Conceptual basis for the management of the Imagination in changing environments

Paz Díaz Castillo
Marketing ED, BASF Chile, Chile, paz.diaz@basf.com
Pedro Palominos Belmar
Departamento de Ingeniería Industrial, USACH, Chile, pedro.palominos@usach.cl

Abstract: Imagination defined as the creation of new images in the mind, is modeled to reach better performances in changing environments. Although from different sciences Imagination is supposed to increase the intelligence; before starting the current research this intellectual capacity was often undervalued, most time confused it with Creativity. Certainly, the review of episodes recorded by the Economics, Anthropology, Psychology and History, confirm the hypothesis that the Imagination is a mental faculty that contributes to the viability. This model considers three major systems. The first is the environment which interacts with the second one corresponding to the Organization and which in turn contains the third: Mind. In the latter are identified close to Imagination, interacting with it through the flow of images Perception, Memory and Reasoning. Through a partnership process between parent images, a daughter image is generated with emergent properties, totally absent in the sensory images captured by the Organization from its Environment. Since the model establishes dependency relationships between Imagination with other intellectual phenomena and these in turn are based on elements outside of the Mind and controllable by the Organization, this model can be used for increasing the Imagination in business.

Key words: imagination, process, model, viability, intelligence.

1.- Problema

Actualmente las empresas están aplicando variadas estrategias y técnicas para aumentar sus rendimientos ante escenarios dinámicos. Mayoritariamente, ellas están dedicadas a la Competitividad y Liderazgo entre otras conductas que parecen seguir ciertas tendencias inspiradas en diversos paradigmas de gestión. Sin embargo, cualquiera que sea el o los paradigmas, todos los esfuerzos intentan aumentar la Viabilidad de las empresas a través de mayor flexibilidad, adaptabilidad u otros fenómenos sinónimos. Básicamente buscan comportamientos capaces de dar nuevas respuestas ante las cambiantes exigencias del entorno.

En este contexto, la Creatividad e Innovación juegan roles importantes y ambas son soportadas por un fenómeno fundamental que es la Imaginación [1].

¿ Por qué la Imaginación propicia la Viabilidad ? Ya a principios del siglo pasado, Bourdon [2] había identificado a la *viabilité (aptitude á vivre),* como sinónimo de la Inteligencia; estableciendo que un ente con más Inteligencia que otro tiene por tanto,

más aptitudes para vivir. La Inteligencia a su vez, está formada por un conjunto complejo de otros fenómenos intelectuales, entre ellos la Imaginación. Así según este científico francés, cualquier desarrollo de la Imaginación, repercute en la Inteligencia y ello mejora la Viabilidad del ente que desarrolla tal capacidad intelectual. Es más, para otros estudiosos, la Imaginación debería ser materia de estudio institucional [3].

Es más, el estado deseado de un ambiente primero se imagina y luego se actúa para transformarlo. Por tanto, para el Posibilismo la Imaginación sería una cualidad primaria, espacial y temporalmente anterior a la Creatividad.

2.- Objetivos

Asumiendo la premisa que el cultivo de la Imaginación contribuiría a la Viabilidad de las organizaciones humanas y que conforme al Posibilismo existirían posibilidades para actuar sobre ella; la presente investigación plantea como primera tarea dentro del potenciamiento del capital humano, el siguiente Objetivo General: *establecer las bases conceptuales para una gestión de la Imaginación en las empresas.*

Para anular cualquier ambigüedad sobre el alcance del Objetivo General recién enunciado, se precisará la lingüística de éste. Comenzando con el significado del término *base*, se encuentra unanimidad en aceptarlo como un "fundamento o apoyo principal" [4]. El término *concepto* proviene del latín "*concipere*", que etimológicamente significa lo concebido. Tradicionalmente se ha entendido que un concepto es una representación general abstracta de un objeto. Por su parte, Principia Cibernética Project afirma en su diccionario que "los conceptos no son ni verdaderos ni falsos, sino más o menos útiles" [5]. En tal sentido, se pretende que los conceptos establecidos en el presente trabajo, sean útiles para la gestión de la Imaginación. A su vez, *gestión* es la diligencia que conduce al logro de un negocio o satisfacción de un deseo. En tal sentido, en la presente investigación se considerará como gestión a maneras de actuar sobre la Imaginación para bienestar de empresas. Estas acciones deben necesariamente provocar el cambio de estado de uno o más atributos de la Imaginación; tal como incrementarla, diversificarla o modificarla en algún sentido para provecho organizacional.

Las bases conceptuales serán representadas en un modelo en el que se identifiquen las interacciones de la Imaginación con otros fenómenos intelectuales, para que quien gestiona pueda actuar, cuando sea posible, sobre las variables que permiten obtener resultados deseados por la empresa.

Por lo tanto, el producto de la presente investigación será un conjunto de apoyos abstractos sobre el cual las empresas puedan gestionar su comportamiento.

3.- Método

Metodológicamente, la presente investigación se ordena en cinco partes donde la primera corresponde a una revisión bibliográfica que abarque al menos los siguientes campos del conocimiento humano: Neurofisiología, Economía, Cibernética y Evolución. En esta etapa se concensua una definición de la Imaginación

y de los conceptos asociados a ella, así como también se comenta la diferencia con fenómenos que son producto de su manifestación. Por otra parte, se expone el Estado del Arte de la Imaginación como concepto generado colectivamente desde las distintas áreas del quehacer humano, consecuentemente con su alcance a nivel industrial. Un producto de esta etapa es la identificación de un conjunto finito de variables que influyen a la Imaginación y a su vez, otro conjunto de variables que son impactadas o dependientes de la Imaginación.

La segunda etapa corresponde a estudios de casos donde se determinarán relaciones causa-efecto al menos de tipo ordinal que relacionen a la Imaginación con variable(s) *proxis* del rendimiento de las transformaciones de insumos en productos. Las explicaciones son buscadas a través de un Enfoque Evolutivo; es decir, considerando observaciones sobre fenómenos dispersos espacial y temporalmente para luego vincularlos a través de fenómenos de adaptación y cambio.

En la tercera etapa se configurará un modelo operacional de la Imaginación en las empresas. Para ello se realiza una construcción *botton-up* ensamblando los diferentes elementos abstraídos de la introspección (observación de la mente desde fuera de ella). Tal ensamble se realiza manteniendo una sintaxis (arreglo internamente coherente), una semántica (correspondencia con la realidad representada) y praxis (factibilidad de ser utilizado). El modelo se irá construyendo a través de la unión de elementos simples, aprovechando los avances en neurofisiología, sicología y otros que existan, todos ellos aceptados mayoritariamente por quienes practican las ciencias desde donde provienen los elementos seleccionados. Cada nuevo elemento que ingrese al modelo, provocará un aumento en la complejidad de éste. Así, en cada ingreso de un elemento debe chequearse la sintaxis, semántica y praxis del todo resultante hasta llegar a un modelo para empresas.

En la cuarta etapa se proponen prácticas sobre la Imaginación que mejoren los procesos productivos. Puesto que el modelo permite conocer las variables que inciden sobre la Imaginación y el efecto de ésta sobre los procesos productivos; a través de estudios de sensibilidad se identificarán las acciones sobre las variables explicatorias que por transitividad repercutan positivamente en el rendimiento.

4.- Resultados

4.1. - La Imaginación y su relación con otros fenómenos intelectuales

Al sintetizar diversos estudios desde la Sicología, Cibernética y Neurología entre otras ciencias, respecto a la Imaginación se puede establecer un conjunto de rasgos que le dan a dicho fenómeno una identidad de clase:

a) Es una cualidad humana (ningún autor la ha atribuido a otro ser vivo).
b) Es un proceso (transforma imágenes percibidas en otras jamás percibidas)
c) Ocurre en la mente (la transformación es mental).
d) Interactúa con otros fenómenos intelectuales (tiene clientes y proveedores mentales).
e) Impactaría a la Inteligencia (contribuye a un comportamiento de Viabilidad).
f) Es manejable (se puede actuar sobre ella).

A continuación, se explica cómo se identificó el conjunto de rasgos anteriormente mencionados.

Respecto a su cualidad humana, se tiene por contraparte que un bosque e incluso una ameba son viables en cierto escenario, pero ni dicha formación vegetal ni dicho protozoario poseen Imaginación. Para este par de sistemas, la Imaginación no es fuente de Viabilidad. En efecto, los filósofos, científicos e ingenieros abordados sólo limitan los estudios de Imaginación a los seres humanos.

Respecto a que es un proceso, los autores tales como Condillac [6], Bourdon y Turner [7] hacen referencia a transformaciones de ciertas entradas en salidas emergentes, éstas últimas totalmente diferentes a los elementos existentes en el escenario previo a dicha transformación.

Respecto a la localización mental, la Imaginación ocurre en un ente abstracto que unánimemente es denominado “mente”. Algunos científicos tales como Houdé y Mazoyer [8], localizan físicamente a la mente en el cerebro. Por lo tanto, la Imaginación ocurriría en el cerebro.

Respecto a su interacción, algunos autores tales como Condillac señalan a la Percepción como proveedora de imágenes de entrada y al Razonamiento como cliente de Imágenes emergentes. Por su parte la Memoria según Bourdon, actuaría desde el interior de la mente indistintamente como proveedora de imágenes cuando a ella retornan las almacenadas o como cliente cuando las recibe para almacenarlas.

Respecto a que impactaría a la Inteligencia, la generación de imágenes nuevas aumenta el menú de respuestas ante situaciones que arriesgan la Viabilidad y con ello, según lo afirma Warnock, amplía el espectro de alternativas, permitiendo que el Razonamiento pueda seleccionar acciones de un universo mayor. Justamente la Inteligencia según varios científicos, entre ellos Turner, es la capacidad de resolver problemas y una organización siempre estará en problemas cuando su Viabilidad esté bajo riesgo.

Respecto a que es manejable, tal como lo establecen Arteaga, Bravo y Martínez [9], se puede actuar sobre ella alterando sus entradas. Estas a su vez pueden ser reguladas al intervenir la Percepción, la Memoria y/o las órdenes que da el Razonamiento.

Todos estos rasgos integrados, permiten construir un primer modelo de la mente de un individuo como el mostrado en la Figura 1. Este modelo considera cuatro funciones o procesos intelectuales vinculados entre sí a través de flujos de imágenes: Percepción, Memoria, Imaginación y Razonamiento.

La Percepción es un transductor de sensaciones capturadas desde el exterior por los sensores del individuo, distribuyéndolas como imágenes percibidas hacia las otras funciones intelectuales. Estas imágenes pueden ser procesadas inmediatamente por el Razonamiento, ser almacenadas en Memoria o alimentar a la Imaginación.

Una vez que las imágenes percibidas llegan a la Memoria, ésta las conserva devolviéndoselas posteriormente a la Imaginación o pasándoselas al Razonamiento.

Cuando las imágenes percibidas ingresan a la Imaginación por cualquier vía, ésta las trabaja y produce nuevas imágenes, pudiendo enviar a guardar estas últimas a la Memoria o entregárselas al Razonamiento.

El Razonamiento hace sus requerimientos a la Memoria o a la Imaginación, pero jamás directamente hacia la Percepción. Para esto último debe instruir a los efectores, siguiendo un circuito fuera de la Mente para manipular los sensores.

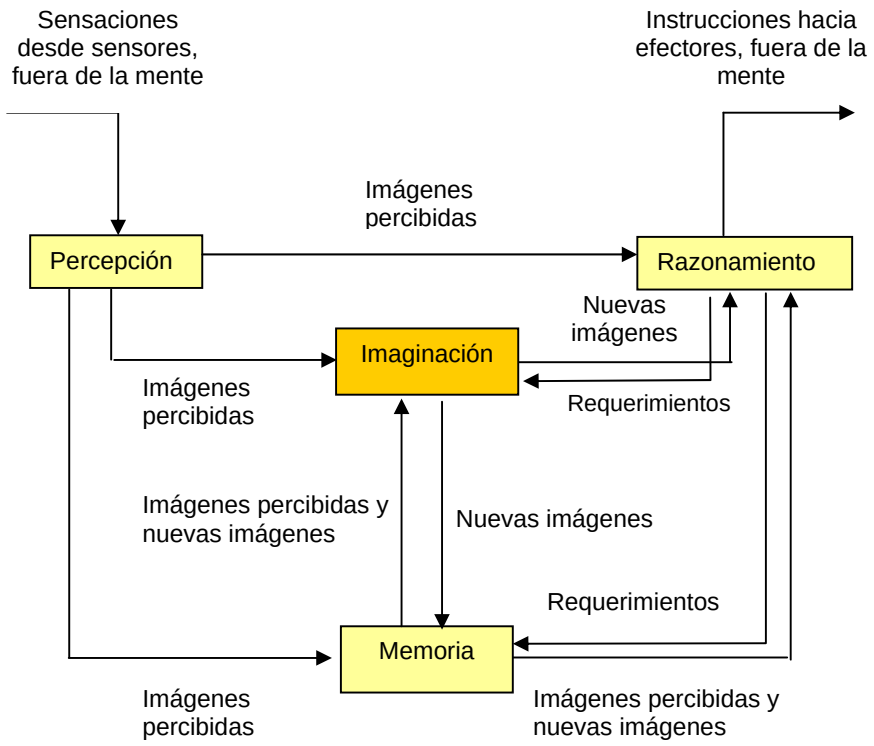

Figura 1: Modelo que relaciona la Imaginación con otros fenómenos intelectuales.

4.2.- La Imaginación y los procesos productivos: casos

- Éxito Biológico de un grupo homínido ante modificaciones globales

El rendimiento o desempeño de un grupo homínido, como de cualquier otro ser vivo, cuenta con un indicador universal no tan solo aplicable y comparable en distintas especies, sino además en diferentes regiones y épocas: Éxito Biológico (E). Éste tiene una componente temporal y espacial tal como se expone a continuación.

$$E = T * E * 0{,}0001 \qquad (1)$$

con
T= porcentaje de permanencia en el tiempo
E= porcentaje de permanencia en el espacio

En esta ecuación, el E es una magnitud adimensional, con un mínimo de 0,0 y un máximo de 1,0. Puesto que se está buscando incrementos de rendimiento, lo que se debe cuantificar son variaciones en el E, identificando las mayores. Dichos saltos se han calculado para diversas especies homínidas y son consignados en la Tabla 1.

Tabla 1: Éxitos Biológicos de homínidos

Grupo homínido	Variación E	Escenario
H. Habilis	0,23	Africa esteparia
A. Bosei	0,18	Africa esteparia
A. Robustus	0,19	Africa esteparia
H. Neanderthalis	0,21	Paleolítico Inferior en Europa
H. Sapiens	0,45	Paleolítico Superior en Europa

En la Tabla 1 se identifica al *Homo sapiens* con la mayor variación del Éxito Biológico, consolidándose en menos de medio millar de años en tres continentes. ¿Qué permitió un salto relativo tan grande de dicha especie? A diferencia de otros grupos homínidos, estos individuos que corresponden al hombre moderno, expusieron manifestaciones inequívocas de la Imaginación: Arte y Religión [10]. ¿ El Arte y la Religión le permitieron sobrevivir ?. No, ciertamente para efectos de supervivencia en tales medios adversos el Arte y la Religión son efectos colaterales de otra capacidad intelectual: la Inteligencia. ¿Clara evidencia de Imaginación? Por supuesto, prepararse para otra vida después de la muerte son muestras claras de una actividad intelectual imaginativa.

- Competencia de trovadores en Europa durante el reinado de Saint Louis

A. Biays en su historia sumaria de la literatura [11] identifica un evento creativo ocurrido en una parte de Europa durante el siglo XIII. En aquel entonces, existía un grupo de personas cuyo negocio radicaba en el ejercicio de su intelecto. Estos individuos ejercían en diversos rubros, donde principalmente se identificaban poetas, músicos, físicos y matemáticos. Pese a la diversidad de sus actividades, un rasgo común entre ellos era la interacción que mantenían con el resto de la sociedad de la cual recibían sus ingresos. En efecto, el servicio que ellos prestaban era comunicar asuntos de su especialidad a terceros. Se trataba de una especie de consultoría en artes y ciencias donde el producto entregado podía ser una poesía, una canción o una solución tecnológica basada en la física o matemática. Sin embargo, cualquiera que fuese el producto,

este se entregaba en la forma de una narración.

Mientras más novedosa fuese la narración, más valorado era quien la entregaba. En dicho escenario altamente competitivo, estos consultores medievales se esforzaban por buscar o inventar "cosas" de interés para la sociedad a la cual servían. Esta búsqueda o invención cuya raíz etimológica en la *langue de òc* (antigua lengua gala con influencias romances) tiene los verbos *trobar* y *trouver* daría origen a la sazón a los trovadores.

Sin embargo, durante una parte del siglo XIII bajo el reinado de Saint Louis, un importante acontecimiento cambió esta tradición. Se trató de una acción política que incentivaba la traducción y compilación de diversas obras latinas. Así, los trovadores pudieron acceder a un *Recueil des Chroniques*, provocando en quienes a ellos accedían dos tipos de impacto. El primero era la posibilidad de utilizar materias expuestas por otros trovadores y propias materias expuestas por ellos mismos que debido a limitantes de tiempo, ellos no alcanzaban a registrar.

En términos prácticos, un aumento de la memoria a través de una ampliación artificial externa permitió almacenar creaciones propias y de terceros; y con ello según lo afirma Biays, en dicha parte de Europa emergieron entre otras nuevas creaciones: la poesía lírica, el teatro itinerante y la prosa multitemática. Ciertamente, al contabilizar las creaciones catastradas antes y después del incentivo de Saint Louis, se notan los incrementos mostrados en la Tabla 2 en base a un índice de 100 para la situación inicial.

Tabla 2**:** Productividad y efecto Saint Louis

Estados de los trovadores	**Cantidad de servicios**
Sin *Recueil* de obras propias ni de terceros	100
Sin *Recueil* de obras propias pero sí de terceros	118
Con *Recueil* de obras propias pero no de terceros	110
Con *Recueil* de obras propias y también de terceros	148

De la tabla anterior se nota que el acceso a obras de tercero generó un impacto casi del doble respecto al acceso de las propias obras (18 > 10). Es decir, al recurrir a la fuente artificial externa, los efectos fueron mayores cuando se informaban de obras ajenas (*Recueil* actuando como Percepción) que cuando se "recordaban" los propios (*Recueil* actuando como Memoria).

Una situación más interesante se observa en la sinergia que muestra el *Recueil* cuando éste actúa tanto como Percepción y como Memoria (18 + 10 < 48). En efecto, considerando el modelo propuesto en la Figura 1, en este caso la Percepción y la Memoria, son las que nutrieron a la Imaginación. A su vez, esta facultad intelectual permitió nuevas obras, es decir las ideas se materializaron, notándose Creatividad.

No está de más decir que el efecto Saint Louis duró menos de una década por cuanto con el correr de los años la imperfección del mercado fue reducida debido a que más trovadores accedieron al *Recueil des Chroniques*, el cual era de dominio público. Una vez que se perfeccionó el mercado, los trovadores pioneros perdieron su ventaja competitiva disminuyendo la viabilidad.

- **Poesía insular inglesa y la calidad de vida**

Bodkin [12] en su obra *"Archetypal patterns in poetry: psychological studies of imagination"* establece que la mejor manera para comprender la sicología de la Imaginación es a través de la literatura, particularmente de la poesía.

En dicho contexto identifica ciertas creaciones que solo existen en la mente de los humanos y no en el mundo donde ellos viven. Según sus estudios, ciertos patrones de imágenes se observan en condiciones de aislamiento, generalmente cuando el mundo real presenta alguna monotonía. Duendes y hadas son las más representativas creaciones al respecto, todas ellas manifestadas por personas que a su pesar, no tienen los vínculos que desearían tener con otras diversidades naturales y culturales.

Esta observación de Bodkin puede también aplicarse a la mitología chilota, la cual presenta una situación común con los datos estudiados por éste científico respecto a la literatura inglesa[1].

Además de estos comentarios, lo que más importa para la presente investigación es la aparente paradoja en cuanto a que los individuos que menos posibilidades tienen de conocer ambientes, más imágenes nuevas conciban respecto a otros de similares condiciones. No hay contradicción. Lo que ocurre es que en este caso en particular, el Razonamiento empieza a demandar a la Imaginación nuevos objetos. El resultado de esta producción son seres fantásticos que facilitan una vida más entretenida, más grata.

Así, el aporte de Bodkin para la presente investigación, aun cuando a diferencia de los dos primeros casos no muestre resultados cuantificados (ni facilite su cálculo), radica en el hecho que la Imaginación puede y en contextos empresariales, debe proveer al Razonamiento. Este caso en particular, muestra como ante un problema caracterizado por una monotonía, se resuelve cuando el razonamiento le demanda nuevas imágenes a la Imaginación. Se observa entonces Inteligencia (entendida como la capacidad de resolver problemas).

- El control de arenales en Kazajstán para provecho agrícola

El presente caso tomado de la obra del soviético M. Ilin [13] demuestra el control de una variable ambiental debido a las prácticas asumidas por agricultores de Asia Central cuando un grupo de ellos imaginó objetos útiles e inexistentes en su hábitat a partir de otros objetos accidentalmente percibidos en un medio extraño para ellos.

La situación problema ocurría al oeste del cañón del Ural, una zona árida de muy poca accesibilidad donde a las organizaciones estatales de fomento de productividad les era muy difícil acceder. Se trataba del avance de las dunas que "atacaban los huertos, amenazaban los caminos y llegaban hasta los mismos canales de riego". Los habitantes de dicha

[1] Duendes, hadas (ahora también Trauco y Caleuche) respondería a una demanda por vivir nuevos mundos por cuanto ya la neurofisiología ha demostrado que durante la percepción de un objeto se activan las mismas neuronas mentales que cuando éste se recuerda. En tal sentido, imaginar un duende, es mentalmente vivirlo.

región, los cuales por generaciones han sido mediterráneos, intentaban de diversa manera detener el avance de dunas. Muros de arcilla que pronto eran superados por las arenas acumuladas y plantaciones de arbustos que corrían similar suerte eran los intentos más frecuentes.

Las mayores pérdidas no sólo se debían al deterioro de la producción agrícola que las arenas provocaban; sino además a las inversiones destinadas a crear pantallas vegetacionales para detener los avances, cuyas semillas eran pronto enterradas por el sedimento arrastrado por el viento.

Ante tal grave situación, las agrupaciones de agricultores decidieron enviar a la metrópolis una delegación para entrevistarse con las autoridades. El viaje tomaría varias semanas, debiendo pasar por el mar, un escenario que jamás ningún delegado había conocido. En su trayecto observaron el paisaje marino y en una de sus escalas se entretuvieron arrojando diversos cuerpos desde la orilla hacia las olas, recorriendo los pilares de un viejo muelle y viendo como se construyen otros en medio del oleaje. Faltando más de tres cuartas partes del recorrido hacia el sitio de reunión, intempestivamente los dos delegados decidieron regresar.

Accidentalmente creyeron haber encontrado una solución. Así como los cuerpos livianos no se hundían en el mar, simplemente había que conseguir semillas más livianas que la arena, de tal forma que no fuesen enterradas[2]. También los tallos tenían que ser delgados para reducir el choque del arenal en movimiento una vez que la semilla había germinado[3]. Finalmente, el crecimiento de éste debía ser más rápido que el crecimiento del arenal[4].

Es decir, los delegados habían imaginado "olas de arena", notando ciertas cualidades que debía poseer el arbusto, tal como la tienen las estructuras en el mar. Una vez que telegráficamente los delegados se comunicaron con las autoridades estatales y describieron las cualidades demandadas, los técnicos de la metrópolis modificaron una especie arbórea llamada *Kandym*, la cual fue introducida en las zonas fuente de problemas a solicitud de los agricultores, reduciendo las pérdidas agropecuarias en un 35%

Es importante destacar que si el viaje no se hubiese realizado por la zona marítima, es muy probable que los delegados no hubiesen imaginado las cualidades del arbusto. Así el presente caso muestra la existencia en la mente de una especie que en el medio de quienes la conciben nunca ha existido, siendo ellos capaces de configurar sólo mentalmente el funcionamiento de un ente inexistente.

Lo anterior muestra la participación de la Innovación y Creatividad derivados de la Imaginación. Evidentemente, el problema fue resuelto de una forma inteligente reduciendo el daño que los arenales

[2] Al soplar el viento, la semilla avanza sobre la arena. También la arena avanza en pos de ella, pero como es más pesada "no puede darle alcance ni enterrarla"

[3] Ilin dice que existe este segundo peligro. De la semilla saldrá un arbusto que no podrá "correr ni saltar... ¿ Cómo se salvará de las olas arena que avanzan ?" Evidentemente con tallo angosto el incipiente arbusto no quedar sepultado.

[4] Una vez crecido el arbusto también existe el riesgo que sea cubierto, por lo tanto se trata de una carrera por incrementar más rápido de altura: la ola de arena (análogamente al caso del muelle) o el arbusto.

provocaban en le sistema agrícola y por ende aumentando la viabilidad de éste. Puesto que la Imaginación genera imágenes sin importarle la utilidad de ellas, el caso en cuestión muestra la capacidad de procesamiento del Razonamiento, el cual da su conformidad a la iniciativa.

- Darwin y Wallace o la sociedad de las ideas.

Generalmente, a la Evolución, la teoría unificadora de las ciencias biológicas; se le atribuye un Padre: el naturalista británico Charles Darwin. Sin embargo, los biólogos evolucionistas admiten que dicha teoría fue ideada por una sociedad no tan solo formada por Darwin, sino por su colega y compatriota Alfred Wallace. De hecho, durante mucho tiempo se le llamó Teoría de la Evolución de Darwin-Wallace [14].

El resultado de esa teoría, es producto de intercambio de ideas y experiencias individuales entre ambos científicos y su resultado neto es inequívocamente un producto neto de la Imaginación. Efectivamente, jamás nadie ha visto a través de millones de años como a las jirafas les crece el cuello, o como los dinosaurios les salen plumas y se convierten en aves. Es decir, nadie ha observado directamente el fenómeno de la Evolución y sin embargo todos los científicos del mundo lo aceptan.

Para la formulación de esta teoría debieron concurrir diversas vivencias. Por el lado de Darwin se tiene sus experiencias como granjero donde cruzaba ganado y aves de corral; los comentarios de su abuelo médico; las lecturas sobre población que hacía de los escritos de Malthus y finalmente el viaje por el mundo en el Beagle. Por el lado de Wallace se tiene su viaje en el sudeste asiático, su colección de ejemplares vivos y de la malaria que casi lo mata. Ambos se comunicaban sus ideas a través de cartas coincidiendo en algo que Darwin publicó como "*The origin of species by means of natural selection".*

Aquí se observa una meta-mente, formada por la de dos científicos donde el Razonamiento, Percepción y Memoria interactúan con la Imaginación, provocando que ésta formule una teoría que invade no solo las ciencias naturales sino las ciencias sociales. Sin esta teoría que es producto de la Imaginación la Biología actual sería un conjunto de datos con escaso sentido. Es más, antes de la teoría "las ciencias de la vida tenían diferentes perlas sin un hilo conductor que las uniese en un collar comprensible" [15].

Es decir, antes de la Teoría de la Evolución los biólogos tenían el problema de ensamblar las diferentes parcelas del conocimiento de la vida. Darwin y Wallace a través de la Imaginación les dieron un sentido al curso de las Ciencias encausando los recursos antes dispersos. Estos científicos, sin percibir como un mamífero grande perdía sus extremidades convirtiéndose en cetáceo, es decir; imaginándolo y en conjunto con el Razonamiento, lograron toda una teoría revolucionaria.

Esta teoría ha realizado importantes aportes a la Medicina, Economía y Administración, incluso se ha desarrollado una nueva rama denominada *Directed Evolution*. Es así como a través de los modelos de cooperación-competencia, adaptación-extinción es posible simular en la actualidad complejos sistemas industriales. Sin estas aplicaciones los sistemas industriales antes

de ser implementados se enfrentaban ante una incertidumbre mayor. Con la Teoría de la Evolución, la incertidumbre se reduce y con ello al menos probabilísticamente aumenta la viabilidad.

- Comentarios a los casos

Examinando los cinco casos recién descritos con el esquema de la Figura 1, se nota que al concebir a la Imaginación como un proceso, sus salidas pueden ser manejadas modificando sus *inputs.*
El caso del Éxito Biológico, de la competencia de trovadores, de la poesía insular y de la sociedad de las ideas; mostraron que aumentando la Percepción y/o la Memoria se aumenta la producción de nuevas Imágenes. El caso del control de arenales particularmente muestra que el Razonamiento pide y utiliza las nuevas Imágenes para solucionar problemas apremiantes. Pero si de apremios se trata, el caso del Éxito Biológico muestra un despliegue de efectos conductuales en una especie que únicamente se debió al aumento de Imaginación.

Es importante destacar que aunque Percepción, Memoria y Razonamiento tuvieron una participación en los casos estudiados (no cabiendo otra posibilidad ya que la Imaginación no actúa sola), el mérito para resolver apremios se debe a ésta. Indudablemente fue la Imaginación quien produjo imágenes nuevas que sirvieron a los sistemas estudiados.

En resumen, los casos estudiados permiten concluir lo siguiente:
- La Imaginación es intervenible. Esta intervención se produce desde otras funciones intelectuales.
- Dichas intervenciones se producen directamente desde otras funciones intelectuales; las cuales a su vez están vinculadas a sensores y efectores del organismo.
- Puesto que la función de la Imaginación es solo crear imágenes nuevas, la intervención realizada por el Razonamiento es imprescindible para a selección pertinente de las nuevas imágenes producidas.
- Estas intervenciones aumentan la Inteligencia, conducta entendida como la capacidad del organismo de resolver problemas.
- La capacidad de resolver problemas facilita la Viabilidad.

4.3.- Un modelo operacional

Con toda la información generada hasta ahora, se puede concebir la mente de un individuo, pero esto no resulta sencillo para la mente de una empresa. Este asunto ha sido modelado por Joël de Rosnay [16] en su obra El Macroscopio a través de dos grandes conceptos: Cibionta e Introsfera. El primero corresponde a un metaorganismo físico formado por las personas y las redes de conectividad que las vinculan, incluyendo a las máquinas. El segundo, según las propias palabras de dicho científico, corresponde a la mente del metaorganismo. Ahí los fenómenos intelectuales de la Introsfera resultan de los intelectos de los individuos que forman el Cibionta. Según esto, un país es un Cibionta con su propia Introsfera y evidentemente una empresa también lo es con su propia Introsfera. Es

decir, tanto país como empresa tienen cada un su propia mente.

Entonces, puesto que siempre en el presente trabajo se ha definido a la Imaginación como un fenómeno mental, según Rosnay ella puede estar presente tanto en el individuo como en la empresa por la comunión de las imágenes de los miembros de ésta. Dicha comunión se asumirá como supuesto en el resto de la modelación. Es más, Rosnay establece que cualquier creación mental de un individuo del metaorganismo, puede debido a las redes de conectividad del Cibionta al cual él pertenece, ser conocida por los demás individuos. Por lo tanto, se deduce que cualquier nuevo objeto imaginado por un individuo, puede ser comunicado por la red y formar parte de la Introsfera.

Con las indicaciones de Turner, la mente de la empresa (desde ahora en adelante llamada Intrósfera) queda formada por los mismos fenómenos intelectuales que la del individuo, a excepción de estructuras adicionadas para cada uno de ellos.

Combinando estas directrices con el modelo básico de la Figura 1, se puede lograr un modelo más complejo para la empresa o Cibionta, inmersa en su ambiente y contiendo su mente o Intrósfera. Este nuevo modelo es el que se muestra en la Figura 2.

En esta representación, la empresa posee las siguientes estructuras:

Sensores: Conjunto de órganos de los sentidos biológicos de los individuos miembros de la empresa y de artefactos sensoriales tales como antenas.
Efectores: Conjunto de órganos de los efectores biológicos de los individuos miembros de la empresa y de artefactos efectores tales como herramientas

En cuanto a la Intrósfera, es decir a la Mente de la empresa, se asumirá que está formada está formada por:

Percepción: Información capturada desde el entorno por los sensores humanos y por los artefactos artificiales e inmediatamente enviada a cualquier otra función.
Memoria: Almacén de la información en memorias de la mente humana y en estructuras artificiales tales como bibliotecas, discos duros, bitácoras.
Razonamiento: Procesamiento de la información usando los cerebros humanos con ayuda computacional
Imaginación: Generación de nuevas imágenes integrando las mentes humanas para ser enviada al Razonamiento o ser almacenada en Memoria.

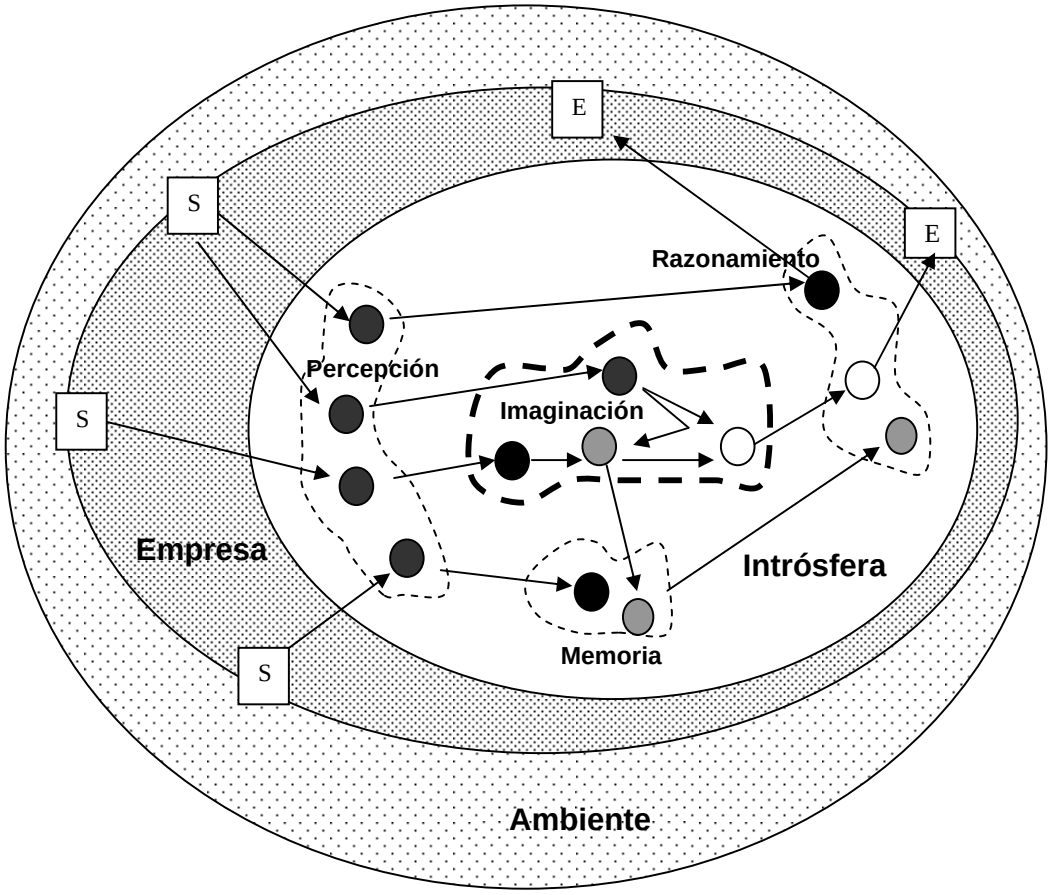

Figura 2**:** Modelo de las funciones intelectuales en una empresa.

Tanto los sensores (S) internos como los periféricos captan información, impresionando a la Intrósfera (mente de la empresa) a través de sensaciones que son capturadas por la Percepción. Por otra parte, la Memoria de la misma Intrósfera guarda tanto imágenes percibidas como nuevas y las envía cuando se requieren al Razonamiento o a la misma Imaginación para ser reprocesadas. Cuando las imágenes arriban al Razonamiento desde cualquier función, éste las integra de alguna forma y da instrucciones a los efectores (E) de la empresa.

De la configuración recién expuesta se observa que la Imaginación, a diferencia de los otros tres fenómenos intelectuales de la Intrósfera, puede prescindir de estructuras artificiales (no biológicas) para funcionar. También se observa los efectos multiplicadores que la concurrencia de varias imaginaciones individuales puede generar. Por ejemplo si un individuo aporta 2 Imágenes percibidas, el podrá generar una y sóla una nueva imagen para una primera

generación según el modelo básico de Turner. Si otro individuo aporta 3 imágenes percibidas, éste por sí solo podrá generar por primera vez 3 nuevas imágenes. Sin embargo, si ambos comparten sus imágenes percibidas, existirá una decena de combinaciones de pares de ellas para la primera generación.

3.4.- Propuesta de acciones

- Aumento de la Percepción

Del modelo se desprende que mientras más imágenes desde la Intrósfera lleguen a la Imaginación, esta última puede realizar mayores combinaciones entre las imágenes padres para generar más imágenes hijas.

Una forma para aumentar la Percepción es aumentar la cantidad de sensores de la organización y/o prolongar sensores hacia otros ambientes. Esto se puede lograr mostrando a los miembros de la organización nuevos escenarios. Estos escenarios pueden ser capturados fuera de la misma organización o intercambiados por los percibidos por las personas dentro de la misma organización. En dicho contexto la comunicación intra como extra organizacional, resulta relevante particularmente en cuanto a variedad.

En cuanto a los sensores propiamente tal, estos pueden ser humanos como no humanos. Radio, televisión, Internet, prensa, forman parte de estos últimos.

Es decir, mientras más abierta sea una organización a su medio externo y mientras más abierta sean sus compartimientos internos, mayor será su Percepción.

- Aumento de la Memoria

Puesto que las imágenes guardadas en la Memoria pueden ingresar y/o reingresar a la Imaginación, estas son *inputs* que contribuyen a ella. El registro y su posterior recuperación de eventos en bitácoras, bibliotecas, discos duros o en la misma Memoria de las personas, constituye un medio para ello.

- Aumento del Razonamiento

Según el modelo, el Razonamiento le ordena a voluntad a la Imaginación generar nuevas imágenes y selecciona de ésta las pertinentes. Puesto que la capacidad de selección del Razonamiento es finita, pueden quedar imágenes en cola esperando ser procesadas por esta función intelectual, después de haber sido generadas por la Imaginación, muchas de las cuales pueden ser altamente pertinentes para un propósito.

Por lo tanto, la situación ideal se configura como aquella donde continuamente el razonamiento está demandando imágenes a la Imaginación y procesándolas sin mayor trámite. Puesto que la Imaginación genera imágenes sin saber el grado de pertinencia para cierto propósito, no constituye tarea de ella filtrarlas.

Entonces, si el Razonamiento incrementa sus demandas y a su vez es capaz de procesarlas con eficiencia, se estará explotando intelectualmente a la Imaginación. En una organización productiva esto se logra no solo aumentando la capacidad de procesamiento de las personas a través de educación, particularmente de la lógica y asociación; sino además de la velocidad y capacidad de los artefactos computacionales, los cuales

colaboran aumentando la cantidad de información procesada.

5.- Conclusiones Generales

La Imaginación como fenómeno intelectual y generalmente aceptado como contribuyente tanto a las Artes como a las Ciencias, no estaba modelada para su gestión en las organizaciones antes de comenzar la presente investigación.

Más aun, a diferencia de otros fenómenos intelectuales tales como la Percepción, el Razonamiento y la Memoria; no se disponía de estudios formales acerca del funcionamiento de la Imaginación al comenzar la presente investigación. Incluso, en muchos ámbitos productivos existía una tendencia a confundir a la Imaginación con otras conductas de novedad, tales como la Innovación y la Creatividad.

Aún cuando no se tenga certeza del funcionamiento de la Imaginación en la mente tanto a nivel de individuo como de empresa es un misterio, el modelo desarrollado en la presente Tesis podría constituir uno de los posibles.

El modelo tiene su concepción en diversas teorías y supuestos planteados en forma dispersa desde la sicología y la fisiología entre otras ciencias, resultando en un todo con gran nivel de abstracción. Dicho modelo explica le generación de imágenes al interior de la mente de una organización cuando ésta interactúa con su entorno.

Puesto que es posible actuar sobre la Percepción, el Razonamiento y la Memoria de cualquier empresa a través de alteraciones a los elementos físicos que realizan tales funciones intelectuales; las empresas pueden en forma indirecta alterar la Imaginación, la cual carece de estructuras corpóreas de fácil individualización.

La utilidad del modelo es que permite obtener un Instructivo para aumentar la Imaginación, la cual en una empresa con fines de lucro, se espera que repercuta en su rentabilidad neta. Dicho Instructivo fue probado en un escenario *Ceteris paribus*, demostrando un impacto en varios indicadores de rendimiento de una organización.

Este trabajo constituye el primer intento formal desde el Posibilismo para modelar la Imaginación en empresas, fenómeno que para muchos científicos constituye un pilar de la Inteligencia de cualquier organización humana.

Se espera que el presente trabajo abra una línea de investigación dentro del Posibilismo, no tan sólo con el propósito de profundizar en el modelo; sino además para contribuir a otras disciplinas y actividades humanas.

En tal sentido, se propone algunas vías de desarrollo a futuro para avanzar en: Salud Pública e Inteligencia Artificial.

-Salud Pública

Una población puede afrontar las dificultades en forma más exitosa mientras mayor sea su Imaginación. Por ejemplo, los efectos nocivos de las crisis macroeconómicas que sufre un país, pueden amortiguarse con la generación de ideas. Al respecto, las autoridades pueden promover hábitos que mejoren la Memoria y el Razonamiento de la población y con ello indirectamente, aumenten la Imaginación.

Si una familia por ejemplo adopta estas prácticas, podrá desplegar un menú más amplio de alternativas de respuesta frente al desempleo del jefe de hogar, a una enfermedad grave de alguno de sus miembros o a otro episodio que arriesgue los intereses del hogar. Es más, un pueblo más imaginativo tiene más probabilidad de éxito ante la adversidad.

- Inteligencia Artificial

Si se dispone de un modelo del funcionamiento de la mente humana con su Imaginación, este funcionamiento puede emularse en autómatas para aumentar el rendimiento de ellos. Si tanto Bourdon como Condillac coinciden en que ciertas capacidades intelectuales pueden incrementarse; aquellas comunes entre humanos y robots tales como la Memoria y el Razonamiento, también podrían incrementarse para impactar a una Imaginación emulada en el procesador de un autómata.

Básicamente, la Imaginación en robots y otros artefactos automáticos se manifestaría cuando estos desplieguen nuevas alternativas de respuesta ante escenarios dinámicos. Un robot puede recibir estímulos externos, capturarlos como imágenes en expresiones binarias, luego combinar éstas de a pares, para a través de algo análogo a una reacción química en el procesador, generar una nueva imagen.

Referencias

[1] Jeffrey Baumgartner, “The way of the innovation master”, 2010, Erps-Kwerps, JPB.

[2] B Bourdon, “L’ intelligence”, 1926, Paris, Librairie Félix Alcan.

[3] Mary Warnock, “La imaginación”, 1981, México, Fondo de Cultura Económica.

[4] Real Academia Española. “Diccionario de la Lengua Española”, 2001, Madrid, Espasa Calpe, 22º edición.

[5] http://pespmc1.vub.ac.be/

[6] Etienne Bonnot de Condillac. “Lógica: extracto razonado del tratado de sensaciones”, 1984, Buenos Aires, Orbis.

[7] Mark Turner, “Imagination and Creativity: Lectures at the College de France, 2: The Invention of Meaning”, 2000, Paris.

[8] Olivier Houdé, Bernard Mazoyer, Nathalie Tzourio-Mazoyer, “Cerveau et psychologie: introduction a la imaginerie cerebrale”, 2010, Presses Universitaires de France.

[9] María de Lourdes Bravo, Eloy Arteaga y Jorge del Sol Martínez. “La imaginación y la creación en la Geometría. Implicaciones para la enseñanza de esta disciplina académica”, 2001, número 1, Revista electrónica de didáctica de las matemáticas.

[10] Jacqueline Ducros y Albert Ducros, “L’Evolution et l’homme”, 1990, Paris, Nathan.

[11] A. Biays, “Histoire de la littérature française“, 191. Paris, CEX.

[12] Maud Bodkin, “Archetypal Patterns in Poetry: Psychological Studies of Imagination”, 1934, Oxford, University Press.

[13] M. Ilin. “La conquista de la naturaleza” 196, Buenos Aires, Futuro.

[14] Sociedad Paleontológica de Chile, “Crónicas de la vida antigua”, 2002, Santiago de Chile, SPACH.

[15] Stephen Gould, “Wonderful life: the Burguess shale and the nature of history”, 1989, New York, W.W. Norton & Company.

[16]http://pespmc1.vub.ac.be/macroscope/default.html

Autor principal

Paz Díaz Castillo es Químico Laboratorista (UTEM, 1996), Ingeniero Industrial (UTEM, 2003) y Magíster en Ciencias de la Ingeniería con mención Ingeniería Industrial (USACH, 2007). Se desempeña como Ingeniero de Marketing en la División ED de BASF Chile. Sus intereses se relacionan con la Economía Evolutiva.

Paper Info

Fecha de recepción: marzo 2012.
Fecha de aceptación: marzo 2012.
Cantidad de revisores: 3.
Cantidad de revisiones consolidadas: 1.
Total de observaciones: 25.
Índice de Novedad: 0,93.
Índice de Utilidad: 0,82.