

# Adquisición de ventajas competitivas mediante la generación de un territorio estratégico<sup>1</sup>

---

Fecha de recepción: 08.09.2010

Fecha de aceptación: 28.10.2010

*Johann Heinz*

*Martínez Huartos*

Universidad del Rosario

Bogotá. johann.martinez@urosario.edu.co

*Hugo Alberto*

*Rivera Rodríguez*

Universidad del Rosario

Bogotá. hugo.rivera@urosario.edu.co

*Carlos Eduardo*

*Maldonado Castañeda*

Universidad del Rosario

Bogotá. carlos.maldonado@urosario.edu.co

*Iván Alfredo*

*Mendoza Pulido*

Universidad del Rosario

Bogotá. ivan.mendoza@urosario.edu.co

## Resumen

Este trabajo muestra avances de investigación concernientes al estudio de las organizaciones en el laboratorio de modelación y simulación en la Universidad del Rosario en Bogotá, Colombia. El estudio está centrado en el mejoramiento computacional y epistemológico de la herramienta llamada panorama competitivo de un sector estratégico desde un estudio interdisciplinario y sistematizado a un algoritmo computacional. Con esta herramienta se logra avanzar en la generación de ventajas competitivas que contribuyan a la perdurabilidad de las empresas.

Palabras claves: complejidad, administración, modelación y simulación, geometría proyectiva, inteligencia de enjambres, termoestadística, entropía.

<sup>1</sup>Agradecemos a la Universidad del Rosario y al Laboratorio de Modelamiento y Simulación MSLab de la Facultad de Administración de Empresas por permitir este tipo de investigación interdisciplinaria.

## **Acquisition of competitive advantages by generating a strategic territory**

### **Abstract**

Present paper shows some advances obtained through Modeling and Simulating Laboratory at Rosario University in relation with a study of the concurring panorama in any strategic sector. The model introduced is based on non-traditional logic and non-conventional computation system. After a brief presentation of a tool named Structural Analysis for Strategic Sectors developed by some researchers (Restrepo and Rivera), we transformed the tool from a planar into a complex behavioral system that helps to visualize better options for investment or innovation, and allow to take decisions in the frame of uncertainty and dynamic systems.

Keywords: management, modeling and simulation, projective geometry, swarm intelligence, thermostatic, entropy.

### **Introducción**

Desde el periodo en el que la estrategia surgió como una disciplina independiente de la economía en la escuela de negocios de Harvard en las décadas de los cincuentas y sesentas, su esfuerzo se ha orientado hacia la empresa realizando un análisis de su acontecer diario, preocupándose por analizar los recursos con los que dispone y con los que debería contar y creando los cambios considerados necesarios para materializar un futuro deseado (Orozco, Chavarro y Rivera, 2007).

Teniendo en cuenta estos elementos, una de las preocupaciones de la estrategia ha sido identificar espacios de mercado no explotados como mecanismo para lograr, desarrollar y mantener ventajas competitivas sostenibles. Puede mencionarse a Ansoff (1965) como uno de los primeros autores preocupados por el tema quien, al igual que Porter (2008) y que Ghemawat y Collis (2001), reflexionó sobre la necesidad de hacer un levantamiento del panorama del medio en el que se desenvuelve la empresa con el fin de conocer sus características del entorno y conseguir que la empresa se posicione de la mejor forma posible en el mercado; más aún, se requieren modificaciones en el rumbo estratégico debido a que las empresas conviven en entornos turbulentos que afectan la supervivencia tal como lo manifiestan Camillus (1997), De Geus (2002), Grant (2003), y más recientemente Ramos y Ruiz (2004) y Nag, Hambrick y Chen (2007). La estrategia, por lo tanto, le permite a los directores de las empresas establecer en qué clase de negocio está o quiere estar y qué clase de empresa es o quiere ser (Rivera, 2009).

Este trabajo presenta la propuesta del levantamiento de un panorama competitivo en el que se utiliza visualización tridimensional. En la primera parte se hace una descripción del panorama competitivo bidimensional y de la metodología desarrollada por Restrepo y Rivera (2008) —y que constituye un antecedente del presente trabajo— que permite al lector conocer su estructura y utilidad. Posteriormente, se desarrolla una nueva perspectiva a partir de la visión clásica del panorama competitivo, mostrando cómo se puede lograr una visualización de éste en términos de *clusters* o agrupaciones de organizaciones dentro del sector. Se incluye después una perspectiva tridimensional. Finalmente, junto con las conclusiones, se incluyen las limitaciones de la propuesta.

## El panorama competitivo

Al buscar el conocimiento que permita identificar nuevos espacios de mercado, en algunas ocasiones el examen del entorno empresarial y de sus mecanismos internos se hace por separado para luego tratar de encontrar vínculos que conduzcan a los directivos a la percepción de su realidad. Una vez que la percepción se ha manifestado aparece la apuesta estratégica y con ella la búsqueda de recursos y energías que permiten obtener desempeños superiores<sup>2</sup> (figura 1).

**Figura 1**  
**Modelo básico del panorama competitivo**

Parametro 1							
							C <sub>j</sub>
Variedades	Producto 1			...	Producto n		
	Org 1	Org 2	... Org m		Org 1	Org 2	... Org k

*Nota:* El parametro 1 puede ser necesidades o canales

<sup>2</sup>Los autores definen desempeño superior como la capacidad de una empresa de presentar resultados financieros sostenibles de forma permanente en el tiempo por encima del tercer cuartil. De acuerdo con Cadena, Guzmán y Rivera (2006), para identificar si existe desempeño superior, es importante definir uno o varios indicadores que sean representativos del comportamiento financiero del sector estratégico y así determinar el nivel de liquidez-rentabilidad y/o estructura de endeudamiento. La literatura sobre estrategia que se preocupa de la medición del desempeño de las empresas, que puede ser encontrada en publicaciones como *Strategic Management Journal*, utiliza indicadores como ROA (*Return on Assets*), que mide la rentabilidad de los accionistas y la utilización efectiva o productividad de los activos de la empresa.

Como antecedente principal, Restrepo y Rivera (2008) publicaron un texto con una metodología para conducir un análisis estructural de sectores estratégicos. Ésta permite realizar un análisis sectorial y es una de las herramientas propuestas, de tipo matricial, para el panorama competitivo, que está conformada por tres vectores: satisfacción de necesidades, uso de canales de distribución y variedades de productos. Estos vectores y sus relaciones permiten identificar manchas blancas cuando se configura un mapeo de variedades de productos *vs.* necesidades y variedades *vs.* canales. Las variedades de productos o servicios incluyen la totalidad de éstos, los cuales se ofrecen en el sector estratégico para satisfacer las necesidades de un grupo objetivo; las necesidades son las razones que llevan a una persona a adquirir estas variedades; mientras que los canales de distribución son los mecanismos a través de los cuales el cliente o usuario adquiere el producto o servicio.

El panorama competitivo permite, pues, identificar manchas o espacios en blanco. En opinión de Hamel (2000), las manchas son espacios de mercado no atendidos o débilmente atendidos a las que las organizaciones pueden orientar sus esfuerzos con propuestas de mercado traducidas en relaciones (producto/mercado/tecnología/uso) únicas o difícilmente imitables. De acuerdo con Nattermann (2000), el panorama permite identificar manchas blancas (*white spot*), la cual es un área no explotada o que puede tomar la forma de un nicho para nuevos productos, servicios con valor agregado o canales de ventas. Hamel y Prahalad (1994) utilizan el término espacios blancos (*white spaces*), entendidos como las oportunidades que no se cubren en la relación producto-mercado de las unidades de negocios existentes. Esta herramienta ha sido utilizada en el programa Expopyme promovido por Proexport Colombia.<sup>3</sup>

El panorama competitivo se desarrolló pensando en variables definidas por expertos consultores de administración; de esta forma se obtuvieron 63 variables que definen de forma cualitativa y cuantitativa los factores por considerar para estructurar un sector específico. De esta forma se ha llegado a un modelo en el que el interés es hacer énfasis en los aspectos competitivos de perdurabilidad de

---

<sup>3</sup>Es una organización encargada de la promoción comercial de las exportaciones no tradicionales, el turismo internacional y la inversión extranjera en Colombia. El programa Expopyme tiene como finalidad proporcionar asesorías y capacitaciones a gerentes y funcionarios de pequeñas y medianas empresas para que logren conocer nuevos mercados y posicionar sus productos en el mercado internacional. En dicho programa han participado más de 850 empresas, sobre algunas de las cuales se ha realizado un levantamiento del panorama competitivo.

una empresa en el sector en el cual se encuentra. La metodología que emplea este enfoque se basa en una organización bidimensional de variedades vs. parámetros (necesidades y canales) asociados a organizaciones presentes en el sector. A partir de esta organización, se genera un diagrama donde se muestra la información de las empresas como en la figura 1.

En esta figura, el eje horizontal es dividido en tantas regiones como productos haya en el estudio; a su vez, estas regiones se subdividen en empresas. De esta forma, cada uno de los elementos  $C_{ij}$ , indicaría si el parámetro  $i$  es satisfecho por el producto  $j$  que ofrece una organización. Cabe resaltar que dentro las necesidades o canales se introducen las que los expertos o el consultante consideren necesarias para su análisis.

La matriz para hacer el levantamiento del panorama competitivo presentada en la figura fue desarrollada por Restrepo y Rivera (2008), quienes la han implementado en proyectos de consultoría en varias empresas colombianas, con la cual han logrado, mediante el levantamiento del panorama competitivo bidimensional, responder a las siguientes preguntas: ¿con qué productos el sector cubre las necesidades del mercado?, ¿cuáles son las necesidades que más se cubren?, ¿se dirigen las empresas del mismo sector al mismo objetivo?, ¿qué canales son los más utilizados para suplir las necesidades del mercado?, ¿cuáles son los segmentos de mercado atendidos por las empresas que hacen parte de los sectores económicos y estratégico? Estas preguntas muestran el carácter cualitativo del estudio y el análisis que genera un panorama del sector estratégico en un instante específico; por lo cual, las variables que definen los parámetros (canales y necesidades) son variables de estado<sup>4</sup> del sistema por estudiar.

De esta forma se pueden obtener regiones (representadas con óvalos blancos) que, para efectos de este análisis, mostrarán los sectores que son estratégicos o que pueden ser explotados en cuanto a inversión para generar mayores beneficios y, adicionalmente, mostrarán un mejor posicionamiento ante los demás entes que están presentes en el medio. Sin embargo, cabe recordar que esta herramienta no define la clasificación de las variables por trabajar ni tampoco interrelaciones entre las mismas y, por ende, el tener una clasificación de variables cualitativas y cuan-

---

<sup>4</sup>Una variable de estado define de manera precisa el valor de cierto parámetro en un instante específico para un sistema termodinámico.

titativas hace difícil la medición interna del sistema, generando información que puede llevar a una interpretación subjetiva o simplemente quedándose en mostrar los espacios en blanco disponibles en sectores estratégicos.

### **Nueva perspectiva, nueva información**

Con base en lo anterior, surgen varias cuestiones acerca de la herramienta: ¿cuál debería ser la clasificación de las variables por usar, sean cualitativas o cuantitativas?, ¿cómo debería ser la medición de estas variables?, ¿qué otro tipo de información se puede obtener de una herramienta de este estilo?, en realidad un modelo como el explicado anteriormente, y que al parecer es netamente lineal, ¿puede esconder algún tipo de comportamiento complejo?

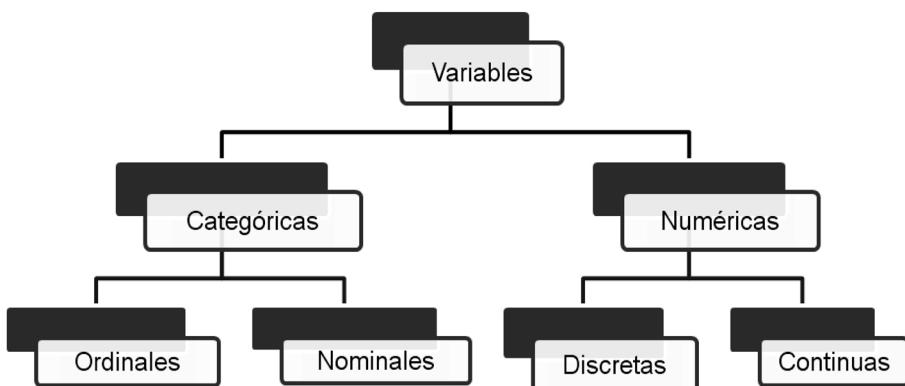
Como resultado de la búsqueda de respuestas a estas inquietudes, el presente documento muestra una alternativa que supera las limitaciones que el modelo del panorama competitivo bidimensional ha presentado hasta ahora como el ingreso de datos, la falta de un algoritmo de procesamiento de datos, y una más precisa delimitación de las manchas blancas. Al mismo tiempo muestra diferentes resultados disponibles para el uso de una herramienta en ejercicios de consultoría o de investigación en el área de las organizaciones.

#### *Sobre las variables*

En una metodología de investigación en ciencias sociales aplicadas es pertinente una clasificación de variables, puesto que el manejo de variables de tipo cualitativo es un tanto distinto a las variables en ciencias naturales (en las cuales las variables cuantitativas predominan).

La clasificación que se propone usar para diferenciar de los tipos de variables es acorde a si relaciona información medible numéricamente o información cualitativa, tal como se muestra en la figura 2.

**Figura 2**  
**Clasificación de las variables**



La clasificación de variables muestra la posibilidad de encasillar cualquier tipo de ellas, sean de tipo cualitativo o cuantitativo, teniendo en cuenta que las variables categóricas indican cualidades o pueden estar etiquetadas alfanuméricamente, mientras que las numéricas, como su nombre lo indica, pueden tomar valores. Las variables categóricas pueden ser de tipo ordinal, lo que significa que guardan algún tipo de relación u orden, como *bajo*, *medio* y *alto*, lo que se conoce como escala ordinal; mientras que las variables categóricas de tipo nominal son aquellas que no guardan una relación causal entre sí o que el valor nominal de una de ellas es independiente de las demás, como por ejemplo el estado civil de un individuo (soltero, casado, separado, divorciado, etc.). De las variables numéricas se definen dos tipos: discreto y continuo, en donde las variables numéricas discretas toman valores que pertenecen al conjunto de los números enteros  $\mathbb{Z}$ , mientras que las continuas toman valores del espectro de los reales  $\mathbb{R}$ .

### *Buscando en la bidimensionalidad*

En 1884, el clérigo inglés Edwin A. Abbott escribió una obra de tipo satírico en contra del gobierno, en la que escondía comentarios en el lenguaje matemático de la geometría; fue publicada con el nombre de *Flatland*, el cual evoca cómo la mente humana tiende a estar supeditada por la dimensión en la que se desenvuelve. No obstante el argumento de la obra, no implica que nuestros modelos mentales siempre deban estar ligados a las tres dimensiones, sino que, por el contrario, existe una tendencia natural a la representación en el plano de los sistemas que nos rodean.

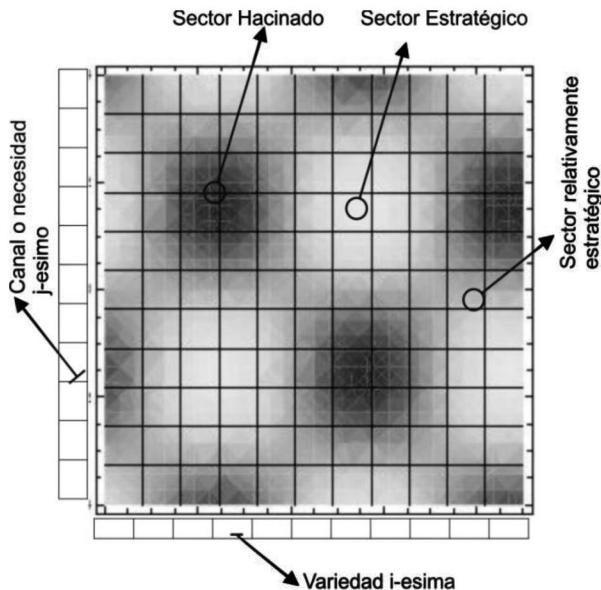
Pensar en dos dimensiones no conlleva a dar fe de los eventos que suceden en una dimensión mayor; en cambio, la percepción de la tercera dimensión efectivamente lleva a la observación de los fenómenos ocurridos en el plano y éste es el origen de la nueva propuesta que hace referencia a la herramienta plana antes explicada para dar una mejor visión del panorama competitivo de las organizaciones.

La herramienta plana puede ser aumentada para hallar más información; así, al usar la clasificación de las variables antes presentada y por medio de un algoritmo de clasificación, se puede llegar a concentrar las variables categóricas, cuya frecuencia de aparición es mayor en un *cluster* aislado, de aquellas otras que no tienen mucha frecuencia de aparición o, en otras palabras, que no son tan relevantes relativamente hablando. Con las variables disponibles, se propone un proceso en el cual, se asocia un color específico a cada variable en una paleta cualquiera de colores.

De esta forma, y siguiendo a Heske (1996), la medida de cada variable queda dentro de un rango de colores específico, con lo que se ordena la posibilidad de usar conjuntos difusos en busca de nueva información del sector estratégico que se está visualizando y, a diferencia de la primera propuesta del panorama competitivo, la creación de regiones o manchas blancas, pero con un rango de incertidumbre asociado a una escala de colores específica, lo que muestra manchas blancas que no necesariamente deben estar claramente delimitadas. Esto refleja de una mejor forma el sector, puesto que en la realidad empresarial las oportunidades en un sector estratégico también tienen un rango de incertidumbre y éstas no están precisamente delimitadas, ya sea por el mismo sector o por el interés del empresario en cubrir parcial o completamente estas oportunidades.

Un algoritmo reorganiza las áreas ocupadas por cada una de las variables dentro de la herramienta, hace las posibles permutaciones de las áreas de manera que la densidad de blancos aumenta a medida que se asciende y se mueve hacia la derecha en el plano. Finalmente busca nuevos sectores en blanco que impliquen nuevas oportunidades por explotar. Al mismo tiempo, se puede obtener información acerca de las medidas de las variables que definen el entorno relevante en función de las escalas de colores como se muestra en la figura 3.

**Figura 3**  
**Ejemplo de un diagrama competitivo usando regiones difusas para las variables**



Cabe resaltar que las posibles permutaciones de las áreas rellenas por las variables pueden reorganizarse de una manera distinta, sin que esto altere la densidad relativa total de blancos que es la región relevante para el consultante. La figura 3 representa el resultado final de una simulación usando la herramienta explicada: el eje horizontal representa la información de los productos ofrecidos por cada una de las empresas, mientras que el eje vertical muestra las variables del parámetro por trabajar, el cual podría ser en este caso el parámetro de necesidad. Diagramas de este estilo serán generados por la herramienta, los cuales mostrarán los límites difusos de cada una de las regiones ocupadas por los valores de cada variable; estas regiones toman un valor en la escala de colores representando la medida de la variable. Por último, se puede notar las tres regiones en blanco de alta relevancia para el consultante, que son áreas que representan los sectores estratégicos de potencial inversión.

La metodología anterior muestra también un tipo de complejidad de tipo combinatoria. Este tipo de complejidad computacional (Cormen, Leiserson, Rivest y Stein, 2001), relaciona los recursos y algoritmos necesarios para llevar a cabo una simu-

lación de un problema específico. Dentro de este tipo de complejidad se enmarcan los problemas de optimización por combinación, que asociados a la herramienta del panorama competitivo, surgen como importantes factores en su desarrollo, ya que en el uso de esta herramienta se encuentran nuevas regiones relevantes para un mismo sector industrial.

### **Hacia un modelo tridimensional**

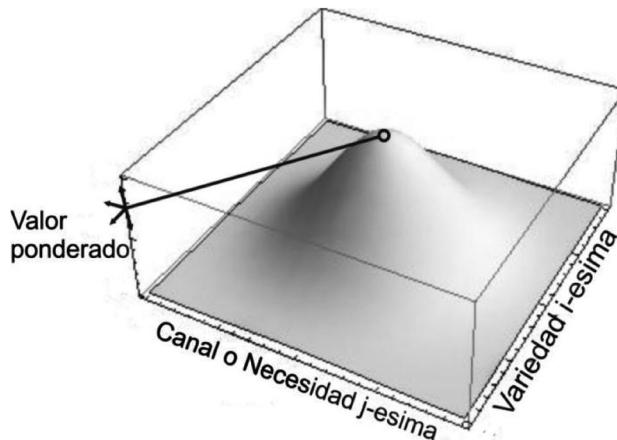
La otra alternativa del levantamiento del panorama se basa en un modelo tridimensional. Esta alternativa permite hacer una lectura más directa en lo que ocurre entre necesidad (o canal) y variedad, y no simplemente visualizar a través de qué medios (variables) la necesidad intenta ser satisfecha. La utilización de más de dos dimensiones en estrategia ya ha sido aplicada; Day (1990) utiliza tres dimensiones para formar un cubo que le permita definir el negocio en el cual se encuentra una empresa, éstas son necesidades, segmentos de clientes y tecnología.

Retomando la idea de Abbot (1992), esta herramienta puede tener una mejora adicional si en vez de usar la escala de colores para definir las medidas de las variables, se usa lógica difusa para observar la intersección y la unión de las faldas de las montañas generadas por cada una de las variables satisfechas en un nuevo modelo de sectores estratégicos. Lo anterior significa que la herramienta deja de ser observada como un plano y pasa a ser un espacio en el que los valores satisfechos de las variables están en el plano y la medida da cada variable está en la altura, o sea, en el eje perpendicular al plano de las variables.

La figura 4 es un ejemplo de una variable ubicada en el plano de las necesidades y los productos por empresa; en este caso, esta variable tiene un valor que va de cero a uno y puede ser categórica, ordinal o numérica.

Figura 4

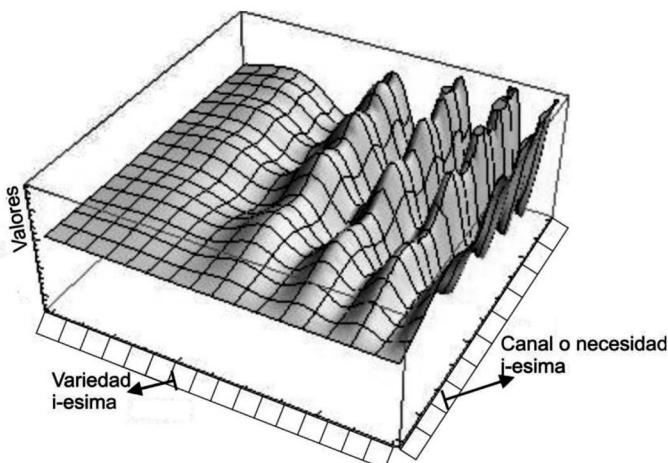
Ejemplo de una variable del panorama competitivo tridimensional a partir del valor ponderado que sale de la dupla (variedad-parámetro)



En esta perspectiva, las variables representadas en el espacio tienen una altura y un ancho medio definido en función de la información que se tenga de cada una de las variables, lo que lleva al hecho que no todas las montañas tienen la misma altura o el mismo ancho medio. De esta forma, al localizar las variables en el plano de necesidades vs. productos por empresa, se obtiene una gráfica como la de la figura 5.

Figura 5

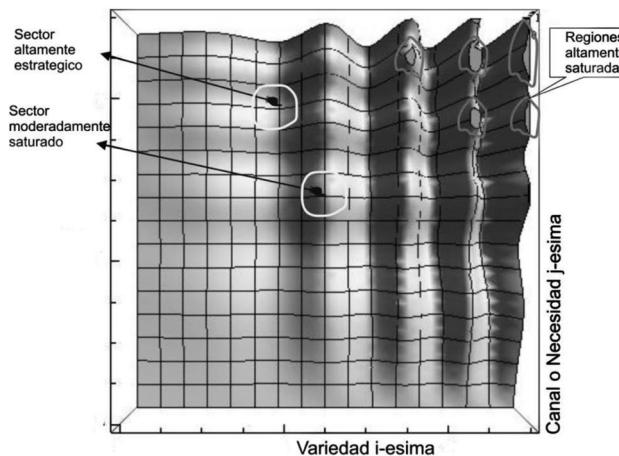
Perspectiva tridimensional del panorama competitivo



Esta herramienta usa la proyectiva o geometría descriptiva (Wolfram, 2007) para generar paisajes rugosos que surgen de una única relación de puntos asociados a una superficie relacionado con un sistema de muchos grados de libertad<sup>5</sup> en diferentes estados mostrando regiones de máximos y mínimos locales. No obstante, las elevaciones de este paisaje rugoso tienen alturas diferentes correspondientes en valor a la medida de cada variable; así, por ejemplo, las siete variables agrupadas en la esquina superior derecha de la figura 6 tienen valores mayores a los de las variables del resto del paisaje rugoso. La figura 6 es la vista superior de la Figura 5; en ambas el eje vertical representa el parámetro, en este caso las necesidades, y el eje horizontal representa los productos que de una determinada empresa satisfacen dicha necesidad.

Una de las mejoras de esta nueva herramienta es la capacidad de dar al usuario o al consultante la oportunidad de medir su situación actual frente al valor de la variable de su preferencia. Lo anterior significa que en el contexto de una visualización como la de la figura 6 el usuario puede determinar cuáles son los valores más relevantes y, de esta forma, puede escoger diferentes curvas de nivel asociadas a iguales alturas que tienen un mismo valor como lo muestra la Figura 7, mostrando las nuevas regiones planas o áreas de interés económico para el consultante en un nuevo panorama competitivo relacionado a un rango de valores de variables escogido por el usuario.

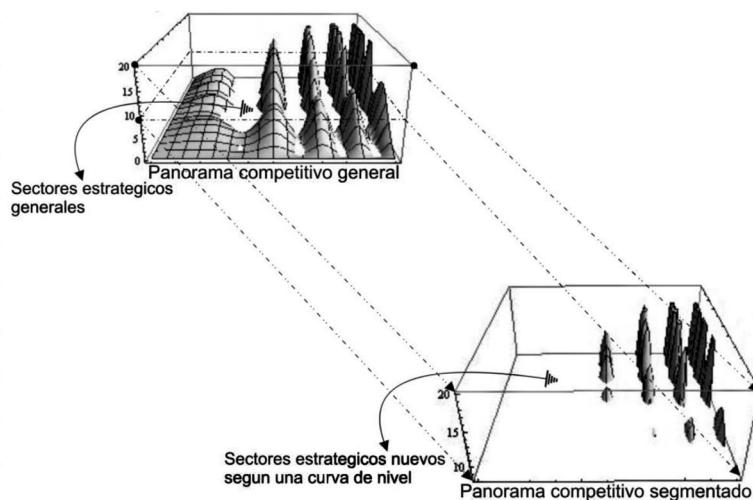
**Figura 6**  
**Vista superior**  
**Nótese las imágenes de las parejas necesidad- productos aglomeradas en la esquina superior derecha**



<sup>5</sup>Análogo a la mecánica estadística, los grados de libertad son las posibles opciones de movimiento.

En la figura 7 se puede observar que existe la posibilidad de compararse con el resto del sector, como lo muestra la imagen de la izquierda; al mismo tiempo puede definirse un valor específico para la comparación, logrando de esta manera encontrar nuevos valles y regiones relativamente disponibles, en los cuales se pueden tomar decisiones basadas en una figura como de la derecha.

**Figura 7**  
**Simulación de un panorama competitivo general**  
**y simulación del mismo escogiendo una curva de nivel**  
**para abstraer regiones relevantes de acuerdo a un criterio arbitrario**



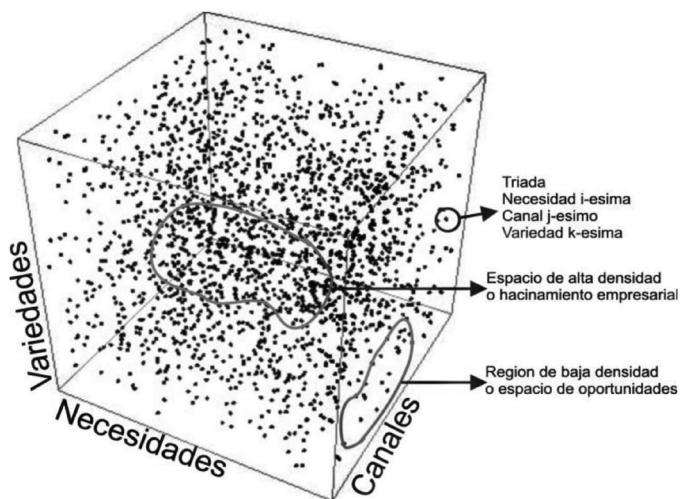
### **Comportamiento de densidades**

Por último, se diseñó un tipo de simulación en el cual cada uno de los valores del panorama competitivo puede ser representado en un espacio definido por el volumen de un cubo. En cada una de las aristas del cubo se representa variedades de productos, necesidades y canales. De esta forma, un punto en el espacio es representado por un vector con tres coordenadas.

Así, al usar toda la información posible recogida de un sector estratégico específico, se obtendrá una figura similar a la figura 8 (obtenida de una simulación). Esta figura muestra cómo los puntos representados en el espacio se juntan formando grupos de altas densidades o concentraciones y otras de bajas densidades. La si-

mulación genera información relevante para las organizaciones en función de las propuestas para analizar los sistemas dentro de los cuales están inmersas de forma que estén bajo la perspectiva de la mecánica estadística o de la teoría de inteligencia de enjambres.

**Figura 8**  
**Sistema organizacional desde la perspectiva de densidades**



#### *Visión del sistema organizacional de partículas*

Como cada estudio bajo este tipo de análisis sería diferente dependiendo del sector financiero o estratégico que escoja el consultante (o cliente), de la forma y posición de los puntos que representan los datos, y de su distribución en el espacio, entonces el sistema se hará análogo a un sistema cerrado de la mecánica estadística clásica.

En otras palabras, la distribución de los puntos en el espacio podría ser estudiada usando las herramientas de la mecánica estadística (Anselm, 1990) que se ocupa de sistemas termodinámicos compuestos por partículas indistinguibles en una primera aproximación a la teoría de Boltzman. Esta teoría de la física estadística conlleva al surgimiento de tres subsistemas específicos, a saber, el sistema micro canónico, canónico y gran canónico.

El sistema micro canónico se encarga de estudiar el comportamiento de parámetros extensivos de un sistema organizado de partículas (sistema cerrado, o sea, que no genera ningún tipo de intercambio con el entorno sea de información, temperatura, energía o potencial químico); estos parámetros son las variables extensivas más frecuentes en un sistema de este tipo, tal como lo indica Callen (1985). Las variables extensivas se consideran como las únicas capaces de contribuir de manera significativa al valor medio del parámetro macroscópico asociado a cada variable.

De modelar la nueva perspectiva del panorama competitivo como un sistema cerrado de tipo micro canónico se podría obtener información de variables extensivas como la temperatura y la presión interna, teniendo cuidado de usar análogos o metáforas para una medición comparable en sistemas de tipo empresarial. También es posible obtener información acerca de la entropía o de la medida del desorden del sistema, dada la función de Maxwell-Boltzman para la entropía y teniendo en cuenta que cada sistema físico bajo condiciones externas específicas alcanza en el tiempo un estado de equilibrio termodinámico de tipo estadístico a partir del aumento de su entropía (Callen, 1985).

$$S = K_B \ln \Omega$$

La ecuación (1) muestra la función del sistema micro canónico para hallar la entropía, en la que  $K_B$  es la constante de Boltzmann asociada al sistema y  $\Omega$  es la cantidad de micro estados del sistema o, lo que es lo mismo, una de las posibles configuraciones en las que el sistema puede estar. Teniendo en cuenta que el estado o macroestado al que llegara a futuro el sistema será el estado que represente el macroestado que esté compuesto de la mayor cantidad de micro estados o el estado representado por la serie de combinaciones más frecuentes.

Este estudio está aún en proceso de concepción, ya que no todas las analogías son posibles entre sistemas termodinámicos y sistemas empresariales con comportamientos similares. Por consiguiente, se está trabajando desde la teoría de sistemas dinámicos o las químicas artificiales la problemática de las relaciones entre las empresas. Según Strogatz (1994), la teoría de sistemas dinámicos ha descubierto que algunos sistemas biológicos pueden ser entendidos a partir de modelos dinámicos de la matemática. Existen aproximaciones al comportamiento y la perdurabilidad de especies mediante modelos matemáticos dinámicos, como por ejemplo el caso

de las ballenas (Isaza y Campos, 2006), y el acoplamiento de una diversidad de insectos a un comportamiento específico de un enjambre de una misma especie (Strogatz, 1994). Luego entonces, otra perspectiva para estudiar un sistema como el descrito por la Figura 8 es la de los sistemas dinámicos, más precisamente bajo el estudio del comportamiento de estas densidades como parvadas, cardúmenes, enjambres o ensambles de partículas que interactúan bajo reglas específicas de negociación (interrelación).

### **Aportes del modelo 3d y propuesta futura de mejoramiento**

El panorama competitivo, como herramienta de interés en la toma de decisiones y desarrollo o de estrategias para una empresa, permite identificar espacios de interés en un mercado o sector industrial específico. Sin embargo, la propuesta de caracterizar las empresas competidoras en un plano cohibiría la posibilidad de encontrar otros posibles espacios relevantes dentro del panorama.

En este caso, la carencia de un algoritmo que permita con la entrada de datos su procesamiento y la salida de información hace que la propuesta del panorama competitivo en dos dimensiones se estanke en solamente entregar regiones estrictamente delimitadas en el sector. Es de resaltar entonces que un fenómeno como el de la interacción de entes en un sector es factible de ser analizado desde una punto de vista científico asociado a las ciencias naturales y como un sistema en este caso cerrado y delimitado (Ackoff, 2004). En cambio, con este nuevo algoritmo, el tiempo de procesamiento entre el ingreso de los datos y las salidas gráficas tridimensionales y difusas bidimensionales disminuiría.

La propuesta, en este caso, de hacer una extensión del panorama competitivo a una tercera dimensión surge a partir de la necesidad de encontrar con los mismos datos que se exigen en la propuesta bidimensional más y mejor información sobre un panorama competitivo entre organizaciones interactuando en un mismo sector industrial. En este modelo, se permite el uso de diferentes tipos e información cualitativa o cuantitativa, generando una valoración en una escala numérica real. La escala propuesta identifica el valor que el administrador o el consultor consideran óptimo para describir cada una de las características del sector. La idea de un procesamiento a partir de un algoritmo computacional genera una perspectiva tridimensional que logra varias ventajas sobre el modelo realizado en el plano y en menor tiempo de respuesta.

De acuerdo con Natterman (2000), una visualización tridimensional permite al empresario o consultor tener una perspectiva mental más clara sobre la realidad del sector.

En el modelo bidimensional los sectores estratégicos eran representados por regiones claramente delimitadas, generando la sensación para el consultor de tener que tomar decisiones o configurar estrategias a partir de gráficos que eran claramente tendientes al determinismo y sin ningún rango de incertidumbre, lo cual retrasa o impide un proceso eficaz en la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias en organizaciones como lo menciona Markides (1997). Por el contrario, la visualización en tres dimensiones se construye a partir de promedios ponderados de los valores de las características de las necesidades y canales, lo que implica que tanto la altura como el ancho medio de cada una de las elevaciones y depresiones de estos paisajes rugosos tienen una pendiente que no es representativa de procesos de decisión deterministas y que se difumina con el entorno.

Esta innovación conlleva a la presencia de rangos de incertidumbre y muestra de una manera más fiel la realidad de los sectores estratégicos y en particular los sectores hacinados. Los límites entre regiones no son perfectamente delimitados, sino que tienen cierto rango de incertidumbre o traslapamiento. Entonces se puede inferir que el consultor tiene la libertad de crear estrategias a partir de datos que mantiene un rango de incertidumbre y a partir de gráficos que no son estrictamente y delimitados en su interior.

Otra de las fortalezas de considerar la tercera dimensión como relevante para el nuevo modelo del panorama competitivo es la de permitir al consultor ubicarse en cualquier nivel de la escala de valores de las necesidades o canales. Es decir, el paisaje rugoso tiene como base el plano de las parejas variedades *vs.* necesidades o canales que son los ejes del plano, al tiempo que el eje perpendicular a éste se representa por la escala de importancia de cada una de estas parejas.

Cada una de las elevaciones o valles del paisaje rugoso hace referencia a un nivel de esta misma escala, lo cual permite que el usuario pueda ubicarse en un nivel cualquiera de una montaña o valle. De esta manera, un algoritmo corta el paisaje rugoso en la línea que escoge el usuario y delimita todo el paisaje a una misma curva de nivel, la cual permite encontrar nuevos paisajes referenciados estrictamente al nivel escogido. Este mecanismo fue diseñado pensando en que el consultor pudiese compararse solamente con las empresas que se ubican cerca de su misma

curva de nivel y no necesariamente con todas las empresas del sector. Esto permite hallar nuevos paisajes rugosos desde una curva de nivel arbitrario, lo que implica que puede tenerse una referencia más cercana a las empresas altamente competitivas referenciadas por el mismo consultor y que se ubican en niveles cercanos.

De la misma manera, el software permite la rotación del panorama competitivo tridimensional con respecto a cualquier eje arbitrario, esto mejora la visualización del paisaje rugoso asociado a cada panorama competitivo. La visualización de sistemas en marcos de referencia de más dimensiones fue ideada a partir de un esfuerzo de tipo interdisciplinario que permite a las ciencias de la administración abrir las posibilidades de describir sistemas sociales y las posibles interacciones o estados del sector (Zabaleta y Arizmendi, 2010). Algunos autores como Larsen y Markides (2003), así como Natterman (2003), habían hecho aproximaciones de este tipo anteriormente en la búsqueda de una mejor descripción de sus modelos. En el caso particular del panorama competitivo, esta visualización permitió encontrar un comportamiento de tipo complejo representado en la dinámica de la generación de paisajes rugosos.

De esta forma, un tipo de comportamiento que antes no se podía visualizar con una representación en el plano cartesiano emerge como complemento a la descripción de las organizaciones y sus relaciones con las necesidades que ellas suplen y los canales usados en un sector industrial, mostrando de esta forma más su carácter de interrelación compleja que su carácter determinista.

Para el caso del panorama en tres dimensiones existe, sin embargo, una carencia en cuanto a la posibilidad de poder moverse por el paisaje rugoso asociado mediante un gradiente que relacione dos elevaciones cercanas. Si se logra este objetivo, se podría señalar de manera directa una medida cuantitativa de cuán grande debe ser la inversión en la escala de esfuerzos del consultor para que éste, ubicado sobre un punto arbitrario, pueda llegar a posicionarse en otro que considere adecuado; así, esta simple falencia hace que aunque el procesamiento de datos sea más eficiente que en el panorama competitivo bidimensional, el consultor o el empresario deba tomar un lapso de tiempo para hacer un análisis a los paisajes rugosos y a las regiones difusas. De la misma forma, es necesario que sea evaluado el mejor camino que la empresa debe seguir teniendo en cuenta el potencial que generen los cruces entre variedades-necesidades; variedades-canales, necesidades-cabales, y la inversión por realizar para explotar las manchas blancas.

## **Conclusiones**

El descubrimiento de un tipo de complejidad subyacente y el uso de herramientas difusas para los contornos de los espacios que llenan las duplas necesidad-variedad o canal-variedad permiten mejorar y encontrar nueva información que la herramienta de Paco inicial no era capaz de obtener. En este mismo orden de ideas, estos hallazgos ayudan a presentar las oportunidades y posible mejoramiento, el grado de imitación a través de colores y otros posibles sectores estratégicos.

De igual forma, es posible, a partir de la investigación interdisciplinaria, hacer aproximaciones a problemas que tecnológicamente se están implementando de manera alternativa para mejorar la toma de decisiones al interior de las empresas. En este caso particular se propuso la idea de contemplar las organizaciones y sus relaciones como generadoras de paisajes rugosos que exponen un tipo de complejidad subyacente, además de la complejidad computacional que se hace palpable en el algoritmo que se utilizó para el desarrollo de esta investigación.

La propuesta de estudiar las organizaciones para mejorar su perdurabilidad en un sector estratégico, en la cual las organizaciones pueden ser tomadas como entes que tienen la capacidad de exhibir comportamientos similares a los de los sistemas biológicos, físicos y químicos, surge de la idea de la teoría de la complejidad. Esta propuesta ayuda, por un lado, a la sistematización y, por otro, a la búsqueda de comportamientos implícitos en la naturaleza de las organizaciones.

## **Referencias**

- Abbott, E. (1992). *Flatland. A romance of many dimensions*, Seeley & Co. Ltd, London.
- Ackoff, R. (2004). *El paradigma de Ackoff: una administración sistémica*. México: Limusa.
- Anselm, A. (1990). *Fundamentos de física, estadística y termodinámica*, 2a. ed., Pueblo y Educación.
- Ansoff, I. (1965). *Corporate Strategy: An analytical approach to business policy for growth and expansion*. New York: McGraw-Hill.

- Cadena, J., A. Guzmán y H.A. Rivera (2006). ¿Es posible medir la perdurabilidad empresarial? *Revista Científica de UCES*. 10(1): 47-69.
- Callen, H. (1985). *Thermodynamics and a introduction to thermostatistics*, 2a. ed., John Wiley & Sons.
- Camillus, J. (1997). Shifting the strategic management paradigm. En: *European management Journal*. 15 (1): 1-7.
- Cormen, T. et al. (2001). *Introduction to algorithms*, 2a. ed., Cambridge, MA, MIT Press, 2001.
- Day, G. (1990). *Market driven strategy*. New York: The Free Press.
- De Geus, A. (2002). The living company. Boston: *Harvard Business School Press*.
- Ghemawat, P. y D. Collis (2001). Mapping the business landscape. In *The Portable MBA in Strategy*, edited by Liam Fahey and Robert Randall, John Wiley & Sons, pp. 171-188.
- Grant, R. (2003). Strategic planning in a turbulent environment: evidence from oil majors. *Strategic Management Journal* , 24, 491-517.
- Hamel, G. (2000). *Liderando la revolución*. 1<sup>a</sup> edición. Bogotá: Editorial Norma.
- Hamel, G. y H. Prahalad (1994). *Competing for the future*: Boston, Harvard Business School Press.
- Heske, T. (1996). *Fuzzy logic for real world desing*, San Diego: AnnaBooks.
- Isaza, J. y D. Campos (2006). *Ecología. Una mirada desde los sistemas dinámicos*, Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana Press.
- Larsen, E. y C. Markides (2003). *Firm-level imitation and the evolution of industry profitability: A Simulation Study*. London Business School (working paper).

- Markides, C. (1997). *Strategic innovation*. Sloan Management Review, 38 (3). pp 9-23.
- Nag, R., D. Hambrick y M. Chen(2007). What is strategic management really inductive derivation of a consensus definition of the field. *Strategic Management Journal*: 935-955.
- Nattermann, P. (1997). *New entry, strategy convergence and the erosion of industry profitability*. Cass Business School (Paper).
- Nattermann, P, (2000). Best practice does not equal best strategy. *The McKinsey Quarterly*, 2: 22-31.
- Orozco, L., D. Chavarro y H. Rivera (2007). Estrategia y conocimiento en la gestión organizacional. *Universidad y Empresa*. 6 (13): 37-58.
- Porter, M. (2008), *On competition updated and expanded*. Edition Harvard Business School Press.
- Ramos, A. y J. Ruz (2004). Changes in the intellectual structure of strategic management research. A bibliometric study of Strategic Management Journal. 1980-2000. *Strategic Management Journal*, 25: 981-1004
- Restrepo. F., y H.A. Rivera (2008). *Análisis estructural de sectores estratégicos*. 2a. ed, Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
- Rivera, H.A. (2009). The concept of corporate strategy. *Innovar, Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 19 (35): 167-169.
- Strogatz, S. (1994). *Nonlinear dynamics and chaos*, Addison-Wesley.
- Wolfram, S. (2007). The mathematical book. 5a. ed., *Cambridge University Press*.
- Zabaleta, O. y C. Arizmendi (2010). Quantum dating market. *Physica A: statistical mechanics and its applications* 389 (14): 2858-2863. 