014).

Desde el punto de vista semántico, las descripciones generalmente incluyen los siguientes elementos de información (Marín P., 2014):

Contexto

Los ámbitos de diseño y escenarios en los que esencialmente se puede aplicar el patrón (sistemas distribuidos, sistemas en capas, etc.).

Problema

Una descripción general de la problemática que pretende resolver el patrón.

Fuerzas

Se mencionan las restricciones asociadas al uso del patrón.

Solución

Se definen las tareas la para la implementación del modelo del patrón.

Diagrama de solución

Una representación gráfica para la descripción del patrón ilustrando (tipos de componentes y relaciones, etc.)

Consecuencias de la solución

Las consecuencias de la selección del patrón, algunas veces se incluye el contraste con otros patrones unificando la siguiente sección de patrones relacionados.

Patrones relacionados

Se menciona otros patrones, comparando las maneras de

implementación con las que resuelven el problema planteado. Aquí los patrones pueden aparecer en una simple lista, o bien se puede dar una explicación más profunda.

De la disciplina a las transdisciplinas

Hoy se hace relevante articular los conocimientos separados que se generan en las diferentes disciplinas o campos del conocimiento que buscan profundizar en la resolución de problemas específicos, o bien aspectos aleatorios que se nos presentan. El mundo en el que hoy vivimos se caracteriza por ser un mundo interconectado en sus fenómenos naturales y sociales, y su dependencia entre sí cada día es mayor, ya que no hay fenómenos aislados o fragmentados (Osorio Garcia, 2012).

Es momento de reconocer que las interacciones que hoy el ser humano tiene con su contexto tienen un alto grado de complejidad, lo que genera relaciones entre los sistemas que desafían la agudeza de nuestro entendimiento.

Esto nos obliga en nuestras actividades y análisis a estructurar procesos que nos lleven más allá de lo inicialmente planteado, ya que actualmente los problemas que se nos presentan en el mundo no vienen organizados por bloques disciplinarios.

Partiendo del término “trans” se entiende según la RAE “al otro lado; de, o a través de; y disciplina como “arte,

facultad o ciencia”, por consiguiente, la transdisciplina es:

- Ir más allá en la búsqueda del conocimiento de un sistema, es superar la parcelación y/o fragmentación del conocimiento en un contexto donde la hiperespecialización es dominante y provoca una multiplicidad de los nexos, de las relaciones y de las interconexiones (Osorio Garcia, 2012)
- Lo que está, a la vez, entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina. Su finalidad es la comprensión del mundo presente, y uno de sus imperativos es la unidad del conocimiento (Nicolescu, 1996).

La transdisciplina nos obliga a transformar nuestro pensamiento y actitudes y generar más conocimiento; pero no solo conocimiento disciplinar, sino transdisciplinar.

La colaboración

El trabajar de una forma transdisciplinar es una actividad que tiene una relación directa con el estructurar relaciones de colaboración con instituciones u organizaciones, pero finalmente se traducirán a relaciones con personas.

Las personas son la estructura base de la colaboración, son las que permitirán canalizar y conectar el conocimiento de los diferentes sistemas involucrados.

Considerando que cada participante es experto en uno de los sistemas que participan, la conexión del conocimiento

y la experiencia son los que permitirán dar solución a los problemas que se quieren resolver.

El establecer estructuras de colaboración transdisciplinarias implica generar un entorno con un espíritu de igualdad en donde no existen barreras ideológicas, ni filosóficas y en donde predominará la búsqueda de soluciones de alto impacto para el estado de bienestar por parte de los participantes.

La colaboración es una actividad donde el compromiso individual debe ser robusto y sólido, ya que de esto dependerá la compenetración profunda requerida a nivel cognitivo que generarán espirales de conocimiento y soluciones de impacto (innovadoras).

La innovación

Hoy se habla de seis eras que la innovación ha tenido, como si esto fuera un fenómeno únicamente industrial, corporativo o tecnológico o de negocios (management). Esto es un argumento inexacto, ya que la innovación siempre ha existido desde el inicio de la propia evolución del Hombre, evolución que tiene una relación directa con las propias actividades o procesos creativos de los individuos que buscan dar soluciones a sus problemas y a los de sus semejantes.

Recordemos que es el humano el que al final valida y le da vida a lo que se considera innovación, y esta validación depende de la propia evolución del humano y la de su conocimiento o inteligencias, y es por lo que hay que tenerlo siempre presente ya que de ello

depende el rompimiento de paradigmas.

El proceso para arribar a la innovación depende directamente de la capacidad de generar una visión holista del fenómeno o problema a resolver. Son las nuevas interconexiones con otros sistemas los que le permitirán establecer una nueva perspectiva de la realidad.

Es la suma de los saberes lo que apremiará el proceso, entendiendo como saberes el conjunto de conocimientos amplios y profundos que se adquieren mediante el estudio o la experiencia.

Igual de importante es el reconocimiento de individuos que tienen la capacidad para generar el conocimiento suficiente para visualizar todo el panorama -visión hipersistémica- de los fenómenos, sus consecuencias y los cambios requeridos para darles solución; pero nosotros (la gran mayoría) no somos de éstos. La realidad nos obliga a sumar capacidades a través de la colaboración, y el compartir nuestro pensamiento con otros para arribar con mayor facilidad a la visión sistémica, transdisciplinar y holista, concepto que tiene una relación muy directa con la percepción diferenciada que genera el estado de bienestar individual y/o colectivo.

El estado de bienestar

Vivimos épocas de cambio donde aún se considera que el estado de bienestar está relacionado solamente con los aspectos socioeconómicos de los

individuos y de la interacción con las estructuras públicas generadas para ello, por ejemplo en la salud, la educación, la vivienda, etc.

Hoy el estado de bienestar está emigrando hacia un pensamiento más integral en donde la suma del todo estructura la esencia del individuo. Es un estado donde el bienestar común es el patrón que hace funcionar nuestra existencia.

Hoy las variables a considerar son múltiples, ya que el amplio espectro de puntos de vista que contempla lo convierten en un estado complejo, pero no imposible de realizar, siempre y cuando se conforme de forma compartida y de forma equilibrada donde sus variables son muy susceptibles.

Algunos de los aspectos que hay que considerar hoy en día para generar un estado de bienestar integral, van más allá de las variables comunes: educación, salud, alimentación. También se involucran aquellas que van de lo macro a lo micro, tales como:

- La seguridad de la permanencia del hombre en el planeta.
- El incremento de la calidad de vida con respeto y mejora del medio ambiente en el que vivimos.
- Seguridad de la conservación de nuestras costumbres y tradiciones.
- El futuro de las nuevas generaciones.
- La eliminación de las desigualdades económicas, sociales, y culturales.
- La equidad.

- La inclusión de género.
- El acceso al conocimiento.
- La protección de los recursos naturales.

Todos estas variables son relevantes, más aún en épocas donde la susceptibilidad humana es evidente y frágil, como la época actual con la pandemia de Covid-19. Esto nos obliga a realizar cambios en nuestras formas de pensar, y nos obliga a prepararnos para identificar los cambios que la propia sociedad demandará después de estos sucesos.

Habrá replanteamientos que surgirán de los trasfondos políticos, económicos o sociales, todos ellos relacionados ya que partirán del mismo problema: la pandemia del 2020.

Los cambios están siendo evidentes, pero aún no detectables por todos. Hay sectores que siguen visualizando al mundo y sus problemas de forma lineal y no integrada. El rol que deberá de desempeñar el innovador, el investigador, el emprendedor o los individuos encaminados a construir el estado de bienestar, será vital para lograr la transformación requerida hacia formas de conceptualización de soluciones integrales, donde la visión sistémica de todos los elementos sea incluida, y las soluciones sean de un impacto social de largo plazo, que desemboquen en beneficios fuertes y permanentes al estado de bienestar.

La Convicción

Por último, no hay que olvidar que el trabajo que hagamos hoy requiere resultados no solo económicos, ya que éstos no tienen sentido si no se encuentra un equilibrio con el bienestar general de la humanidad.

Estamos desgastando al planeta y a nosotros dentro de él.

Soy de los convencidos que piensan que tanto el investigador, el emprendedor o el innovador, busca de fondo generar un bien social y que son las propias estructuras establecidas lo que les impide canalizar su esfuerzo hacia una visión integral o sistémica y de paso a soluciones integrales.

De igual forma, los canales económicos que hoy dominan inciden a que en predomine la visión comercial (económica), aspecto que no veo mal, siempre y cuando se encuentre en equilibrio con el estado de bienestar integral y con los elementos que aseguren que éstos sean sustentables.

VIII. Conclusiones.



VIII

VIII. Conclusiones

En el presente es difícil entender las relaciones existentes entre los diferentes sistemas que intervienen en un problema, por su complejidad. Más difícil es visualizar el futuro que nos deparan las actuales circunstancias de incertidumbre.

Por ello, se hace necesario que los responsables o los participantes de establecer la visión de futuro, entiendan el contexto actual para establecer las rutas que permitan arribar al futuro deseado. Esta actividad demanda una actitud proactiva, analítica y profunda; libre de conductas preestablecidas y abierta a romper paradigmas y preconcepciones. Esto les permitirá identificar y entender las diferentes variables positivas y/o negativas existentes, y cómo éstas pueden influir o determinar el camino a seguir.

El conocimiento de la evolución del Hombre y su entorno, basada en la experiencia, de observar cómo se aplica y evaluar en el tiempo sus resultados, normalmente se encuentra aislado en los diferentes sistemas existentes o en las personas que en ellos participan; esto debido a nuestras propias concepciones lineales y reduccionistas sobre cómo debemos entender y resolver las situaciones que se nos presentan. Más hoy en día esto está cambiando, hoy está surgiendo el interés de tener una percepción más abierta y holista sobre cómo los diferentes sistemas existentes interactúan entre sí, y sobre los

fenómenos que influyen en una actividad concreta. El cambio viene respaldado por la búsqueda continua del estado de bienestar de la población y de los individuos, y se evidencia en el reconocimiento social de que todo está relacionado y que difícilmente se resolverán las cosas en forma individual; hay un movimiento que impulsa a trabajar conjuntamente en la resolución de los problemas complejos. Se reconoce que cada sistema tiene un conocimiento de valor y un enlazamiento con otros sistemas, aportando significados y elementos de interacción.

El reconocimiento de patrones, así como la aplicación de metodologías y herramientas que permitan la generación de espirales de nuevo conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1995) y su conversión de tácito a explícito es fundamental, ya que la exteriorización del conocimiento y su clasificación, tienen diferentes vertientes y sobre todo diferentes niveles de entendimiento, interpretación y manifestación explícita.

Esto nos orienta a utilizar una herramienta novedosa desarrollada a inicios del presente siglo: Los mapas de rutas tecnológicas (MRT). Los MRT son un instrumento poderoso para el pensamiento sistémico ya que su estructura permite ir integrando capas o niveles según sea necesario, y a través de éstas se establecen conexiones en cada una de las variables relevantes de

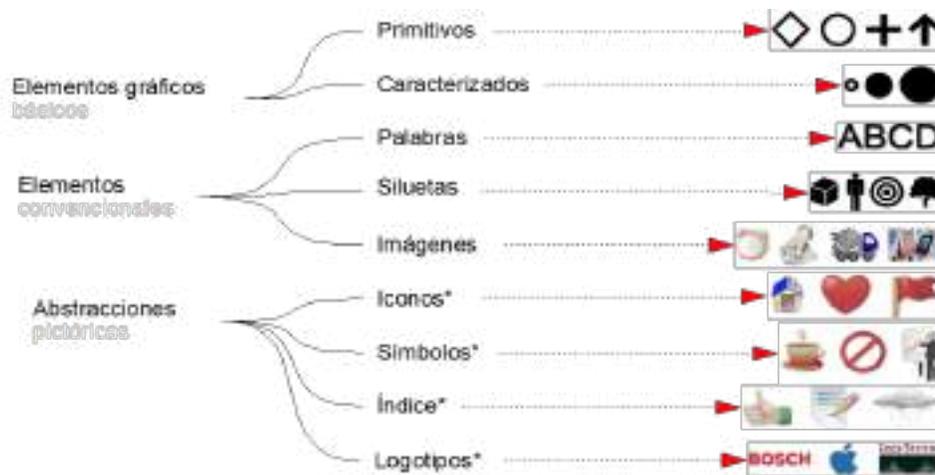


Figura 36. Componentes de los diagramas.

Fuente: elaboración del autor con datos de Blackwell y Engelhardt, 2002 y con aportaciones propias (*).

los diferentes sistemas que se analizan. Su configuración es visual, lo que facilita la identificación de los hitos o acciones a seguir. Entendiendo que cada arquitectura seleccionada o representación gráfica utilizará un código de comunicación que pretende facilitar el entendimiento de los asuntos que se deben de atender.

No hay que olvidar que esta configuración grafica tiene una relación directa con el individuo o individuos que lo generan, y son ellos quienes establecen los propósitos de los códigos de comunicación (escritos o visuales) y de cómo estos se distribuyen dentro de las diferentes dimensiones que se han seleccionado. Estas codificaciones buscan ser una herramienta de control y seguimiento para los que la diseñaron y/o generaron, existiendo una diversidad de elementos que cumplen una función específica en la transmisión del conocimiento, ya que por medio de ellos se busca abreviar, reducir o caracterizar

el conocimiento para que sea más fácil de interpretar (Rivera-Ramírez, 2009).

No olvidemos que todas las metodologías existentes son instrumentos de concentración para el análisis del conocimiento explícito generado en las estructuras de trabajo colaborativo o tradicional.

De los diagramas podemos decir que buscan caracterizar el conocimiento de forma visible, clara, breve y lógica, evitando excesos y repeticiones, para así facilitarle la interpretación al receptor del conocimiento.

Los elementos utilizados en los diagramas se clasifican en básicos, convencionales o abstracciones pictóricas (Blackwell & Engelhardt, 2002) (Figura 36). Los básicos se clasifican en primitivos y caracterizados; los convencionales en palabras, siluetas e imágenes; las abstracciones pictóricas en iconos, símbolos, índices y logotipos (Rivera-Ramírez, 2009). Su uso se da de forma aislada o conjunta, dependiendo de su estructura: segmentación, ejes

métricos, contención y conexión que el contexto demande (dimensión) (Figura 37), y el código que el emisor quiera dar al propio diagrama.

El estilo de los diagramas depende básicamente de dos aspectos: ¿cómo se quiere codificar el conocimiento?, y ¿cómo se quiere aplicar el conocimiento?

La codificación puede darse de forma analógica-metafórica, literal o arbitraria (Figura 38), y su aplicación puede ser directa o indirecta (Blackwell & Engelhardt, 2002).

Los diagramas, a través de contener, transportar y transmitir el conocimiento, se convierten en un instrumento “dinámico” de gran valor (Scolari y March, 2004), por ser en esencia un acto cognoscitivo, un lenguaje referente de la realidad y una herramienta para comunicar, solucionar y descubrir (Estay, 2001).

Para que el proceso de comunicación del

conocimiento fluya de forma efectiva (Figura 39), se requiere:

- Que exista un emisor -persona que formula el mensaje en un acto de comunicación-, y un receptor - persona que recibe el mensaje.
- Que ambos entiendan el código que se utiliza, es decir un sistema de signos y de reglas que permite formular y comprender un mensaje.
- Que exista un canal entre ellos; es decir el conducto por el que circula el mensaje.
- Que los dos estén ubicados en el mismo contexto; esto se refiere al entorno lingüístico del cual depende el sentido y el valor de una palabra, frase o fragmento considerados (Jakobson, 1985).

Si consideramos que la función primaria de un MRT es “referencial”, la selección del código que interpretará el “mundo real” (Scolari & March, 2004) y la forma de aplicarlo, serán las variables que permitan memorizar (comparar) y

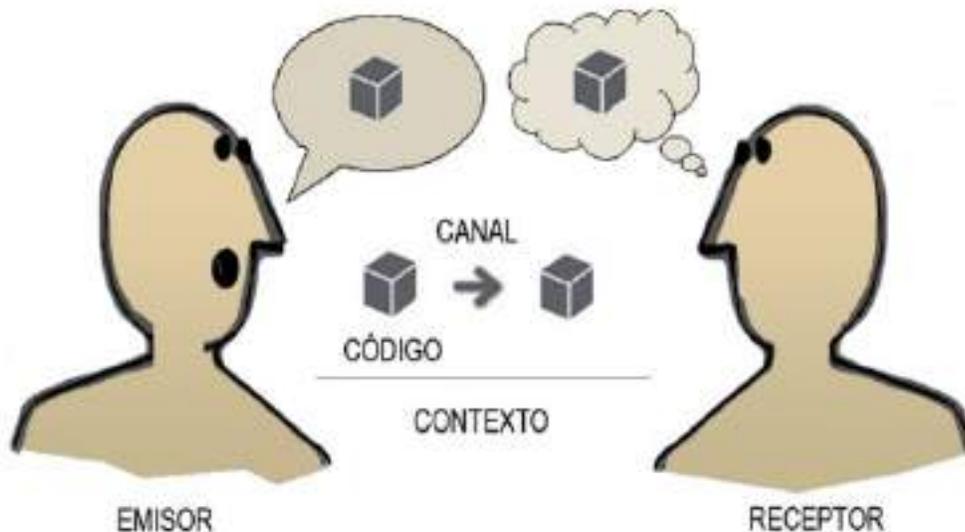


Figura 37. Elementos de la comunicación.

comprender (elegir) la información en el receptor (Bertin, 1983), pudiendo ser adecuada, lenta o difícil según el código seleccionado.

Como se puede apreciar, “la visión no es simplemente una cuestión de percepción pasiva, sino un proceso inteligente de construcción activa” (Hoffman, 2000), ya que “nosotros no vemos la realidad, sino una construcción que nuestra mente elabora para nuestro

consumo personal” (Scolari & March, 2004).

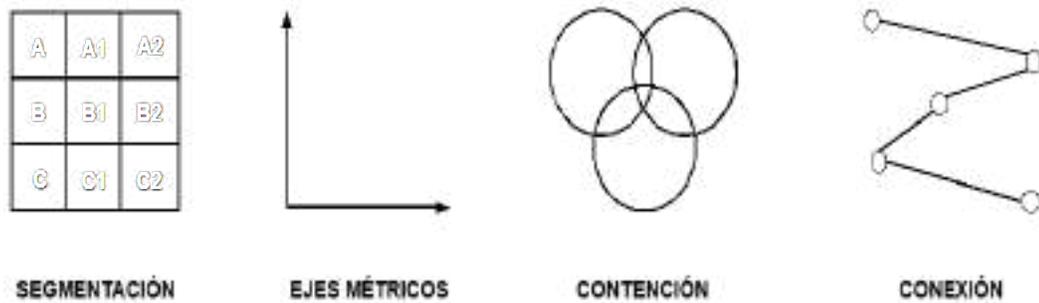


Figura 39. Tipo de estructuras.
Fuente: (Blackwell & Engelhardt, 2002)

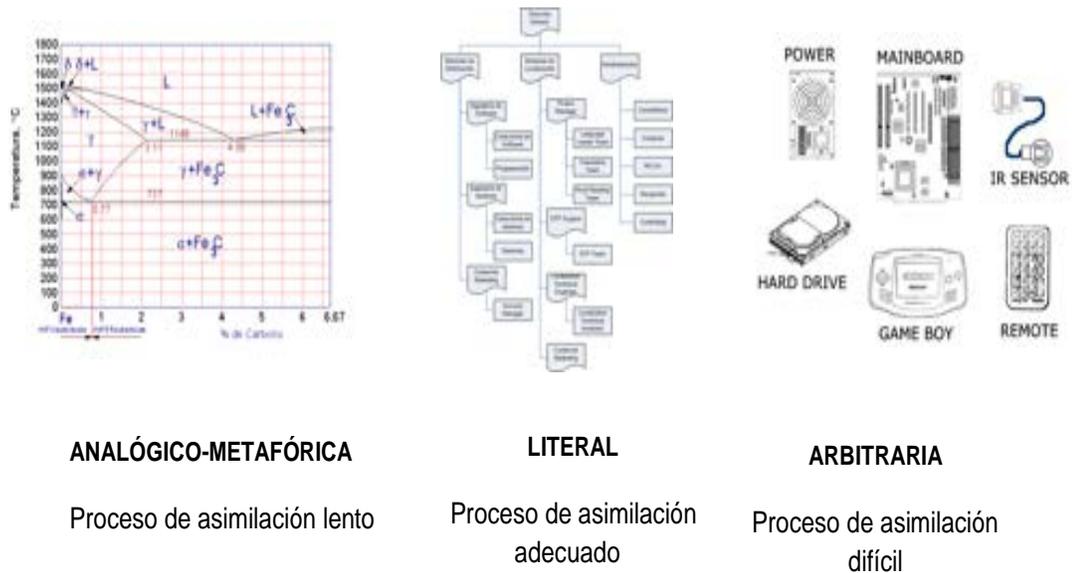


Figura 39. Estilos y formas de estructurar el conocimiento.
Fuente: (Blackwell & Engelhardt, 2002)

IX. Bibliografía.



IX

IX. Bibliografía

- Alexander, C., 1976. *Ensayo sobre la síntesis de la forma*. Buenos Aires: Infinito.
- Bertin, J., 1983. *Semiology of graphics. Diagrams, networks, maps..* USA: The University of Wisconsin Press.
- Blackwell, A. & Engelhardt, Y., 2002. *A meta-taxonomy for diagram research. In M. Anderson & B. Meyer & P. Olivier (Eds.), Diagrammatic Representation and Reasoning*. London: Springer-Verlag.
- Buzan, T., 1996. *El libro de los mapas mentales*. Barcelona: URANO.
- Caballer, P., 2018. *ESCENARIOS FUTUROS, PROSPECTIVA ESTRATÉGICA, PAOLA CABALLER*. [En línea] Available at: <https://paolacaballer.com/emprender-mirando-al-futuro/escenarios-futuros-prospectiva-estrategica-paola-caballer> [Último acceso: 21 agosto 2020].
- Cambridge , 2019. *Cambridge Roadmapping*. [En línea] Available at: <https://www.cambridgeroadmapping.net/news> [Último acceso: 15 09 2020].
- Charies, F., 1977. *Introducción a la Prospecliva..* Buenos Aires: Pleamar.
- Chiang, T., 2020. *Exhalación*. Electrónica ed. s.l.:Sexto Piso.
- Corbalán, J. & Otros, 2003. *CREA. Inteligencia creativa: Una medida cognitiva de la creatividad..* Madrid, España: Serie menor 306. Tea Ediciones , S.A..
- Costa, J., 2003. *Diseñar para los ojos*. La Paz, Bolivia: Grupo Editorial Design.
- COTEC, 2001. *Innovación Tecnológica. Ideas Básicas*. [En línea] Available at: <http://www.cotec.es/index.jsp?seccion=8&id=200505110030> [Último acceso: 15 05 2007].
- Cross, N., 2003. *Métodos de diseño. México DF: MÉXICO..* México, D.F.: Limusa Wiley.
- Csikszentmihalyi, M., 1998. *Creatividad el fluir y la psicología del descubrimiento y la invención*. Barcelona, España.: Paidos.
- De Bono, E., 1991. *El Pensamiento Lateral*. s.l.:Ediciones Paidos Iberica .
- De la Nuez, R., 1981. *La Piedra en el Camino*. La Habana: Orbe.
- Decoufle, A. C., 1980. *La Prospective..* Paris: Presses Universitaires de France.
- Estay, N., 2001. *No tengo palabras para decirlo" o El rol de los diagramas en la resolución mental de sistemas artificiales reales en proyectos*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Francois, C., 2006. *Tendencias*. [En línea] Available at: https://tendencias21.levante-emv.com/el-mundo-real-es-una-complejidad-organizada-que-demanda-una-vision-sistemica_a1007.html?PHPSESSID=563d5a7cde5d6b1596015b3c6f6bbc48 [Último acceso: 5 09 2020].
- Gomez, J. & de Luque, A., 2006. *Aprender con Mapas Mentales*. Madrid, España: NARCEA.

- González, J., 2009. La teoría de la complejidad.. *Dyna*, 76(157), pp. 243-245.
- Gordon, T. & Pease, A., 2005. RT Delphi: An efficient, bound-less almost real time Delphi method. *Technological Forecasting & Social Change*, pp. 73: 321-333.
- Hoffman, D., 2000. *Visual intelligence: how we create what we see.* NYC, USA: W. W. Norton.
- Innerarity, D., 2020. *Una teoría de la democracia compleja.* Maria Cifuentes ed. Barcelona: Galaxia Gutenberg.
- Jakobson, R., 1985. *Lingüística y Poética en Ensayos de lingüística general.* Barcelona: Planeta-Agostini.
- Jones, C., 1978. *Métodos de diseño.* Barcelona: Gustavo Gili.
- Kano, N., Nobuhiku, S., Fumio, T. & Shinichi, T., 1984. Attractive quality and must-be quality. *JSQC*, pp. 14 (2), 39-48.
- Koberg, D. & Bagnall, J., 1972. *The Universal Traveller, a soft-systems guide to: creativity, problem-solving, and the process of design.* Los altos, California: William Kauffmann Inc.
- Kostoff, R. & Schaller, R., 2001. Science and Technology Roadmaps. *IEEE Transactions on Engineering Management*, Volumen 48, pp. 132-143.
- Lozano Meade, G., 2020. *Ey!*. [En línea] Available at: https://www.ey.com/es_mx/covid-19/cual-sera-la-nueva-normalidad-a-partir-de-la-crisis-del-covid-19 [Último acceso: 23 agosto 2020].
- Macias, F., 2012. Futuro: posibilidad de ser. *La Colmena*, (S/I)(75), pp. 13-20.
- Maldonado, C. E., 2014. ¿Qué es un sistema complejo?. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 14(29), pp. 71-93.
- Marín P., M. D. R., 2014. *Análisis de Patrones de Diseño.* Zacatecas: CIMAT.
- Miklos, T. & Tello, M., 1991. *Planeación prospectiva. Una estrategia para el diseño del futuro.* Mexico, D.F: Limusa.
- Miklos, T. & Tello, M. E., 2007. *Planeación prospectiva: Una estrategia para el diseño del futuro.* México.: Limusa..
- Miller, R. & Benjamin, M., 2008. Post-Subprime Economy Means Subpar Growth as New Normal in U.S.. *Bloomberg*, 18 mayo, pp. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2008-05-18/post-subprime-economy-means-subpar-growth-as-new-normal-in-u-s#:~:text=Tweet,Post,remain%20focused%20on%20conserving%20capital..>
- Morgado, I., 2005. *Psicobiología: de los genes a la cognición y el comportamiento.* Madrid: Ariel Neurociencias.
- Myers, D., 2003. *Intuición. El poder y el peligro del sexto sentido.* Barcelona: Paidós Iberica.
- Naciones Unidas, 2015. *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, Nueva York: Asamblea General.
- Nájar, A., 2020. BBC News. *Coronavirus en México: qué es el modelo Centinela, el sistema de vigilancia que calcula que*

la epidemia de covid-19 es 8 veces mayor que lo reportado., 16 abril.

Nicolescu, B., 1996. *La transdisciplinariedad: Manifiesto*. 1 ed. Sonora, México: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, A.C..

Nonaka, I. & Takeuchi, H., 1995. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Nueva York: Oxford University Press.

Nonaka, I., Toyama, R. & Hirata, T., 2008. *Managing flow: A process Theory of the Knowledge-Bases Firms*. New York: Pelgrave Macmillan.

Nonaka, I., Toyama, R. & Konno, N., 2000. SECI, Ba and Leadership: a Unifield Model of Dynamic Knowledge Creation. *Long Ragne Planning*, pp. 33, 5-34.

ONU, 2000. *Objetivos de Desarrollo del Milenio*. [En línea] Available at: <http://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-de-desarrollo-del-milenio/>

[Último acceso: 08 Agosto 2019].

Osorio Garcia, S. N., 2012. El pensamiento complejo y la transdisciplinariedad: Fenomenos emergentes de una nueva realidad.. *rev.fac.cienc.econ.*, XX(1), pp. 269-291.

Páges, J. & Santiesteban, A., 2008. Cambios y continuidades: aprender la temporalidad histórica.. En: M. (. JARA, ed. *Enseñanza de la Historia. Debates y Propuestas. Neuquén.*: Argentina: EDUCO - Editorial de la Universidad Nacional del Comahue, pp. 95-127.

Parra C. , P., Miklos I., T., Herrera M., A. & Soto V., R., 2007. Diseño de una metodología prospectiva aplicada en educación superior.. *Edusfarm, revista d'educació superior en Farmàcia.*, Issue 1.

Petrick, I. & Echols, A., 2004. Technology roadmapping in review: A tool for making sustainable new product development decisions.. *Technological Forecasting & Social Change*, pp. 71. 81-100.

Phaal, R., Farrukh, C. & Probert, D., 2004. Technology roadmapping-A planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, pp. 71, 1, 2; 5-26.

Phaal, R. & Muller, G., 2009. An architectural framework for roadmapping: Towards visual strategy.. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(1), pp. 39-49.

RAE, 2020. *Real Academia Española*. [En línea] Available at: <https://dle.rae.es/> [Último acceso: 21 agosto 2020].

RAE, 2020. *Real Academia Española*. [En línea] Available at: <https://dle.rae.es/futuro> [Último acceso: 21 agosto 2020].

ReasonWhy, 2020. Analizamos el origen y aplicaciones del concepto "nueva normalidad". *ReasonWhy Actualidad e Investigación sobre Marketing y Economía Digital*, 06 mayo, pp.

<https://www.reasonwhy.es/actualidad/nueva-normalidad-origen-uso-linguistico-oximoron>.

Rivera, J., Vidal, R. & Lloveras, M., 2006. La prospección creativa sistémica: impulsora de la innovación tecnológica. *Memorias X Congreso internacional de ingeniería de proyectos*, pp. 2674-2681.

Rivera, J., Vidal, R. & Lloveras, M., 2007. Diseño racional sistémico (DRS): Modelo para inducir al desarrollo de productos y procesos innovadores. En: *Un nuevo Enfoque para la Innovación Sistemática II*. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, pp. 63-77.

Rivera-Ramírez, J., 2009. *Generación y Gestión de la Innovación: Inteligencia creativa sistémica*. Barcelona: UPC.

Roadmunk, 2020. *The 2020 guide to product roadmaps*. [En línea] Available at: <https://roadmunk.com/guides/what-is-a-product-roadmap/> [Último acceso: 15 09 2020].

Rodriguez, S., 1998. *La Inteligencia Tecnológica: Elaboración de mapas tecnológicos para la identificación de líneas recientes de investigación en materiales avanzados y sinterización*, Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña.

Sachs, W., 1980. *Diseño de un futuro para el futuro*. México: Fundación Javier Barros Sierra,.

Scolari, C. & March, J., 2004. *Hacia una taxonomía de los regímenes de info-visualización*. Lleida, España., s.n.

Soler B., Y., 2017. Teorías sobre los sistemas complejos. *A&D*, 47(2), pp. 52-69.

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.

Av. Normalistas 800, Col. Colinas de la Normal C.P. 44270. Guadalajara, Jal. México

Web <http://www.ciatei.mx>

