



**XXXI CONGRESO ALAS
URUGUAY 2017**

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

**MEDICIÓN SISTEMATIZADA DEL CAPITAL ORGANIZATIVO EN EMPRESAS BASADAS
EN CONOCIMIENTO**

Héctor Gonzalo Rojas Pescio

grojas@ureus.cl

Ureus Tecnología Multimedia e Informática Ltda.

Chile

Verónica Alejandra Roa Petrasic

veronica.roa@usach.cl

Universidad de Santiago de Chile

Chile



XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

RESUMEN

Este artículo plantea la necesidad de medir el capital intelectual en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) para gestionar su capital organizativo según las recomendaciones de la OCDE, con el objetivo de que éstas alcancen niveles de productividad más competitivos a través de su conversión a empresas basadas en conocimiento. Por consiguiente, establece la gestión del conocimiento en cuanto a su base teórica de medición como actividad esencial para alcanzar dicho objetivo, pero dadas las restricciones de recursos en empresas de menor tamaño, propone una solución basada en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICs) que permita sistematizar y optimizar sus procesos. Así, investiga la medición del capital organizativo a través de un sistema de reconocimiento de patrones en empresas basadas en conocimiento.

Para esto, en una primera etapa se definen las variables de medición que luego serán consideradas para diseñar un sistema para reconocer patrones y un modelo para medir el capital organizativo, a partir de dicho sistema. Se destaca el uso de las TICs como herramienta fundamental en el diseño del modelo, el cual se sustenta en un sistema experto que incluye la identificación de procesos de negocio documentados, la extracción de conocimiento de dichos procesos mediante técnicas de lingüística computacional y ontología aplicada, el almacenamiento del conocimiento extraído, el análisis de estructuras ontológicas y en definitiva la medición del capital organizativo.

El artículo utiliza literatura de medición de capital intelectual, en particular el modelo *Intellectus* como referencia (debido a que este es uno de los modelos de medición de capital intelectual más reconocidos y aplicados en Hispanoamérica) y literatura sobre reconocimiento de patrones a través de estructuras ontológicas y lingüística computacional. Se emplea un paradigma de investigación cuantitativo y el estudio es de tipo explicativo empleando fuentes primarias y secundarias de datos e información.

Este artículo contribuye a la literatura de medición de capital intelectual, específicamente medición de capital organizativo considerando las restricciones metodológicas que los modelos tradicionales de medición de capital intelectual presentan, en especial, la limitada aplicabilidad a empresas de todos los segmentos.



**XXXI CONGRESO ALAS
URUGUAY 2017**

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

ABSTRACT

This article raises the need to measure intellectual capital in micro, small and medium-sized firms (MSMEs) in order to manage their organizational capital according to OECD recommendations, with the objective of achieving more competitive productivity levels through their conversion to knowledge-based firms. Therefore, it establishes knowledge management in terms of its theoretical base of measurement as an essential activity to reach that goal, but given the resource constraints in smaller firms, it proposes a solution based on Information and Communication Technologies (ICTs) that allows to systematise and optimise its processes. Thus, it investigates the measurement of organisational capital through a pattern recognition system in knowledge-based firms.

For this, in a first stage the variables of measurement are defined that will then be considered to design a system to recognise patterns and a model to measure the organisational capital from that system. It emphasises the use of ICTs as a fundamental tool in the design of the model which is based on an expert system that includes the identification of documented business processes, the extraction of knowledge of such processes using computational linguistics and applied ontology techniques, the storage of extracted knowledge, the analysis of ontological structures and ultimately the measurement of organisational capital.

The article uses intellectual capital measurement literature, in particular the Intellectus model as a reference (because this is one of the most recognised models of intellectual capital measurement applied in Latin America) and literature on pattern recognition through ontological structures and computational linguistics. A quantitative research paradigm is employed and the study is of an explanatory type using primary and secondary sources of data and information.

This article contributes to the literature on the measurement of intellectual capital, specifically the measurement of organisational capital, considering the methodological restrictions that the traditional models of intellectual capital measurement show, in particular, the limited applicability to firms of all segments.



**XXXI CONGRESO ALAS
URUGUAY 2017**

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

Palabras clave

Modelo de medición del capital intelectual/organizativo, empresas basadas en conocimiento, sistemas de reconocimiento de patrones lingüísticos.

Keywords

Measurement model of intellectual/organisational capital, knowledge-based firms, linguistic patterns recognition system.



XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

I. Introducción

Este artículo propone el diseño de un modelo de medición sistematizado de capital organizativo a través de un sistema de reconocimiento de patrones, para micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) con el objetivo de que estas gestionen dicho capital y alcancen niveles de productividad más competitivos a través de su conversión a empresas basadas en conocimiento. Se selecciona como modelo de referencia el modelo de medición de capital intelectual Intellectus (Bueno, 2011) ya que representa una alternativa abierta que puede ser aplicada por todo tipo de organizaciones, y dinámica puesto permite incorporar indicadores acordes a características de cada organización para la identificación y medición de los activos intangibles, que en ocasiones no se consideran en la evaluación contable tradicional realizada en las empresas. La documentación del modelo Intellectus, a diferencia de otros modelos, es accesible vía internet y se encuentra en idioma castellano lo que facilita su interpretación y aplicación. Como parte de la formulación del problema y desde la revisión de literatura, respecto de la aplicabilidad de los modelos de medición de conocimiento vigentes, se encontraron críticas como las planteadas por León, Castañeda y Sánchez (2007) en su artículo *La gestión del conocimiento en las organizaciones de información: procesos y métodos para medir*, donde se señala que existen dificultades considerables; entre las principales causas se indican la preferencia de la medición cuantitativa por sobre la cualitativa, la subjetividad con que se realizan las mediciones, la consideración de variables de difícil interpretación o variables de fácil identificación sin considerar el uso posterior para establecer resultados finales, asimismo, muchas de ellas no guardan relación con la estrategia de la organización. En particular, al evaluar la aplicabilidad del modelo Intellectus en empresas de segmentos menores como MIPYMES, se identificaron principalmente los siguientes problemas:

- Aplicabilidad sujeta a disponibilidad de recursos; problema que se presenta en la complejidad de la metodología y directrices de elaboración del modelo Intellectus en



XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

cuanto a recursos humanos especializados se requiere (Bueno, 2011 p73). Según lo indicado por la Tercera Encuesta ELE de año 2013, en las MIPYMES los recursos humanos tienen menor nivel de formación (MINECON, 2015), por lo que existen posibilidades limitadas en aplicar correctamente la valoración de las variables establecidas, principalmente aquellas sujetas a apreciaciones subjetivas (ej. Procesos de reingeniería organizativa culminados con éxito).

- Evaluación cualitativa y valoración de calidad del capital organizativo. La medición del modelo Intellectus se restringe a la asignación de atributos cuantitativos y ponderación de los indicadores, y atributos dinámicos a través de aceleradores, sin embargo, el método de análisis no representa necesariamente atributos cualitativos. En el caso de la medición del conocimiento explícito en elementos de documentación de las rutinas organizativas, es necesario validar su integridad, consistencia y completitud en relación a las competencias nucleares (*core competences*) de la organización. Esto, converge con lo señalado por León et al. (2007) en cuanto a que las mediciones se realizan de forma subjetiva, aplicando un marco de referencia interno y sin comparaciones con el entorno.

Los resultados que aquí se presentan corresponden a una síntesis de la investigación concluida del proyecto de tesis Diseño de un sistema de reconocimiento de patrones lingüísticos para la medición de Capital Organizativo en Empresas Basadas en Conocimiento (Rojas, 2016) realizado en el Departamento de Tecnologías de Gestión de la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago de Chile.



XXXI CONGRESO ALAS
URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

II. Marco teórico-conceptual

El diseño de modelo de medición sistematizada que este artículo propone tiene como base teórica las siguientes áreas temáticas y de conocimiento que se estudiaron a partir de una revisión documental:

Empresas basadas en conocimiento y empresas de base tecnológica. Según la literatura revisada, las empresas pueden ser clasificadas utilizando distintos criterios tales como su forma jurídica, actividad económica, tamaño, ámbito de actuación y participación de mercado, por nombrar algunas. En la actualidad, a partir de nuevos criterios de clasificación, surgen distintivos en relación a las bases que sustentan a las empresas como el conocimiento y la tecnología. Penrose (1959) confirma lo anterior, pues define una empresa como una organización administrativa y colección de recursos productivos humanos y materiales. En su artículo *The Theory of the Growth of the Firm*, Penrose señala: “los recursos nunca son por sí mismos los inputs en los procesos productivos, sino los servicios que los recursos pueden prestar. Los servicios son función de la experiencia y del conocimiento acumulado dentro de la empresa, y por tanto, específicos a la empresa. En esencia, la empresa es un depósito de conocimiento” (Penrose, 1959 p27).

La clasificación empresas basadas en conocimiento (EBC) son aquellas empresas que aplican conocimiento en forma intensiva para la generación de sus productos o servicios. Sin embargo, las características de las EBC van más allá de sus resultados e incluyen: procesos, objetivos y perspectivas los cuales representan las bases para evaluar en qué grado el conocimiento es parte integral de la organización y la forma en la que esta compete. Por tanto, mientras muchas organizaciones consideran como principal prioridad atender las limitaciones relacionadas a sus recursos físicos, otras dimensionan la importancia que cumple el papel del conocimiento y por lo mismo intentan gestionarlo. Aquellas empresas que intentan gestionar su conocimiento corresponden a las EBC; su denominación no está sujeta a ninguna actividad económica en particular o al uso intensivo de tecnologías de última generación, sino al ejercicio



XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

permanente de la gestión del conocimiento como parte de sus procesos de negocio (Zack, 2003). En el caso de las empresas de base tecnológica EBT, estas son definidas de acuerdo a Fariñas y López (2006) como entidades que desarrollan y explotan comercialmente una innovación tecnológica, su colectivo empresarial es relativamente heterogéneo y está compuesto por empresas expertas tecnológicamente en campos altamente especializados, tienden a ser las primeras en el mercado, no protegen tanto sus innovaciones, se especializan en actividades que no requieren un elevado gasto en I+D y hacen aplicación de tecnologías avanzadas en nichos del mercado en que operan. Así, las EBC y EBT convergen en un gran número de características, siendo las empresas de base tecnológica un subconjunto avanzado de empresas basadas en conocimiento.

Modelos de medición de capital intelectual. El capital intelectual se extiende más allá del dominio del problema relacionado a la gestión del conocimiento como tal. Si bien el término fue introducido por John Kenneth Galbraith en 1960 como un elemento estático, existen varias definiciones que lo replantean de acuerdo a sus capacidades dinámicas. Brooking (1996) autora del modelo The Technology Broker y el libro Intellectual Capital: Core Asset for the Third Millennium Enterprise, define el capital intelectual como el término utilizado para denominar al conjunto de activos intangibles que dan la capacidad de funcionar a una empresa (Brooking, 1996). Por otra parte, Edvinson y Malone (1997) definen el capital intelectual como la posesión de conocimientos basados en experiencia aplicada, tecnología organizacional, relaciones extra organizacionales (clientes y proveedores) y destrezas profesionales que entregan ventaja competitiva en el mercado. Klein y Prusak (1994) lo definen como material intelectual formalizado, aprendido y potenciado para producir un bien de mayor valor para la organización.

Si bien existen distintos modelos de medición de capital intelectual, cada uno dispone de una clasificación propia de componentes y subcomponentes (o elementos) del mismo. El modelo Intellectus (Bueno., 2011) se encuentra enmarcado en la corriente



XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

orientada a la medición de los conocimientos existentes en las organizaciones y es seleccionado como modelo referencial para la presente propuesta de modelo de medición.

Relevancia del capital organizativo. El capital organizativo es definido por el modelo Intellectus como “el conjunto de intangibles de naturaleza, explícita e implícita, tanto formales como informales, que estructuran y desarrollan de manera eficaz y eficiente la identidad y la actividad de la organización” (Bueno, 2011 p.17). Otra definición señala que este “integra todos los aspectos relacionados con la organización de la empresa y su proceso de toma de decisiones, como la cultura organizativa, el diseño estructural, los mecanismos de coordinación, las rutinas organizativas, los sistemas de planificación y control, entre otros” (Ordoñez, 2008 p6).

Para dimensionar la relevancia del capital organizativo, es importante comprender en primer lugar que los resultados de una organización están determinados principalmente por su comportamiento, es decir, qué hace y cómo lo hace para alcanzar sus objetivos estratégicos. Es por ello que Nelson y Winter (1982) acuñaron el concepto de rutinas organizacionales u organizativas, que hacen referencia a toda guía, regla o norma que influya directamente sobre cualquiera de las actividades que se realizan al interior de una organización, generan un efecto replicador y constituyen parte de la estructura fundamental que define el comportamiento de una empresa. Por tanto, cuando los resultados identifican características de una organización de manera estable o reproducible en el tiempo, estos se encuentran definidos por una rutina organizacional (Cohen, Burkart, Dosi, Egidi, Marengo, Warglien y Winter, 1996) y por lo mismo conforman parte del capital organizativo.

Reconocimiento de patrones. La amplitud del marco teórico para los sistemas de reconocimiento de patrones obedece a la complejidad de los distintos métodos y técnicas que componen las etapas del proceso, relacionando distintos atributos del input que se pretenda medir. El reconocimiento de patrones (RP) llamado también lectura de patrones, es una disciplina científica cuyo objetivo es la clasificación de datos, objetos y



XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

patrones para llevarlos a categorías o clases (Bevilacqua, 2012). Es importante señalar que un patrón puede ser definido como una serie de variables constantes, identificables dentro de un conjunto mayor de datos, y una característica obedece a una propiedad medible heurística individual de un fenómeno observado.

En la actualidad el uso de los sistemas de reconocimiento de patrones tiene diversas aplicaciones tales como la segmentación de clientes en procesos de gestión comercial, predicción meteorológica, reconocimiento de manuscritos a través de tecnología OCR, reconocimiento de voz, extracción automática de contextos definitorios en textos de especialidad entre otros; la aplicabilidad del reconocimiento de patrones es adaptable a cualquier actividad humana que requiera analizar e inferir sobre grandes volúmenes de datos.

Ontologías como recurso lingüístico. La definición de ontología según Jiménez (2008) señala a una ontología como una representación formal de un determinado dominio o área de conocimiento y consiste en la extracción de los conceptos más importantes del dominio y de las relaciones que se dan entre ellos, creándose una estructura de conceptos relacionados que proporciona un vocabulario común para el conocimiento modelado por la ontología, constituye también una importante forma de compartir información. Una ontología está formada por clases representadas por los conceptos del dominio, propiedades que pueden ser relaciones que enlazan dos clases de la ontología y atributos o características propias de una clase. Una ontología posee también individuos que corresponde a instancias concretas de una clase y axiomas que son las restricciones impuestas a los elementos de la ontología.

Lingüística computacional. La lingüística computacional es un área de conocimiento interdisciplinaria en cuya base se encuentra la lingüística teórica y la ciencia cognitiva, considera también el modelado estadístico de la lengua natural a partir de una perspectiva computacional. Son problemas del ámbito de la lingüística computacional: identificar la semántica, resolver problemas de ambigüedad sintáctica, analizar documentos e identificar y extraer términos entre otros. En este proyecto para establecer



**XXXI CONGRESO ALAS
URUGUAY 2017**

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

la base teórica en lingüística computacional en lengua castellana, se recurrió como fuente primaria de información al proyecto de tesis Análisis lingüístico de definiciones de contextos definatorios de Sierra (2008).

Entropía de la información. La consideración de la entropía de la información como parte del marco teórico obedeció a la necesidad de incluir métodos y técnicas en la propuesta de medición sistematizada de capital organizativo que adquieran atributos cualitativos a partir del conocimiento obtenido bajo la forma de ontologías. Bly y Rumelhart (1999) señalan en su obra *Cognitive Science. Handbook of Perception and Cognition*, que la examinación cognitiva psicológica del pensamiento en sistemas naturales o sistemas artificiales permite interpretar que un comportamiento complejo depende de estados de sistema internos. De lo anterior, es posible apreciar en algoritmos de aprendizaje máquina como los Bayesianos que mediante el análisis probabilístico de los posibles estados de la información se puede identificar el mejor atributo, lo que conlleva a una evaluación cualitativa de la información al aplicar métodos probabilísticos. Cabe señalar que muchos algoritmos de inteligencia artificial son fundados sobre modelos probabilísticos tales como los algoritmos genéticos. La Teoría de la información propuesta por Shannon y Weaver durante la década de los cuarenta, aborda por una parte la capacidad de los sistemas de transmitir y procesar información, y por otra la representación y medición de la misma. En este ámbito surge la entropía de la información cuya función es medir la incertidumbre en una fuente de información (Frodden y Royo, 2004). Es importante aclarar que en el ámbito de la teoría de información dado un sistema de símbolos utilizados en una comunicación, la entropía se considera como la información promedio de los símbolos utilizados, dependiendo del aporte de información que cada símbolo posee y su probabilidad de ocurrencia. Al analizar un corpus lingüístico sin procesamiento previo, los símbolos correspondientes a artículos, adverbios, preposiciones u otros elementos gramaticales con menor incidencia definatoria pero con mayor probabilidad de ocurrencia generarán una menor entropía. La



XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

entropía adquiere su máximo valor en aquellas distribuciones en donde todos los símbolos tiendan a ser equiprobables, dado que todos aportan información relevante.

III. Metodología

Para el diseño del modelo, en primer lugar, se definieron las variables para medir el capital organizativo; esto a partir de la definición del modelo Intellectus donde se seleccionaron las variables del elemento *Aprendizaje Organizativo: Pautas organizativas y Captación y transmisión de conocimientos*; así como las variables del elemento *Procesos: Procesos dirigidos al cliente interno, Procesos dirigidos al cliente externo y Procesos dirigidos a los proveedores*. No obstante, el modelo propuesto contempla la inclusión dinámica de elementos, variables e indicadores de acuerdo a necesidades y criterios de cada empresa, en esta versión inicial siempre dentro del contexto de los procesos. Las métricas para los indicadores se establecieron a partir del *número de documentos de procesos NDP, número de procesos documentados (formalizados) NPD* como variables cuantitativas y se estableció un *índice medición de conocimiento en proceso IMCP* como variable cualitativa del capital organizativo, cuyo valor se obtiene a partir del sistema de reconocimiento de patrones lingüísticos. Es importante considerar que la métrica de capital organizativo obtenida, se limita a medir un conjunto activos acotados por su relación a los procesos y la forma física medible que poseen.

IV. Análisis y discusión de datos

El modelo de *medición sistematizado de capital organizativo* MMSCO diseñado reúne distintas áreas de conocimiento tales como modelos de gestión (procesos y conocimiento), lingüística computacional, ingeniería de software e ingeniería cognitiva, entre otras, las cuales se aplican en las cinco etapas que lo conforman, tal como representa la siguiente figura:



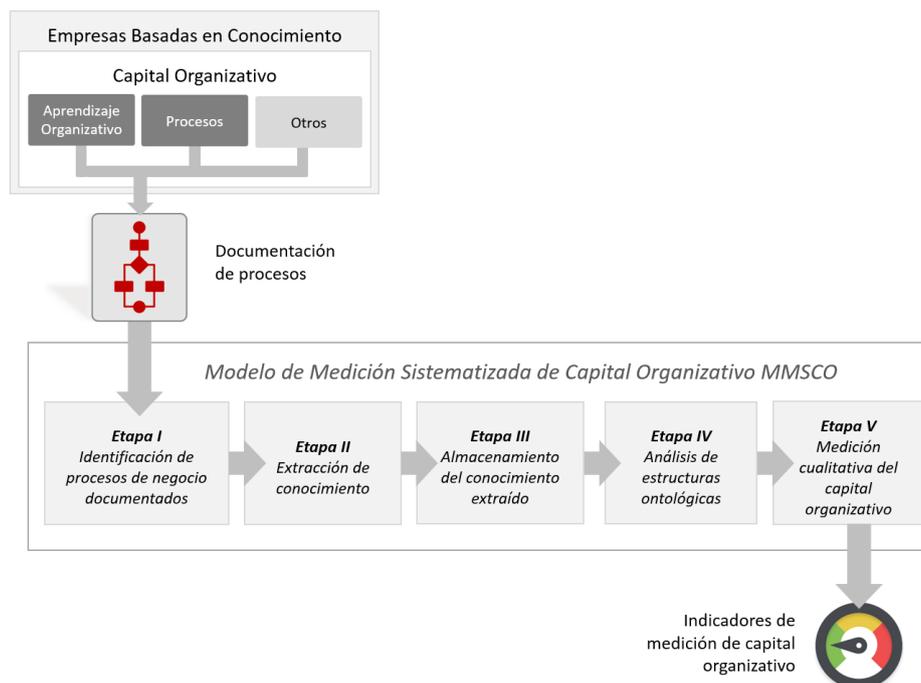
XXXI CONGRESO ALAS
URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

Figura 1. Diagrama general del modelo de medición sistematizada de capital organizativo.



Fuente: Elaboración propia

Las etapas del modelo y sus principales características son:

Etapa I. Identificación de procesos de negocio documentados. Corresponde al punto de inicio en la aplicación del modelo y se define como la identificación de todos los procesos existentes en la organización, así como también, toda aquella documentación relevante para su ejecución, a través de las variables de medición establecidas para el modelo.

Etapa II. Extracción de conocimiento de los procesos de negocio documentados. El modelo establece que el conocimiento reside en los documentos bajo la forma de ontologías. La ontología de un dominio es la representación formal de un dominio de conocimiento, que consiste en la extracción de los conceptos más importantes existentes en el contexto del dominio y sus relaciones existentes entre sí. Así, en esta etapa se establece un proceso para la extracción de conocimiento el cual consta de actividades de *pre procesamiento* del corpus lingüístico, y la aplicación de la metodología de



XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

concepto corresponde a una unidad de conocimiento abstracto, su representación a nivel del *Lenguaje Natural* (LN) equivale a un *término* y su *definición* dentro de un contexto definido.

Etapa III. Almacenamiento del conocimiento extraído. Los requerimientos del modelo y el sistema de reconocimiento de patrones lingüísticos demandaron una base de conocimiento con el fin de proveer razonamiento deductivo a otros componentes del sistema en forma automática sobre los conocimientos almacenados, para la realización de tareas de representación (ej. redes ISA y mapas conceptuales) o inferencias posteriores a través de redes Rete.

Etapa IV. Análisis de estructuras ontológicas. Las estructuras ontológicas obtenidas mediante los procesos previos de extracción y almacenamiento, agrupadas en dominios de conocimiento existentes en la documentación de procesos son analizadas a partir de sus atributos al representarlas en forma vectorial. Por este motivo, es importante señalar que para la ontología de dominio, la relación entre conceptos requiere necesariamente la “*implicación*”; la que constituye el sentido de la relación.

De esta forma en un espacio vectorial de conocimientos V en R^n , una unidad mínima de conocimiento estará representada por la relación entre los conceptos definatorios c_r y c_s ; dicha relación constará de una magnitud equivalente a la distancia euclidiana $\sqrt{cs^2 + cr^2}$; la dirección del vector, estará dada por su posición en el espacio vectorial representada por la recta t que une c_r y c_s ; asimismo, el sentido del vector estará dado por el recorrido $\xrightarrow{c_r c_s}$ desde el concepto de origen c_r hacia el concepto de destino c_s .

Cabe señalar que el sentido del vector se establece a partir de la relación ontológica obtenida en el proceso de extracción de información terminológica y conceptual a través de los patrones verbales definatorios según la relación de implicación (lógica proposicional) entre ambos conceptos (ej. *sujeto* \rightarrow *objeto*).

Etapa V. Medición cualitativa del capital organizativo. El método de medición cualitativa propuesto por el modelo considera la validación del conocimiento extraído del capital organizativo al compararlo con el extraído de fuentes de conocimiento



XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

referentes legítimas y que tengan relación directa con las competencias nucleares (*core competences*) de la organización, dominios de conocimiento y procesos de negocio bajo medición. Las ontologías de ambas fuentes son comparadas en forma probabilística aplicando una variación de la entropía de la información a un forma denominada entropía del conocimiento.

Por ejemplo, una empresa que requiere medir sus procesos internos de seguridad de la información, medirá su conocimiento explícito existente en relación al conocimiento explícito referente obtenido mediante documentación técnica del área de procesos (guías, manuales, tutoriales académicos, otros.) y normativas vigentes para sistemas de gestión de seguridad de la información (ej. norma ISO 27.001, ITIL, entre otros).

Para realizar esta operación se procesará el conocimiento explícito contenido en ambos grupos de documentación para su comparación inicial. A partir del resultado del proceso de extracción, se establece el vector de conocimientos definitorios correspondiente al conocimiento existente en el capital organizativo. Bajo el enfoque de la teoría de la información, este vector representa un sistema y sus elementos los símbolos. De la misma forma se establece el vector de conocimientos definitorios correspondiente al conocimiento referente existente en las fuentes de referencia seleccionadas.

Para obtener el *Índice Medición de Conocimiento* IMC se deberá generar una distribución de probabilidad conjunta considerando ambos vectores. A través de entropía multivariada, los elementos del vector de conocimiento existente y elementos del vector de conocimiento referente se definirán como mutuamente dependientes, esto para la identificación de tres grupos de conocimientos:

Grupo 1: Conocimientos pertenecientes al vector de conocimiento existente contenidos en el vector de conocimiento referente.

Grupo 2: Conocimientos pertenecientes al vector de conocimiento referente no contenidos en el vector de conocimiento existente.

Grupo 3: Conocimientos pertenecientes al vector de conocimiento existente no contenidos en el vector de conocimiento referente.



XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

Si bien para los conocimientos de los grupos 2 y 3 no se podrá establecer entropía, identificar las diferencias entre elementos apoya a los procesos de gestión del conocimiento al sugerir el siguiente criterio: el Grupo 2 contiene aquellos conocimientos relacionados a los procesos determinados por los estándares vigentes y de los cuales la organización adolece. Este grupo corresponde a parte de la brecha de conocimiento que la organización debe generar en forma explícita. El Grupo 3 contiene aquellos conocimientos relacionados a los procesos existentes en la organización no existente en los estándares vigentes. Este grupo corresponde al conocimiento que la organización debe evaluar en términos de actualización o bien si la organización dispone de una innovación, deberá potenciar su aprovechamiento siempre y cuando este represente una real ventaja competitiva. Luego, se podrá medir la entropía del conocimiento que se representará a partir del número total de conocimientos definitorios únicos existentes.

El valor del *IMC* se obtendrá mediante la entropía conjunta de los vectores de conocimiento existente y de conocimiento referente, valor cualitativo que permite inferir en cuanto a la calidad del conocimiento explícito que la organización posee en relación al *know-how* que debería tener para alcanzar niveles competitivos.

En el ámbito de la teoría de la información, la equiprobabilidad de los símbolos en donde se obtiene la entropía es posible establecer un macroestado de equilibrio del sistema. En el ámbito de la entropía del conocimiento no todos los símbolos o conocimientos poseen la misma relevancia, por lo que el equilibrio del sistema o entropía máxima no representa necesariamente resultados de calidad óptimos. Inicialmente será la entropía óptima para los distintos sistemas (vectores de conocimientos existentes pertenecientes a los elementos del modelo de medición), la entregada por la entropía del vector de conocimiento referente en donde cada símbolo posee una relevancia condicionada al contexto o dominio de conocimiento al cual pertenece.



XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

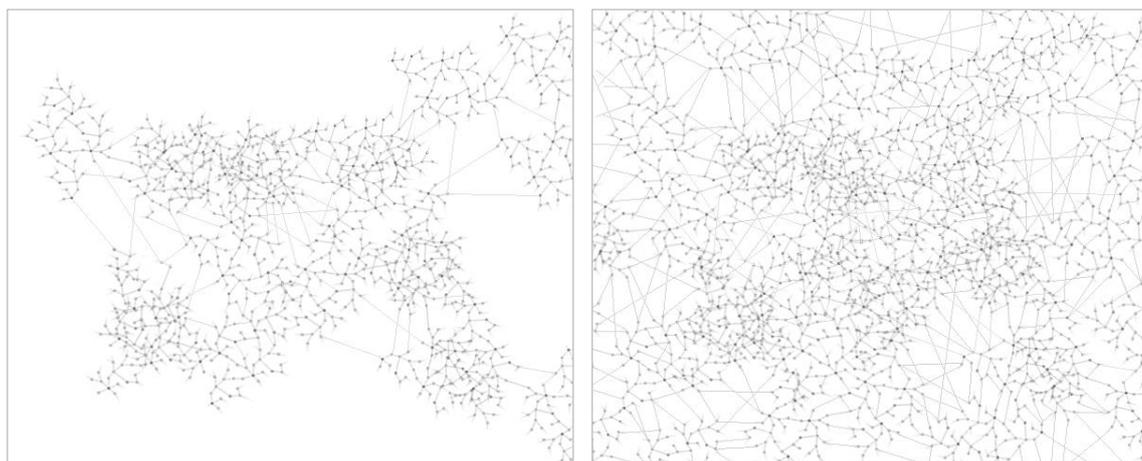
Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

Si bien el modelo propuesto considera una fortaleza con respecto a los modelos de medición cuantitativos ya que obtiene valores fundamentados con competencias de la organización, su restricción se presenta en la medida que no se disponga de una base de conocimientos referentes para ser aplicada.

De la misma forma, la entropía general del capital organizativo estará dada por la entropía aditiva. A modo de ejemplo, la representación simulada de los vectores de conocimientos A y B pertenecientes a distintos dominios representados en las siguientes figuras exhibe las redes ISA del vector A, cuyas estructuras cognitivas poseen un número menor de conceptos definitorios y relaciones (representados gráficamente por puntos y líneas). Al comparar dichas redes ontológicas con las del vector B, estas se encuentran más dispersas en cuya representación se distinguen zonas con mayor uniformidad y densidad, lo que indica que dichas estructuras cognitivas concentran mayor conocimiento definitorio dada su densidad visual.

Figura 3. Redes ISA de dominios o áreas de conocimiento.



Conocimientos vector A

Conocimientos vector B

Fuente: Elaboración propia

Finalmente a partir de las estructuras ontológicas podemos establecer una propuesta para la medición sistematizada del conocimiento organizativo, en donde la definición de los indicadores cualitativos se establece a partir de la entropía existente en los mismos. Cabe recalcar que la propuesta de medición se fundamente a partir de un modelo



XXXI CONGRESO ALAS URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

diseñado cuya base teórica se encuentra incluida en el marco teórico del presente documento, no obstante deberá ser validado a través de un proyecto de investigación experimental que desarrolle un prototipo del sistema de reconocimiento de patrones lingüístico.

V. Conclusiones

La primera conclusión corresponde a que la principal contribución al conocimiento que este trabajo presenta se establece a partir de la crítica a los actuales modelos de medición de capital intelectual en cuanto a sus restricciones metodológicas, al no considerar su aplicabilidad en los segmentos de empresas de menor tamaño como las MIPYMES. Así también, la investigación realizada contribuye a la literatura en materia de medición de capital organizativo y plantea que las soluciones a desafíos complejos como la gestión y medición del conocimiento en organizaciones productivas de recursos limitados requieren el uso intensivo de las tecnologías de la información a través de sistemas inteligentes o expertos. También, la investigación permitió establecer en términos de generalización una amplia base teórica para abordar problemas de gestión de similar índole; por otra parte, los resultados permiten la discusión y pensamiento crítico para el planteamiento de soluciones basadas en sistemas expertos orientados a la gestión tecnológica, apoyando así la transición de las MIPYMES a una modalidad de empresas basadas en conocimiento EBC.



XXXI CONGRESO ALAS
URUGUAY 2017

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

VI. Bibliografía

- Bevilacqua, A. (2012). Pattern recognition: classification and clustering (Material de clases). ACAT Advanced School - Bologna, Italia.
- Bly, B., Rumelhart, D. (1999). *Cognitive Science. Handbook of Perception and Cognition*. Estados Unidos: Academic Press.
- Brooking, A. (1996). *Intellectual Capital: Core Asset for the Third Millennium Enterprise*. Londres, Reino Unido: Editorial Thompson International, Business Press.
- Bueno, E. (2011). Modelo Intellectus de medición, gestión e información del capital intelectual (nueva versión actualizada). Documento Intellectus, N° 9/10, CIC-IADE. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid UNAM.
- Cohen, M., Burkart, M., Dosi, G., Egidi, M., Marengo, L. Warglien, M., Winter, S. (1996). Routines and Other Recurring Action Patterns of Organizations: Contemporary Research Issues. *Industrial and corporate change*, 5(3), 653-698.
- Edvinsson, L. y Malone, M. (1997). *Intellectual Capital. Realizing your Company's True Value by Finding its Hidden Brainpower*. Estados Unidos: Harper Collins.
- Fariñas, J. y López, A. (2006). Las Empresas pequeñas de Base Tecnológica en España: delimitación, evolución y características. *Economía industrial*, 363, 149-160.
- Frodden, E. y Royo, J. (2004). Entropía e Información. Seminario Final del curso de Termodinámica. Santiago de Chile: Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- Jiménez, A. (2008). Razonamiento con ontologías. (Material de clases) Curso Inteligencia Artificial II. Universidad de Sevilla, España.
- Klein, D. y Prusak, L. (1994). Characterizing Intellectual Capital. *Ernst & Young Center for Business Innovation*. Boston, Estados Unidos.
- León M., Castañeda D. y Sánchez I. (2007). La gestión del conocimiento en las organizaciones de información: procesos y métodos para medir. *Revista ACIMED*, 15(3), 0-0.



**XXXI CONGRESO ALAS
URUGUAY 2017**

3 - 8 Diciembre / Montevideo

Las encrucijadas abiertas de América Latina

La sociología en tiempos de cambio

MINECON. (2015). Informe de Resultados: Empleo y capacitación. Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas (Informe). Ministerio de Economía y Turismo. Gobierno de Chile.

Nelson, R. y Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory for a Economic Change*. Harvard University Press. Estados Unidos.

Ordoñez, P. (2008). *El capital estructural de la empresa como fuente de ventaja competitiva: un estudio de indicadores*. Oviedo, España: Departamento Administración de Empresas y Contabilidad. Universidad de Oviedo.

Penrose, E. (1959). *The theory of the growth of the firm*. Nueva York, Estados Unidos: Editorial John Wiley & Sons.

Rojas, H. (2016). *Diseño de un sistema de reconocimiento de patrones lingüísticos para la medición de capital organizativo en empresas basadas en conocimiento*. (Tesis de licenciatura). Facultad de Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile USACH, Chile.

Sierra, G. (2008). *Análisis Lingüístico de definiciones en contextos definatorios* (Tesis de doctorado). Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de México UNAM. México.

Sierra, G. (2009). Extracción de contextos definatorios en textos de especialidad a partir del reconocimiento de patrones lingüísticos. *Revista Linguamática*, 1(2), 13-38.

Zack, M. (2003). What is a knowledge-based organization? Universidad Northeastern. Boston, Estados Unidos. Artículo presentado en V Conferencia Internacional Organizational Learning and Knowledge el 30 de mayo de 2003.