

Variables que explican la configuración de capital intelectual desde los estudios de postgrado en el marco de la relación universidad-empresa. Un análisis prospectivo

Freddy Marín González* y María Escalona Fuenmayor**

Resumen

El artículo divulga resultados de una investigación donde se utiliza la prospectiva como método que permite resumir el número de variables que explican la configuración de capital intelectual desde los estudios de postgrado en el marco de la relación universidad – empresa. Se trabaja con la metodología prospectiva para analizar el fenómeno estudiado, a través del abordaje de diferentes fases de investigación. Se diagnostica la situación inicial a partir de los referenciales teóricos – empíricos, identificándose el sistema de variables explicativas y claves. Luego se utiliza el análisis estructural para determinar la motricidad y dependencia de estas variables y finalmente se derivan hipótesis que orientan la configuración de escenarios para la situación analizada. El producto de investigación destaca 3 contextos organizacionales donde actúan 17 variables explicativas. Igualmente se derivan 4 hipótesis cuyas combinaciones posibles conducen a 16 escenarios de probable ocurrencia. Estos escenarios visualizan un predominio de programas de postgrado con propósitos de producir y transferir conocimiento para configurar capital intelectual en correspondencia con las demandas que al respecto manifieste la organización empresarial.

Palabras clave: Prospectiva como método de investigación, variables motrices y dependientes, hipótesis probables, escenarios, configuración de capital intelectual.

* Licenciado en Educación (LUZ). Doctor en Ciencias Humanas (LUZ). Profesor Asociado de La Universidad del Zulia, Núcleo Punto Fijo. E-mail: fredmg@latinmail.com; fvmarin@luz.ve

** Licenciada en Educación (LUZ). Doctora en Ciencias Humanas (LUZ). Profesora Titular de La Universidad del Zulia.

Variables Explaining the Configuration of Intellectual Capital from Graduate Studies in the Context of the University-Company Relationship. A Prospective Analysis

Abstract

The article divulges the results of an investigation using prospective analysis as a method that permits summarizing a number of variables explaining the configuration of intellectual capital from graduate studies in the context of university-company relationships. A prospective methodology is used to analyze the phenomenon under study throughout diverse investigation phases. The initial situation was diagnosed using theoretical-empirical referentials, identifying the system of explicative variables and keys. Then, structural analysis was used to determine the movability and dependence of these variables; finally, hypotheses were derived that guided the configuration of scenarios for the situation analyzed. Results brought out 3 organizational contexts where 17 explicative variables act. Likewise, 4 hypotheses were derived whose possible combinations led to 16 scenarios that could probably occur. The scenarios envisioned a predominance of graduate programs aiming to produce and transfer knowledge to configure intellectual capital according to the demands manifested by business organization.

Key words: Prospective analysis, dependent and movable variables, probable hypotheses, scenarios, configuration of intellectual capital.

Introducción

Las múltiples transformaciones que están ocurriendo permanentemente en las diferentes áreas del saber humano exigen prestar mayor atención a los procesos inherentes a individuos y organizaciones. Ello traduce la necesidad de buscar alternativas que por un lado contribuyan a interpretar el comportamiento actual de esa realidad y por el otro precisen lineamientos que permitan actuar sobre el futuro, disminuyendo en lo posible los niveles de incertidumbre.

En el contexto de la interacción entre incertidumbre, complejidad y globalidad, como base para la acción, emerge la prospectiva; que además de constituir una poderosa herramienta de

planificación, representa un importante método de investigación en diferentes disciplinas del saber humano.

En este sentido, se puede indicar que el sujeto no sólo se preocupa por conocer el presente, sino también, y quizás con mayor énfasis, por el futuro, el cual le resulta inquietante. Tal como señala Bas (1999), el futuro ha sido objeto de análisis en todo momento, desde los griegos hasta científicos como Einstein, quienes reflexionaron imaginando futuros posibles. Específicamente, es durante el siglo veinte que se inician los estudios del futuro de manera formal y estructurada aplicándose a diferentes áreas del saber humano.

Gran cantidad de autores utilizan de forma equivalente los términos “estudios del futuro” o “estudios prospectivos”. Arapé (2000), los refiere como estudios de carácter científico acerca de las causas técnicas, económicas, sociales que aceleran la evolución del mundo y la previsión de las situaciones que de ellos derivan.

Generalmente se utilizan los estudios prospectivos en procesos de planificación para la toma de decisiones a nivel de las organizaciones. Desde esta perspectiva, Del Olmo (1991) enfatiza la pertinencia de aplicar la prospectiva para estudiar de manera global una situación y conocer las posibilidades de evolución de ésta, de tal forma que los responsables de la planificación sean capaces de controlarla o transformarla según sea el caso y de acuerdo a ciertos mecanismos que puedan corresponderse con la situación abordada.

Debido a las grandes interacciones que caracterizan el sistema social, en un ambiente dinámico, cambiante y de gran incertidumbre, los estudios prospectivos representan una alternativa oportunamente válida para que considerando como referencial el pasado, pasando por el presente, se pueda encauzar el futuro. Al respecto, Miklos y Tello (1996), destacan que la prospectiva permite una mejor comprensión del presente con sus decisiones, actitudes y perspectivas, sosteniendo una visión sistémica y holística de la situación analizada.

Aplicar la prospectiva al estudio del comportamiento de los fenómenos organizacionales que caracterizan el sistema social lleva a considerar la pertinencia de utilizar su metodología (gran variedad de métodos y técnicas) no sólo en los procesos de planeación, sino de forma complementaria e integrada en los procesos de investigación.

La aplicación de la prospectiva como método de investigación se hace con la finalidad de lograr una visión holística - evolucionista del proceso que se desarrolla, tomando en consideración una base descriptiva - exploratoria que está representada por el sistema teórico - conceptual que fundamenta la temática trabajada. Los productos obtenidos conforman la plataforma de sustento que viabilizan y justifican la intervención de los actores involucrados en la toma de decisiones de los contextos organizacionales estudiados.

En este orden de ideas este artículo tiene como propósito general difundir los resultados de un proceso de investigación donde se utiliza la prospectiva como método que permite resumir el número de variables que explican la configuración de capital intelectual desde los estudios de postgrado en el marco de la relación universidad - empresa.

Objetivos

- Identificar el sistema de variables explicativas y clave que caracterizan el proceso estudiado a partir del conjunto de interrelaciones que se presentan en el espacio de intersectorialidad sector universitario - sector empresarial.
- Establecer una matriz de impacto cruzado que permita la identificación de las variables motrices y dependientes que caracterizan el proceso de producción y transferencia de conocimiento capitalizable.
- Derivar de la interrelación entre variables clave el sistema de hipótesis orientadoras para la configuración de escenarios probables.
- Configurar escenarios de probable ocurrencia para el proceso de producción y transferencia de conocimiento y su conversión en capital intelectual en el espacio de intersectorialidad sector universitario - sector empresarial.

1. Fundamentos metodológicos

La metodología prospectiva es abordada en cuatro fases:

- **Precisar Situación Inicial** Los referentes teóricos en el deber ser y los teóricos - empíricos en el ser, constituyen el sistema interrelacional de donde se extraen las primeras variables y elementos que se proponen como insumo ini-

cial para cubrir las demás fases que incluyen la selección de las variables explicativas.

- **Identificar Variables Claves** a partir del sistema de interrelaciones en correspondencia con el tema objeto de estudio. Se logra una visión sistémica que considera, precisamente, el conjunto de elementos y las relaciones que establecen entre sí. Acá se utiliza el juicio de expertos para abordar un Análisis Estructural, con la finalidad de indicar la estructura del sistema de relaciones que puede establecerse, entre variables cualitativas y cuantitativas. Es decir que a través del juicio de expertos, se determina:
 1. El nivel de influencia de una variable sobre la otra(s) y en relación al conjunto.
 2. Listado de un conjunto de variables depuradas buscando la homogeneidad grupal.
 3. La reagrupación de datos para determinar variables internas y externas, es decir las propias del objeto que se está investigando y las que forman parte del contexto, respectivamente.
 4. Diseño de la Matriz de Análisis Estructural, donde se evidencia la relación entre variables en un cuadro de doble entrada. Acá se determina la acción de una variable sobre la otra, la interrelación entre más de dos variables, en un sentido de colinealidad o de mediación.
 5. La reducción de la complejidad del sistema, a través de la identificación de las variables clave.
 6. La Identificación de variables Claves según niveles de Motricidad o Dependencia de acuerdo al Método MIC-MAC (Matriz de Impacto y Análisis Cruzado).
- **Determinación de Escenarios Probables**, el juicio de expertos conduce a determinar la probabilidad de ocurrencia de hipótesis, lo que lleva a precisar los escenarios del entorno estudiado más probables de que se presenten en el futuro. A partir de la identificación de variables clave se reduce el número de escenarios posibles, llegando a precisar aquel o aquellos que tienen mayor probabilidad de ocurrencia. En los mismos se procede a destacar las principales variables características claves, con la finalidad de identificar las hipótesis que mejor explican la situación objeto de estudio.

- **Análisis Lógico sobre Hipótesis y Escenarios más Probables:** se determina el carácter de exclusión que se puede presentar entre los eventos que definen aquellas hipótesis que tienen mayor probabilidad de ocurrencia. Dicho carácter permite establecer un sentido de correspondencia entre estos eventos (hipótesis) y su influencia en la construcción de los escenarios más probables.

2. Aplicación de la prospectiva por fases

2.1. Fase 1: Condiciones iniciales.

Identificación de variables explicativas

Se identifican el conjunto de variables que explican el fenómeno objeto de estudio: La configuración del capital intelectual desde los estudios de postgrado en el marco de la relación universidad – empresa. Con estas variables se procede a construir una matriz de impacto cruzado con un total de 17 variables, determinando su motricidad o dependencia. La ubicación de estas variables se hace en función de tres grandes contextos organizacionales:

1. Programas de postgrado del sector universitario.
2. Organizaciones del sector empresarial.
3. Intersectorialidad sector universitario - sector empresarial.

En cada uno de estos contextos organizacionales se analizan unidades teóricas como son: generación de conocimiento, transferencia de conocimiento y configuración de capital intelectual. Dichas unidades están en permanente interacción, derivándose las siguientes variables explicativas:

- **Programas de postgrado del sector universitario**

- X_1 : Procesos que sustentan la generación de conocimiento.
- X_2 : Disposición de infraestructura de sustentabilidad en el postgrado.
- X_3 : Producción de conocimiento en el postgrado.
- X_4 : Transferencia de conocimiento desde el postgrado.
- X_5 : Áreas de conocimiento atendidas por el postgrado.
- X_6 : Orientación metodológica para la producción de conocimiento.

X₇: Aplicación de tecnologías para la construcción de conocimiento.

X₈: Cultura de investigación.

• **Organizaciones del sector empresarial**

Y₁: Demandas de la formación de postgrado.

Y₂: Participación de la empresa en la configuración de los programas de estudio.

Y₃: Disposición de una infraestructura de sustentabilidad en la empresa.

Y₄: Pertinencia de la formación de postgrado para la organización empresarial.

Y₅: Utilización del conocimiento insertado.

Y₆: Conversión del conocimiento en capital intelectual en la empresa.

Y₇: Creación de tecnologías innovadoras a partir del conocimiento asimilado.

• **Ámbito de intersectorialidad sector universitario-sector empresarial**

Z₁: Ejecución de la relación universidad-empresa en función de la producción y transferencia de conocimiento y su conversión en capital intelectual.

Z₂: Modalidad de relación establecida entre la universidad y la empresa.

2.2. Fase 2: Obtención de variables clave

La determinación de las variables clave se hace tomando como marco referencial el conocimiento que sobre el tema objeto de estudio se tiene en la línea de investigación relación universidad-sector productivo en el Programa de Doctorado en Ciencias Humanas en La Universidad del Zulia; así como también la opinión de expertos a través de procesos de interacción. De tal forma que la manera de cómo las variables influyen una sobre otra proviene del juicio de expertos y del equipo de investigación mencionado. En consecuencia la influencia real y potencial es obtenida mediante la búsqueda de variables clave, que se visualiza a través de un plano de motricidad y dependencia.

La complejidad de la temática tratada tiene como principal expresión un listado de gran cantidad de variables. Sin embargo para efecto de una mejor comprensión se procede a reducir este sistema a

través de la obtención de variables clave, es decir aquellas que se encuentran activas para el análisis de la situación estudiada.

El análisis estructural permite la identificación de las variables motrices y de mayor dependencia, logrando tipificar dichas variables de acuerdo a su grado de participación en directas e indirectas.

Para construir la matriz de análisis estructural se procede de la manera esbozada en la fase I. En cada uno de los contextos organizacionales identificados y las relaciones establecidas entre ellos se utiliza la simbología particular presentada para las distintas variables, en la mencionada fase.

Mojica (1991) señala que la asignación de letras o números para significar el tipo de influencia permite establecer sistemas binarios de oposición. En el caso particular se utiliza el número uno (1) para indicar que existe influencia de una variable sobre la otra y el cero (0) para el caso contrario (influencia nula).

En la Tabla 1 se presenta la sumatoria de los número 1 tanto por filas como por columnas. La sumatoria de los números, por fila, indica las veces que cada una de las variables impactan a las restantes. Por ejemplo, X_1 (Procesos que sustentan la generación de conocimiento) influye sobre 08 de las restantes, X_2 (Disposición de infraestructura de sustentabilidad en el postgrado) sobre 11, y así sucesivamente.

En los ejemplos señalados, 08 y 11, constituyen el valor de motricidad de las variables X_1 y X_2 respectivamente.

Mojica (1991) plantea que el número de variables sobre las cuales influye cada una, o el porcentaje de influencia de cada variable se denomina índice de motricidad, ya que indica la influencia que tiene cada una sobre las demás. De allí que en los ejemplos dados X_2 tenga mayor motricidad o ejerza la mayor influencia con relación a X_1 .

En el caso de la sumatoria de los números uno (1) por columnas, estos valores representan las veces en que cada variable es influida por las restantes, o sea su nivel de dependencia. Por ejemplo, X_1 (Procesos que sustentan la generación de conocimiento) recibe la influencia de 10 variables y X_2 (Disposición de una infraestructura de sustentabilidad en el postgrado) de 12 variables.

Mojica (1991) denomina índice de dependencia al grado o porcentaje de subordinación de cada variable. Lo antes planteado se refleja en la matriz de análisis estructural o impacto cruzado (Tabla 1).

Tabla 1
Matriz de Análisis Estructural

Influencia De/Sobre	Influencia directa														Mol.				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆		Y ₇	Z ₁	Z ₂	
X ₁	1																		08
X ₂		1																	11
X ₃			1																08
X ₄				1															09
X ₅					1														05
X ₆						1													07
X ₇							1												08
X ₈								1											09
Y ₁									1										11
Y ₂										1									10
Y ₃											1								09
Y ₄												1							10
Y ₅													1						04
Y ₆														1					12
Y ₇															1				07
Z ₁																	1		06
Z ₂																		1	06
Dependencia	10	12	12	06	03	10	10	05	06	11	09	02	03	09	08	13	11	11	140

Fuente: Elaboración del autor.

De la matriz de análisis estructural se desprende que el índice de motricidad o fuerza que tiene cada una sobre las otras variables (totales por fila) muestra valores en un rango de 04 a 12 y el índice de dependencia o influencia que recibe cada variable de las restantes (totales por columna) tiene un rango de 02 a 13. Para relacionar el índice de motricidad de cada variable con su correspondiente índice de dependencia se elabora la Tabla 2.

Posteriormente se procede a la construcción del gráfico de zonas, lo que permite visualizar la relación del índice de motricidad de cada variable con su correspondiente índice de dependencia en un plano cartesiano cuyo eje (Y) es la motricidad y el eje (X) es la dependencia. En dicho plano están situadas cada una de las variables explicativas del fenómeno objeto de estudio, obteniendo el resultado observado en el Gráfico 1.

Después de construir el plano cartesiano se procede a ubicar los ejes promedio que resultan de dividir la sumatoria total de los valores de motricidad y/o dependencia (140) entre el número total de variables explicativas (17) y cuyo resultado es $8,23 = 8$.

Godet (1999) señala que cada variable lleva aparejado un indicador de motricidad y otro de dependencia que actúan sobre todo el sistema. De allí que al situarse el conjunto de las variables en un plano de motricidad - dependencia se originan los diferentes sectores, que Mojica (1991) identifica como zonas, a saber:

• **Variables de la Zona de Poder**

Variables que tienen la más alta motricidad y la más baja dependencia. En esta zona se ubican variables cuya motricidad es mayor que 8 (cifra promedio) y cuya dependencia oscila entre 0 y 8. Estas variables influyen sobre la mayoría de las otras y dependen poco de ellas. Son muy fuertes y poco vulnerables. La modificación en alguno de sus elementos repercutirá en todo el sistema.

La zona de poder quedo conformada por las siguientes variables:

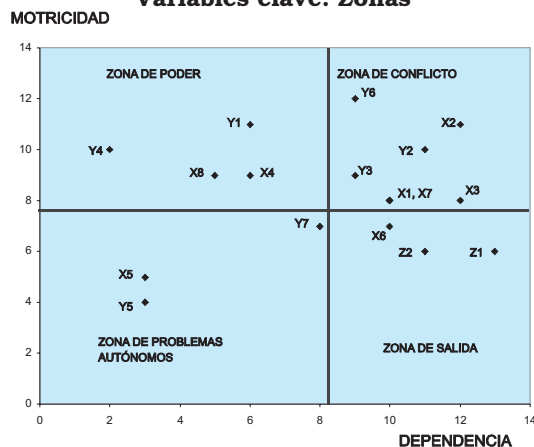
- X4: Transferencia de conocimiento desde el postgrado.
- X8: Cultura de investigación.
- Y1: Demandas de formación de postgrado.
- Y4: Pertinencia de la formación de postgrado para la organización empresarial.
- Y6: Conversión del conocimiento en capital intelectual en la empresa.

Tabla 2
Relación Motricidad - Dependencia

Simbología de la Variable	Dependencia	%	Motricidad	%
X1: Procesos que sustentan la generación de conocimiento.	10	7,142	08	5,714
X2: Disposición de infraestructura de sustentabilidad.	12	8,571	11	7,857
X3: Producción de conocimiento.	12	8,571	08	5,714
X4: Transferencia de conocimiento desde el postgrado.	06	4,285	09	6,428
X5: Áreas de conocimiento atendidas por el postgrado.	03	2,142	05	3,571
X6: Orientación metodológica para la producción de conocimiento.	10	7,142	07	5,0
X7: Aplicación de tecnologías para la construcción del conocimiento.	10	7,142	08	5,714
X8: Cultura de investigación.	05	3,571	09	6,428
Y1: Demandas de la formación de postgrado.	06	4,285	11	7,857
Y2: Participación de la empresa en la configuración de los programas de estudio.	11	7,857	10	7,142
Y3: Disposición infraestructura de sustentabilidad en la empresa.	09	6,428	09	6,428
Y4: Pertinencia de la formación de postgrado para la organización empresarial.	02	1,428	10	7,142
Y5: Utilización del conocimiento insertado.	03	2,142	04	2,857
Y6: Conversión del conocimiento en capital intelectual en la empresa.	09	6,428	12	8,571
Y7: Creación de tecnologías innovadoras a partir del conocimiento asimilado.	08	5,714	07	5,0
Z1: Ejecución de la relación universidad – empresa en función de la producción y transferencia de conocimiento y su conversión en capital intelectual.	13	9,285	06	4,285
Z2: Modalidad de relación establecida entre la universidad y la empresa.	11	7,857	06	4,285
Total	140	99,99= 100	140	99,99= 100

Fuente: Matriz de Análisis Estructural. Elaboración del Autor.

Gráfico 1
Variables clave: Zonas



Fuente: Matriz de Análisis Estructural.
Elaboración del Autor (Microsoft Excel).

Las variables que resultan ubicadas en la zona de poder son determinantes para analizar la evolución en el comportamiento de la situación estudiada. Este grupo de variables ejerce una gran influencia sobre las restantes, debido a su reconocimiento por el grupo de expertos y su alto poder teórico, lo que conduce a un significativo nivel de interdependencia o complementariedad en relación con las restantes, ubicadas en las demás zonas.

Así mismo, es pertinente puntualizar, que la configuración de los escenarios deseables y probables, pasa por la creación de las condiciones para que dichas variables puedan operar.

Aún cuando se habla de la poca vulnerabilidad de estas variables se podría inferir su afección por la actuación de agentes externos ubicados en el sistema social y que tienden a potencializar, inhibir o dinamizar la relación entre la universidad y la empresa.

• **Variables de la Zona de Conflicto o de Trabajo**

Se hallan variables de alta motricidad y alta dependencia (más de 8). Son variables muy influyentes y presentan gran vulnerabilidad, es decir que actúan como enlaces inestables por naturaleza. De tal forma que influyen sobre las restantes pero son, así mismo, influidas por ellas. De allí que entran en conflicto. Cualquier modificación en alguno de sus elementos repercute sobre ellas mismas y las que se ubican en la zona de salida.

En la zona de conflicto se obtiene el siguiente grupo de variables:

- X1: Procesos que sustentan la generación de conocimiento.
- X2: Disposición de infraestructura de sustentabilidad en el postgrado.
- X3: Producción de conocimiento en el postgrado.
- X7: Aplicación de tecnologías para la construcción del conocimiento.
- Y2: Participación de la empresa en la configuración de los programas de estudio.
- Y3: Disposición de infraestructura de sustentabilidad en la empresa.

• **Variables de la Zona de Salida**

Se ubican las variables producto de las anteriores, cuya evolución se explica por las variables de la zona de poder y conflicto.

Tienen baja motricidad pero alta dependencia. En consecuencia se produce la salida de:

- X6: Orientación metodológica para la producción de conocimiento.
- Z1: Ejecución de la relación universidad – empresa en función de la producción y transferencia de conocimiento y su conversión en capital intelectual.
- Z2: Modalidad de relación establecida entre la universidad y la empresa.

• **Variables de la Zona de Problemas Autónomos**

Variables que ni influyen significativamente sobre las otras ni son influidas por ellas. De poca motricidad y baja dependencia.

- X5: Áreas de conocimiento atendidas por el postgrado.
- Y5: Utilización del conocimiento insertado.
- Y7: Creación de tecnologías innovadoras a partir del conocimiento asimilado.

En el caso del sistema que se está estudiando se puede inferir una relativa inestabilidad puesto que en la generalidad de los casos, las variables más motrices son las más dependientes. Destaca el papel altamente motor jugado por X8 (Cultura de investigación), Y1 (Demandas de formación de postgrado) y Y4 (Pertinencia de la formación de postgrado para la organización empresa-

rial) que pueden considerarse como variables de partida para estudiar las demás relaciones del sistema.

Es importante identificar como variables de salida las propias del espacio de interacción universidad - empresa, lo que significa que la creación de dicho ámbito es la principal consecuencia en la evolución que experimentan las zonas de poder y de conflicto.

Las variables de enlace que se ubican en el plano cartesiano constituyen retos a asumir por los actores característicos de la organización empresarial y de la universidad en sus programas de postgrado, alrededor de los cuales se genera cierta inestabilidad para el sistema. Estos retos están representados por X2 (Disposición de infraestructura de sustentabilidad en el postgrado), Y2 (Participación de la empresa en la configuración de los programas de estudio) y Y3 (Disposición de infraestructura de sustentabilidad en la empresa).

2.3. Fase 3: Obtención de escenarios probables

Para apreciar la probabilidad que tienen los eventos de ocurrir en el futuro se utilizan técnicas de impacto cruzado. Éstas constituyen un conjunto de eventos independientes que generan un cuantioso número de futuros alternativos.

Estos futuros o escenarios están basados en como la ocurrencia o no de un evento puede incidir en la probabilidad de aparición de los otros. De la interrelación entre las variables clave derivan el sistema de hipótesis orientadoras para la configuración de escenarios probables de ocurrencia.

Las hipótesis probables se derivan a partir del análisis, confrontación, discusión y argumentación entre los investigadores, y la interacción con expertos en la temática, lo que contribuye a determinar los principales cambios que afectan la evolución en el fenómeno objeto de estudio con la finalidad de estimar posibles tendencias, de tal manera que pueda darse una aproximación lo más confiable al futuro.

En la búsqueda de esta aproximación al futuro probable, el análisis del sistema de interrelaciones entre variables incluye la validación de las variables identificadas (fundamentalmente motrices y dependientes) e hipótesis derivadas a partir de la coherencia y consistencia interna de las estimaciones hechas así como también su pertinencia, en correspondencia no sólo con la mencionada interrelación sino también con el contexto intra e interorganizacional donde dichas variables actúan.

La dinámica interacción entre los actores claves del proceso de investigación que se desarrolla lleva a derivar cuatro hipótesis probables de ocurrencia, tal como se indica a continuación:

1. Predominio de programas de postgrado con propósitos de producir y transferir conocimiento y configurar capital intelectual (Los programas de IV nivel orientarán su propósito a la producción y transferencia de conocimiento con fines de transformarse en capital intelectual).

2. Demandas de conocimiento innovador de las organizaciones empresariales (Las demandas de conocimiento innovador de las organizaciones empresariales incentivarán que los programas de postgrado generen conocimiento con fines de transformarse en capital intelectual).

3. Configuración de estructuras de relación universidad - empresa (La configuración de estructuras de relación entre la universidad, a través de los programas de postgrado, y la empresa favorecerán la generación de conocimiento con propósitos de convertirse en capital intelectual).

4. Definición de políticas explícitas de investigación en función de áreas estratégicas de desarrollo (Los estudios de postgrado definirán políticas explícitas de investigación dirigidas a la formación de profesionales en función de las áreas estratégicas para el desarrollo organizacional).

Para la obtención de los escenarios probables, se utilizan técnicas de ajuste probabilístico para escoger el promedio de cada evento. Con este vector de valores promedio se aproximan los valores de frecuencia de los escenarios (n - plas o resultados con la probabilidad de ocurrencia de hipótesis = $2^4 = 16$ resultados o n -plas posibles). Los expertos determinan para cada hipótesis las frecuencias de probabilidades subjetivas, asumiendo para todas las hipótesis un posible modelo normal con valores de significancia superiores al 50%.

Con estos procedimientos se reduce el número de escenarios probables, precisando aquellos que tienen mayor probabilidad de ocurrencia en un horizonte temporal de cinco años. En los mismos se destacan las principales características, con la finalidad de identificar las hipótesis que mejor expliquen la situación objeto de estudio.

La interrelación entre las hipótesis derivadas que son consideradas para estudiar la evolución del comportamiento en la producción y transferencia de conocimiento desde los estudios de

postgrado con propósitos de configurar capital intelectual en el marco de la relación universidad – empresa, permite identificar dieciséis escenarios probables de ocurrencia (Tabla 3).

Tabla 3
Escenarios Probables

Escenarios (E₁, ..., E_n)	Hipótesis 1 (H₁)	Hipótesis 2 (H₂)	Hipótesis 3 (H₃)	Hipótesis 4 (H₄)
E ₁	1	1	1	1
E ₂	0	1	1	1
E ₃	1	0	1	1
E ₄	1	1	0	1
E ₅	1	1	1	0
E ₆	0	0	1	1
E ₇	0	1	0	1
E ₈	0	1	1	0
E ₉	1	0	0	1
E ₁₀	1	0	1	0
E ₁₁	1	1	0	0
E ₁₂	0	0	0	1
E ₁₃	0	0	1	0
E ₁₄	0	1	0	0
E ₁₅	1	0	0	0
E ₁₆	0	0	0	0

Fuente: Hipótesis probables. Elaboración del Autor.

Para cada una de las cuatro hipótesis los expertos determinan las frecuencias de probabilidades subjetivas. Estas distribuciones se ajustan a un modelo densidad.

Se asumió para todas las hipótesis un posible modelo normal con valores de significancia superiores al 50% según pruebas de Bondad del Ajuste de Kolmogorov – Sminorv. Aceptando estas condiciones los axiomas de probabilidad se verifican y las probabilidades subjetivas se definen como pragmáticas.

Estos resultados en correspondencia con los valores de media, desviación estándar muestran el valor de significancia del

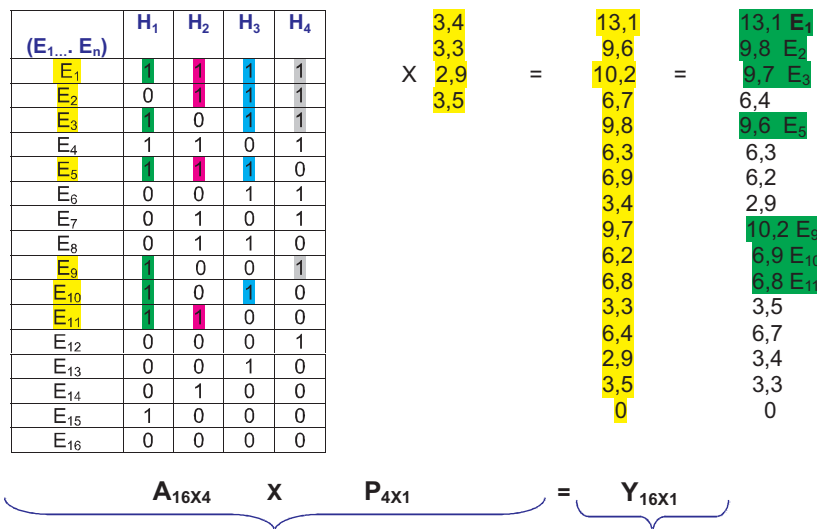
ajuste al modelo normal en la mayoría de los eventos y por supuesto se mantiene la definición de probabilidad pragmática de las hipótesis originales.

Aceptando el supuesto de normalidad de la información, la condición de mutuamente excluyente de las hipótesis y seleccionando los promedios de las funciones de densidad de ajuste a la distribución de frecuencia de las hipótesis, se define el vector $P_{4 \times 1}$. Este vector permite a través de un modelo obtener los valores $Y_{16 \times 1}$ que constituye el vector de los resultados para escenarios probables. El modelo identificado es el siguiente:

$$A_{16 \times 4} \times P_{4 \times 1} = Y_{16 \times 1}$$

En este modelo $A_{16 \times 4}$ es la matriz de los escenarios, es decir todas las combinaciones posibles (2^4) y el vector $P_{4 \times 1}$ representa los promedios de las funciones de densidad normal de las hipótesis respectivas (Gráfico 2).

Gráfico 2
Aplicación del modelo $A \times P = Y$



Fuente: Matriz de escenarios.

El vector $Y_{16 \times 1}$ se ajusta a un modelo normal. Según el modelo para el vector $Y_{16 \times 1}$, el escenario o escenarios más probables corresponden a los que alcanzaron el mayor valor, es decir aquellos que se ubican por encima de seis. Estos resultados muestran

como escenarios más probables: E_1 : (1,1,1,1), E_9 : (1,0,0,1), E_2 : (0,1,1,1), E_3 : (1,0,1,1), E_5 (1,1,1,0), E_{10} (1,0,1,0), E_{11} (1,1,0,0).

2.4. Fase 4: Análisis sobre hipótesis y escenarios más probables

Revisando los escenarios más probables se nota la presencia en la mayor parte de ellos (exactamente en 6) de la hipótesis 1, mientras que la hipótesis 3 aparece en 5, y tanto la hipótesis 2 como la 4, sólo en 4 de los escenarios más probables.

Estos resultados permiten señalar que, según los expertos, en el futuro los programas de postgrado orientarán su propósito a la producción y transferencia de conocimiento con fines de transformarse en capital intelectual.

Los escenarios que tienen menor probabilidad de ocurrencia son aquellos cuyo valor definitivo oscila entre 0 y 6,8; es decir, que corresponden a las cantidades más próximas al extremo inferior del vector de resultados, según el gráfico 2. Se obtienen los siguientes escenarios, en orden de menor a mayor probabilidad: E_8 , E_{15} , E_{14} , E_{12} , E_7 , E_6 , E_4 , E_{13} .

El escenario signado con el número 16 obtuvo el valor inferior extremo, o sea 0. Significa que es un escenario improbable de ocurrencia, es decir, que la probabilidad de que en los próximos cinco años los centros de formación de postgrado no orienten su propósito a la producción y transferencia de conocimiento para intervenir en la configuración de capital intelectual, ni propicien el establecimiento de estructuras de relación universidad – empresa, ni definan políticas explícitas de investigación en función de áreas estratégicas de desarrollo, ni la organización empresarial manifieste demandas de conocimiento innovador de la formación de postgrado, es nula. Ello es lógico, puesto que si se consideran las hipótesis derivadas como producto del análisis en la evolución del comportamiento de ciertas variables y contextos organizacionales determinados, se podría inferir la posibilidad real de que por lo menos una de estas hipótesis, se presente en el futuro próximo.

Aún cuando las cuatro hipótesis constituyen eventos mutuamente excluyentes, en el escenario 1 (E_1 : 1, 1, 1,1), se observa la presencia de todas estas hipótesis. Significa, que según los expertos este es el escenario más probable. Aparte de esta característica, se puede identificar como el escenario más deseable, puesto que implica la ocurrencia de manera simultánea de los re-

feridos eventos. Se infiere de estos resultados, por un lado, que los expertos para responder el instrumento se ubicaron en un posible deber ser para la situación estudiada, y por el otro, consideraron las tendencias de reordenamiento de las instituciones del sistema social, incluidas la universidad y la empresa, que requieren el establecimiento de relaciones interorganizacionales en correspondencia con la emergencia de la sociedad del conocimiento y los avances científicos – tecnológicos.

En el escenario 9 ($E_9: 1,0,0, 1$), que resulta segundo en probabilidades de ocurrencia de acuerdo al valor obtenido, no están presente las hipótesis 2 y 3. Esto permite señalar que aún cuando en los próximos años, los estudios de postgrado orienten su propósito fundamental a la producción y transferencia de conocimiento con fines de configurar capital intelectual, no se viabilizará el establecimiento de estructuras formales de relación entre la universidad y la empresa, ni la organización empresarial manifestará demandas de conocimiento innovador de la formación de postgrado.

El tercer escenario con probabilidades de presentarse en el futuro, según los valores asignados por los expertos, es el 2 ($E_2: 0, 1, 1, 1$). En dicho escenario no está presente la hipótesis 1. Es decir, que en el tiempo estimado para el análisis, la organización empresarial manifestará demandas de conocimiento innovador, y se establecerán estructuras de relación entre la universidad y la empresa, definiendo políticas de investigación en función de las áreas estratégicas para el desarrollo organizacional, sin que exista una total orientación de estos programas a la producción y transferencia de conocimiento capitalizable. Se observa acá, que aún cuando estos centros de formación, tanto en lo normativo como en lo operativo, generen procesos de producción y transferencia de conocimiento, dichos mecanismos no estarán direccionados a su capitalización y por tanto no conformarán capital intelectual.

El cuarto escenario con probabilidades de presentarse en el futuro, según los valores asignados por los expertos, es el 3 ($E_3: 1, 0, 1, 1$). En dicho escenario no está presente la hipótesis 2. Ello refleja, que aún cuando se cumplen las condiciones determinadas por las hipótesis 1, 3 y 4, la organización empresarial no expresará demandas de conocimiento innovador de la formación de postgrado. Podría significar, que los centros de formación de postgrado cumplirían con la producción y transferencia de conocimiento, pero existe la posibilidad de que el mismo no se corresponda con

las necesidades empresariales, y por tanto el riesgo de no cumplir condiciones para su comercialización.

En el escenario 5 (E_5 : 1, 1, 1,0), que resulta quinto en probabilidades de ocurrencia de acuerdo al valor obtenido, no está presente la hipótesis 4. Esto refiere la inexistencia de políticas explícitas de investigación en función de áreas estratégicas, aún cuando se cumplen las condiciones determinadas por las demás hipótesis. Existe el riesgo con la ocurrencia de este escenario que los centros de formación de postgrado avancen según modelos de ensayo y error, y la definición de áreas, líneas, programas y proyectos de investigación no se corresponda con los planes de desarrollo que se diseñen como prioritarios por los organismos competentes, para el avance de las diferentes regiones donde funcionan las universidades, a la cual se adscriben estos centros de formación.

El sexto escenario con probabilidades de presentarse en el futuro, según los valores asignados por los expertos, es el 10 (E_{10} : 1, 0, 1,0). En dicho escenario no están presentes las hipótesis 2 y 4. Esto conduce a afirmar, que en los próximos años, los estudios de postgrado orientarán su propósito a la producción y transferencia de conocimiento con fines de configurar capital intelectual. Aún cuando, un aspecto fundamental en la operacionalización de este escenario está determinado por el establecimiento de estructuras formales de relación entre la universidad y la empresa, en función del conocimiento transferido con cualidades para ser capitalizable, la empresa no manifestará demandas de conocimiento innovador de la formación de postgrado.

El último de los escenarios que de acuerdo a los valores obtenidos resulta con mayor probabilidad de ocurrencia es el 11 (E_{11} : 1, 1, 0,0). En dicho escenario no están presentes las hipótesis 3 y 4. Es decir, que en el horizonte de tiempo establecido, los centros de formación de postgrado orientarán sus actividades a la producción y transferencia de conocimiento con fines de configurar capital intelectual, y por su parte la organización empresarial, manifestará demandas en este sentido. Dicho proceso no formará parte de gestiones organizacionales de mayor alcance, como el establecimiento de estructuras de relación universidad – empresa, o la definición de políticas explícitas de investigación en función de áreas estratégicas de desarrollo. Ello podría significar, la realización de esfuerzos aislados, sin llegar a la definición formal de alguna modalidad de interacción, como la cooperación, con base en alianzas interorganizacionales.

Los escenarios que observan mayor probabilidad de ocurrencia (principalmente el 1 y el 9) pueden verse afectados de forma positiva o negativa, es decir dinamizando o inhibiendo las posibilidades de su aparición, por la actuación combinada de los actores que conforman la trama relacional en los contextos organizacionales estudiados, fundamentalmente en los centros de formación de postgrado.

El análisis de estos escenarios tiene implicaciones que están relacionadas con la forma en que los actores encargados de la toma de decisiones en los centros de postgrado, perciben el proceso estudiado. Se asume el funcionamiento de estos programas bajo esquemas innovadores que conllevan la definición y operacionalización de lineamientos que permitan pasar del ser actual al deber ser, expresado en los escenarios probables resultantes.

Es importante puntualizar, que al no modificarse de manera significativa, las condiciones que caracterizan el funcionamiento de los programas de postgrado en la actualidad, alguno de los escenarios que resultaron probables pueda ser afectado en sus posibilidades de aparición. Sin embargo, si se consolida la tendencia organizacional hacia la transformación en todas las dependencias académicas – administrativas de la universidad, la ocurrencia de estos escenarios sería una consecuencia lógica y natural que sustente el crecimiento y desarrollo en el ciclo de vida de la institución.

3. Algunas consideraciones finales

La investigación de la que se obtuvo como producto este artículo, se concibió bajo un enfoque teórico – conceptual - metodológico que consideró la prospectiva como método de investigación. A través de procedimientos propios se intentó aproximarse a la construcción de explicaciones para el probable comportamiento futuro de la relación entre la universidad, a través de los centros de formación de postgrado, y la empresa en lo correspondiente a la producción y transferencia de conocimiento para la configuración de capital intelectual.

En este marco referencial se abordó un proceso de investigación que estuvo centrado en la transferencia de los elementos característicos de la prospectiva para construir argumentaciones propias que conducen a la definición de un conjunto de escenarios probables de ocurrencia para la situación estudiada.

El proceso de configuración de los escenarios requirió convertir las probabilidades subjetivas en probabilidades pragmáticas a través del ajuste de distribución de frecuencia de las hipótesis probables a funciones de densidad. En este sentido, es importante destacar que casi la totalidad de los eventos, resultaron ajustes a modelos normales.

Bibliografía

- ARAPÉ, J. (2000). **Técnicas de Escenarios, el Pronóstico y la Prospectiva en la Formulación de Políticas Públicas**. Visión Grupo Consultores. Caracas. Venezuela. p. 199.
- BAS, E. (1999). **Prospectiva. Herramientas para la Gestión Estratégica del Cambio**. Editorial Ariel, S.A. Barcelona. España. p. 156.
- DEL OLMO, E. (1991). **Métodos Prospectivos**. Colección Jorge Ahumada. CENDES. Vadell Hermanos Editores. Caracas. Venezuela. p. 72.
- ESCALONA, M. (2001). **Procesos Cognitivos Visuales y las Intuiciones Matemáticas y Probabilísticas**. Tesis Doctoral. La Universidad del Zulia. Facultad de Humanidades y Educación. Programa de Doctorado en Ciencias Humanas. Maracaibo. Estado Zulia.
- GODETT, M. (1999). **De la Anticipación a la Acción**. Alfaomega Grupo Editor. Bogotá Colombia. p. 359.
- MARÍN G, F. (2003). **La Configuración de Capital Intelectual desde los Estudios de Postgrado en el Marco de la Relación Universidad - Empresa**. Tesis Doctoral. La Universidad del Zulia. Facultad de Humanidades y Educación. Programa de Doctorado en Ciencias Humanas. Maracaibo. Estado Zulia.
- MIKLOS, T. y TELLO, M. (1996). **Planeación Prospectiva. Una Estrategia para el Diseño del Futuro**. Centros de Estudios Prospectivos de la Fundación Javier Barros Sierra AC. Limusa Noriega Editores. México, D.F. p. 203.
- MOJICA, F. (1991). **La Prospectiva. Técnicas para Visualizar el Futuro**. Fondo Editorial LEGIS. Bogotá. Colombia. p. 144.