

# ANÁLISIS DEL ÉNFASIS EN LA INNOVACIÓN EN LA IMPLANTACIÓN DEL "MIDDLE-UP-DOWN MANAGEMENT MODEL": UN ESTUDIO EVOLUTIVO EN LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS DEL PAÍS VASCO. ASPECTOS METODOLÓGICOS Y EMPÍRICOS

JUAN DE JESÚS PINTO JIMÉNEZ

Ingeniero de Sistemas - Universidad Industrial de Santander. Especialista en Administración - Universidad ICESI. MBA, Universidad ICESI - Tulane. Doctorando en Economía y Dirección de Empresas - Universidad de Deusto - España. Profesor T.C. - Universidad ICESI. Cali, Colombia.  
jjpinto@icesi.edu.co

ROGELIO FERNÁNDEZ ORTEA

Licenciado en Humanidades Universidad de Deusto - España. Diploma en Estudios Avanzados (DEA) en Economía y Dirección de Empresas Universidad de Deusto, España. Profesor de Liderazgo de la Universidad de Deusto - España. Consultor especializado en Desarrollo Directivo y Organizacional  
rfo777@gmail.com

LUIS MARTÍNEZ CERNA

Licenciado en Ciencias Políticas y Administrativas - UAHC - Chile. MBA, Loyola College in Maryland. Diploma en Estudios Avanzados (DEA) en Economía y Dirección de Empresas Universidad de Deusto, España  
3lumarti@rigel.deusto.es

GUILHERME KAUFFMANN PAPALÉO

Ingeniero Eléctrico. Diploma en Estudios Avanzados (DEA) en Economía y Dirección de Empresas. Universidad de Deusto, España. MBA en Gestión de Empresas con énfasis en Controles Internos.  
papaleo@dinamium.com.br

Fecha de recepción: 28-09-2006

Fecha de aceptación: 10-10-2006

## ABSTRACT

We are at a time when business competitiveness relies upon the development of information and communication technologies, and innovation and people. In the Basque Country, for example, where there are a significant number of manufacturing companies, globalization, delocalization and organizational change processes have forced people to pay special attention to innovation development and knowledge management as foundations for increasing their competitive ability.

This paper presents a study which, from an evolutionary point of view, provides an analysis of the influence of the emphasis placed by Basque manufacturing companies on innovation for implementing management systems that encourage the generation of new knowledge. These management systems will be consistent with the proposals by Nonaka and Takeuchi (1995); Nonaka *et al.* (2003), which are synthesized in the so-called *Middle-up-down Management Model*.

This analysis started from an important research project by doctors Aramburu, Saenz and Rivera at the University of Deusto in San Sebastian titled *"Measuring organizational learning ability and assessing its impact on the financial economic performance of manufacturing companies in the Basque Country (2005). Since the beginning of their research in 2002 they have accomplished significant developments in sensitive issues with regard to the management environment"*.

From a conceptual perspective this paper is valuable in that it provides an evolutionary review of the current effect of implementing novel *management* concepts such as those proposed by Nonaka and his collaborators. The verification of the correlation of concepts such as spaces for reflection, knowledge exchange or vision and values with regard to the emphasis on innovation contributes to the improvement of the analysis of these concepts.

The findings of this study show that Basque manufacturing companies that focus on innovation tend to adopt systems that foster organizational learning and knowledge management. These systems enhance after companies go through a significant change process. Despite a comprehensive review, this study does not provide a comparison of the financial economic performance of these companies.

#### KEY WORDS

Innovation, Knowledge Management, *Middle-up-down Management Model*,

Change Processes, Manufacturing Companies, Basque Country.

#### RESUMEN

Nos encontramos en un momento en el que la competitividad empresarial está fundamentada en el desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), la innovación y las personas. Concretamente, en el País Vasco, que cuenta con un importante número de empresas manufactureras, la globalización, los procesos de deslocalización y de cambio organizacional han forzado a prestar una atención especialmente estratégica al desarrollo de la innovación y de la gestión del conocimiento como fundamentos para el incremento de su capacidad competitiva.

El estudio que aquí presentamos analiza, desde un punto de vista evolutivo, la influencia que ejerce el énfasis realizado por las empresas manufactureras vascas en la innovación y en la implantación de sistemas de gestión que favorezcan la generación de nuevo conocimiento. Sistemas de gestión que deberán estar acordes con las propuestas de Nonaka y Takeuchi (1995); Nonaka *et al.* (2003) y sintetizadas en el llamado *Middle-up-down Management Model*.

Para este análisis, hemos partido de una importante investigación realizada por las doctoras Aramburu, Sáenz<sup>1</sup> y Rivera, de la Universidad de Deusto, de San Sebastián, sobre la *Medición de la capacidad de aprendizaje organizativo y valoración de su incidencia en los resultados económi-*

<sup>1</sup> Agradecemos especialmente a la doctora Josune Sáenz Martínez, por la guía recibida en el desarrollo de este trabajo en el seminario de Gestión del Conocimiento de la Universidad de Deusto.

*co-financieros en las empresas manufactureras del País Vasco* (2005). Esta investigación, que comenzó en el año 2002, ha aportado importantes avances desde los elementos más "hard" del entorno de gestión.

Conceptualmente hablando, el trabajo aquí presentado tiene el valor de realizar un estudio evolutivo del efecto que está teniendo la puesta en práctica de conceptos tan novedosos en el *management* actual como son las propuestas de Nonaka y sus colaboradores.<sup>2</sup> La comprobación de cómo se relacionan conceptos como espacios de reflexión, intercambio del conocimiento o visión y valores, en relación con el énfasis en la innovación, aporta un avance en el análisis de los mismos.

Los resultados del estudio revelan que las empresas manufactureras vascas que están enfocadas a la innovación tienden a adoptar sistemas favorecedores del Aprendizaje organizativo y de la Gestión del conocimiento. Adopción que se incrementa después de haber pasado un proceso de cambio significativo. No obstante, este estudio adolece de una comparación con los resultados económico-financieros de los mismos.

### **PALABRAS CLAVE**

Innovación, Gestión del conocimiento, *Middle-up-down Management Model*, Procesos de cambio, Compañías manufactureras, País Vasco.

---

<sup>2</sup> Las referencias bibliográficas de Nonaka y sus colaboradores están detalladas *in extenso* al final del documento.

## INTRODUCCIÓN

Nos encontramos en un momento donde los modelos encaminados al desarrollo de I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación), el uso de las TIC y las personas de la organización se constituyen en piedras angulares de la competitividad empresarial (García, 2005). En este contexto, los procesos que sustentan la innovación, como son la Gestión del conocimiento y el Aprendizaje organizativo, se presentan claves para alcanzar los niveles competitivos necesarios para la sostenibilidad y crecimiento de la empresa (Nonaka, 1991; Nonaka *et al.*, 2003 y Wang y Ahmed, 2003).

### 1. OBJETIVO GENERAL

Partiendo de esta realidad, y de la investigación realizada por Aramburu *et al.* (2005), este estudio persigue el siguiente objetivo:

Analizar, desde un punto de vista evolutivo, la influencia que ejerce el énfasis realizado por las empresas manufactureras vascas en la innovación, en la implantación de sistemas de gestión que favorezcan la generación de nuevo conocimiento, es decir, en la implantación de sistemas de gestión acordes con las propuestas realizadas por Nonaka y sus colaboradores y sintetizadas en el denominado *Middle-up-down Management Model*.

Este objetivo general se desglosa a su vez en los siguientes objetivos específicos:

**Objetivo específico 1.** Medir el énfasis que las empresas manufactureras

vascas han realizado en el apartado de Innovación a través del tiempo. Concretamente, se distinguirán dos momentos temporales distintos. En primer lugar, la situación con anterioridad al proceso de cambio más importante vivido por las empresas analizadas en el periodo 2002/2003 y, en segundo lugar, la situación existente con posterioridad a dicho proceso de cambio.

**Objetivo específico 2.** Identificar las diferencias existentes en los sistemas de gestión de las empresas en función del énfasis realizado en el apartado de innovación. De nuevo, se considerará la situación con anterioridad y posterioridad a los procesos de cambio mencionados.

Hipótesis a contrastar. Finalmente, se tratarán de contrastar las siguientes hipótesis:

**H<sub>1</sub>:** El énfasis realizado por las empresas en la innovación se encuentra positivamente relacionado con la adopción de sistemas de gestión que favorecen la generación de nuevo conocimiento (*Middle-up-down Management Model*).

A su vez, esta hipótesis general se desglosa en otras dos hipótesis parciales que atienden los grandes componentes que constituyen el modelo de gestión *Middle-up-down Management Model*, de acuerdo con Nonaka y sus colaboradores.

**H<sub>1A</sub>:** El énfasis realizado por las empresas en la innovación se encuentra positivamente relacionado con la generación y dinamización de *BA*<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> El concepto de "BA" fue propuesto originalmente por el filósofo japonés Kitaro Nishida y desarrollado más a fondo por Shimizu. BA se define como un contexto en el cual se comparte, se crea y se utiliza el conocimiento. El BA es un lugar en donde la información se interpreta para convertirse en conocimiento. El BA no significa necesariamente un espacio físico.

**H<sub>1B</sub>:** El énfasis realizado por las empresas en la innovación se encuentra positivamente relacionado con el intercambio de activos de conocimiento.

Además, y debido a que el desarrollo de la teoría de Nonaka y sus colaboradores se ha producido principalmente a lo largo de la década de los noventa, se hace necesaria la comprobación de dicha teoría en el tiempo. Por esta razón, definimos la segunda hipótesis.

**H<sub>2</sub>:** En los períodos antes y después del cambio, se observa que el ajuste entre el énfasis que las empresas realizan en la innovación y la adopción de sistemas de gestión que favorecen la generación de nuevo conocimiento, influyen de la misma manera.

## 2. MARCO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se ha llevado a cabo en el País Vasco que comprende una región del norte de España con fuerte tradición manufacturera. La industria vasca supone aproximadamente un 28% del PIB de dicha región donde la industria manufacturera representa un 92% del VAB industrial (Confebask, 2005). Según Aramburu *et al.* (2005), y citando a la clasificación de Porter (1990), la economía vasca estaría en la transición entre una fase de crecimiento basada en la eficiencia a un crecimiento basado en la innovación.

El País Vasco, dotado de un estatuto de autonomía y de un gobierno autónomo, tiene actualmente como desafío incrementar la base y el empleo industrial mejorando su competitividad y productividad mediante la incidencia en el ámbito de los costes, innovación y tecnología,

dimensión, internacionalización, creación de empresas y tecnologías de la comunicación y de la información (Confebask, 2005).

## 3. MARCO CONCEPTUAL

En la actualidad, una de las fuentes principales de generación de ventaja competitiva es la innovación y ésta sólo se da si existen en las organizaciones procesos encaminados a la gestión del conocimiento. De acuerdo con Nonaka *et al.* (2000), las organizaciones crean, dinamizan y desarrollan procesos encaminados a la generación del conocimiento a través del fomento de las interrelaciones de los individuos y grupos que dan como resultado innovaciones en los procesos y en los productos / servicios.

Estos autores proponen un modelo de creación del conocimiento basado en tres procesos básicos:

- a) El proceso SECI: **S**ocialización, **E**xternalización, **C**ombinación e **I**nteriorización corresponden a los diferentes procesos de interacción entre el conocimiento tácito y explícito; b) Los procesos de generación y dinamización de "BA" que son los espacios de reflexión, tanto físicos como virtuales o mentales, favorecedores de la creación del conocimiento, y c) Los activos del conocimiento, *inputs* y *outputs* del proceso de creación del conocimiento existentes en la organización, y que necesitan de sistemas que permitan su almacenaje, valoración y gestión.

### *Middle-up-down Management Model*

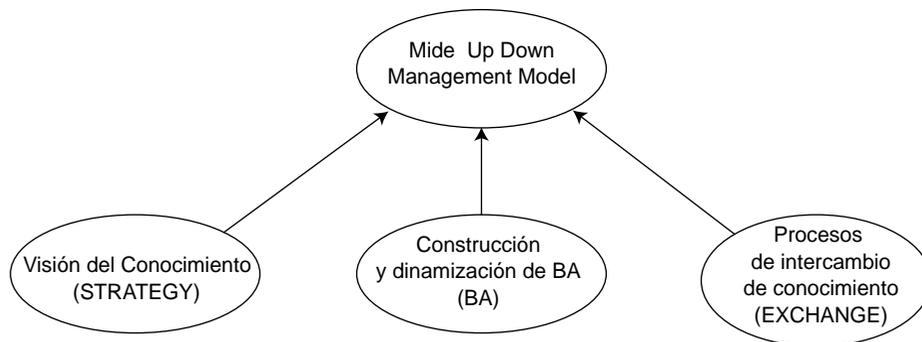
Para articular este proceso de generación del conocimiento, Nonaka y sus

colaboradores proponen el *Middle-up-down Management Model*. Este modelo considera a todos los miembros de la organización como personas imprescindibles para la generación de conocimiento mediante el desarrollo de relaciones tanto verticales como horizontales. Se asume que en la organización existen tres niveles, alta gerencia, gerencia media y nivel operativo, será el nivel intermedio el que asuma el rol de bisagra entre la alta gerencia y la primera línea en los procesos de generación de conocimiento.

### **Bloques básicos del modelo**

En este apartado, y apoyándonos en el trabajo realizado por Aramburu *et al.* (2005), vamos a describir brevemente qué aspectos específicos del sistema de gestión empresarial corresponden a cada uno de los grandes bloques que constituyen el *Middle-up-down Management Model*. El modelo está basado en tres bloques básicos: a) La existencia de una visión de conocimiento; b) La generación y dinamización de BA, y c) El intercambio de los activos de conocimiento mediante la integración de la base de conocimiento acumulada en la organización (Ver Figura 1).

**Figura 1.** Middle-up-down Management Model



Fuente: Elaboración propia

### **La existencia de una visión del conocimiento**

La existencia de una visión de conocimiento permite integrar los objetivos de la alta dirección con los niveles medio y operativo, para alinear así las expectativas de los individuos y grupos en proyectos tangibles de innovación. La visión se convierte

en misión a través de la articulación de los valores y de los objetivos en actuaciones espontáneas de los diferentes grupos en la búsqueda del conocimiento explícito. Así, los mandos intermedios articulan la visión generada en la alta gerencia mediante el uso de conceptos e imágenes adecuados que serán transmitidos

a los niveles de primera línea de la organización.

### ***La construcción y la dinamización de "BA"***

La generación de conocimiento se puede lograr a través de la interacción de los individuos, los cuales, por medio de espacios específicos, pueden intercambiar conocimiento. Esta interacción requiere un contexto para que esto suceda; el BA es ese contexto. El concepto original fue propuesto por el filósofo japonés Kitaro Nishida (1990) y desarrollado por Shimizu (1995). Estos autores lo definieron como "*un contexto compartido en el cual se comparte, se crea y se utiliza el conocimiento*". En el BA se intercambia todo el potencial de conocimiento a través de conversaciones dentro de contextos sociales, culturales y técnicos los cuales se convierten en la base de creación de nuevos proyectos innovadores y de conocimiento. Según Friedrich Nietzsche (1954) "*el BA es un lugar en donde la información se interpreta para convertirse en conocimiento*". Finalmente señalar que para Nonaka *et al.* (2000) el BA no es necesariamente un espacio físico. Este autor concibe el BA como un nexo entre el espacio y el tiempo, donde la transmisión de información es virtual y física y su objetivo es permitir la dinamización de la información para convertirla en conocimiento.

### ***La interiorización e intercambio de activos de conocimiento***

Los activos de la organización que son administrados normalmente son los tangibles, y dado que el conocimiento es de naturaleza intangible, se hace necesaria la creación de mecanismos que permitan su manejo en forma

eficiente. Nonaka *et al.* (2003) aseguran que las organizaciones carecen de estos mecanismos y que los sistemas contables actuales no permiten el desarrollo y la gestión efectiva de estos activos de conocimiento. Por ello, existe una gran necesidad de usar sistemas que permitan valorar y gestionar eficazmente los activos de conocimiento. Sistemas como el *Balanced Score Card* (Kaplan y Norton, 1992; 2004) o los modelos de medición y gestión de Capital Intelectual suponen en la actualidad un gran avance en este sentido (Brooking, 1996; Sveiby, 1997).

## **4. METODOLOGÍA APLICADA EN LA INVESTIGACIÓN**

En este apartado nos referiremos a las características de la población en estudio, así como a la muestra estudiada. Además, describiremos el análisis estadístico realizado, la descripción y la forma de evaluación de nuestro modelo, así como la creación y comparación multigrupo de los constructos de segundo orden analizados.

### **4.1 Población objeto de estudio**

La población objeto del estudio está formada por el conjunto de empresas manufactureras vascas, excluidas las denominadas microempresas, ya que un mínimo tamaño e infraestructura organizativa resulta fundamental para el desarrollo de esta investigación y asegura la respuesta a la mayor parte del cuestionario. Las empresas seleccionadas han sido identificadas mediante la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos) que agrupa a las empresas por sectores de actividad con el criterio de clasificación SIC

US. Una vez identificada la población pasamos a seleccionar la muestra con los siguientes criterios:

- Partir de un objetivo de 200 empresas a analizar
- Teniendo en cuenta el tamaño de cada sector, calcular el número de empresas a encuestar en cada caso, de manera que el peso de cada sector en la muestra sea similar a su peso en la población.
- Para asegurar un adecuado reparto de la muestra, se prestó especial atención a la distribución en partes proporcionales de la población de cada estrato por sectores.

Señalar finalmente que para la obtención de la información se adoptó una metodología de encuesta telefónica con la realización de un cuestionario testado mediante una prueba piloto.

#### 4.2 Análisis estadístico

De acuerdo con los objetivos marcados en la investigación, el análisis estadístico llevado a cabo comprende dos grandes apartados, el análisis descriptivo y el modelo estructural, que pasamos a detallar a continuación.

##### *Análisis descriptivo*

En relación con el primero de los objetivos descriptivos marcados, la medición evolutiva del énfasis innovador de las empresas manufactureras vascas, creamos una variable denominada Énfasis en la innovación, que consolidaba los datos de los siguientes indicadores: **“Presupuesto para nuevos retos”**, **“Retribución de nuevas ideas”** y **“Equipos sistemáticos de creatividad”**.

Concretamente se considera que el énfasis en la innovación *es bajo*

cuando no se han producido ajustes en profundidad en ninguno de los elementos del contexto de gestión. Su énfasis es *medio*, cuando se han producido ajustes en profundidad en al menos uno de los elementos del contexto de gestión. Finalmente, el énfasis se considera *alto* cuando se han producido ajustes en profundidad en dos o más elementos del contexto de gestión (Aramburu *et al.*, 2005).

A partir de esta conceptualización, hemos realizado el análisis descriptivo con el objetivo de averiguar cómo ha evolucionado el énfasis innovador y su relación con el desarrollo de una estructura organizativa que favorezca la generación de nuevo conocimiento.

Para ello, realizamos un análisis univariante entre la variable Énfasis en innovación y las variables que caracterizan la construcción y dinamización de BA y los procesos de internacionalización e intercambio de conocimiento individualmente. Este análisis se realizó en aras de detectar la existencia de diferencias significativas en los sistemas de gestión de las empresas en función del énfasis puesto en la innovación.

##### *Contraste de hipótesis*

Con el fin de contrastar las hipótesis formuladas hemos utilizado la Técnica de Modelización de Ecuaciones Estructurales, basada en mínimos cuadrados parciales, PLS (*Partial Least Squares*), aplicando el software PLS-Graph versión 3,00, Build 1017, de la Universidad de Houston, diseñado por los profesores Chin y Frye (2003).

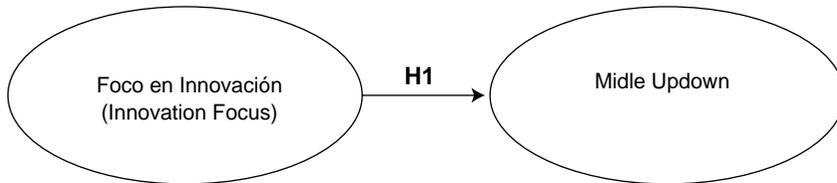
En el siguiente apartado pasamos a describir en detalle nuestro modelo.

### 4.3 Descripción del modelo

La Figura 2 muestra el modelo objeto de análisis al observar la hipótesis 1 de manera agrupada, mientras que

la Figura 3 nos muestra el modelo si se mira dicha hipótesis de manera desagregada.

Figura 2. Descripción del modelo

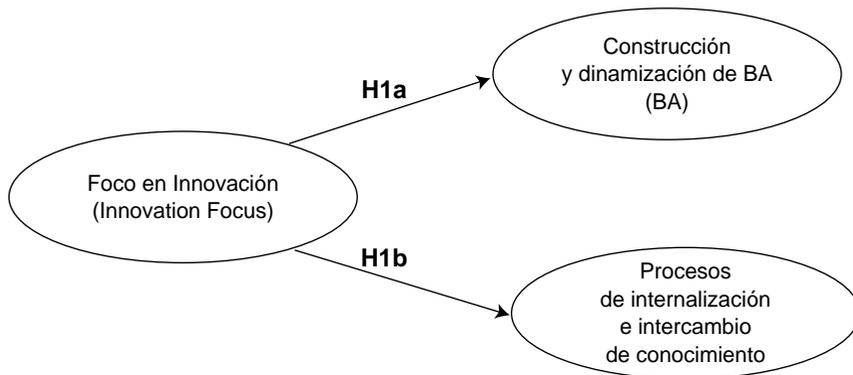


Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la hipótesis general, el modelo se desglosa en dos constructos al atender a los bloques que constituyen el modelo de gestión *Middle-up-down* que son los BA y los Procesos de Intercambio de Conocimiento. El bloque relacionado

con *“visión de conocimiento”*, lo incluimos en el análisis dentro del constructo BA ya que entendíamos que la visión se podía conceptualizar como un espacio mental compartido por toda la organización, en el que se genera y se transmite conocimiento.

Figura 3. Constructos



Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, y con respecto a las figuras presentadas, el constructo Middle-up-down Management Model se considera de segundo orden, lo que

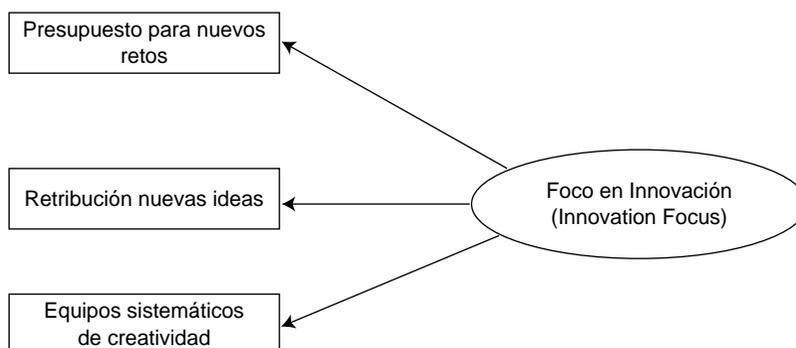
significa que es un constructo constituido por variables no observables o factores de primer orden (Sáenz, 2005). Con esta salvedad hecha, a

continuación pasaremos a describir los constructos, las variables y las relaciones entre los constructos.

**Constructo 1: Foco de innovación.** Este constructo es exógeno o explicativo, no observable, y está compuesto por indicadores (variables) reflecti-

vos, lo que significa que es función del constructo, que reflejan el constructo. Dicho de otra manera, este constructo se trata de una variable no observable que precede a los indicadores en sentido causal (Aramburu *et al.*, 2005b), (Ver Figura 4).

**Figura 4.** Constructos de innovación



Fuente: Elaboración propia

**Descripción de los indicadores que forman el constructo**

Estos indicadores son tratados antes y después del cambio.

**“Presupuesto para nuevos retos”.** La asignación de presupuesto para la implementación de nuevas ideas y para la generación de nuevos productos favorece positivamente el Foco de Innovación.

**“Retribución de nuevas ideas”.** La retribución de los procesos de implantación y generación de nuevas ideas estimula y favorece el Foco de innovación.

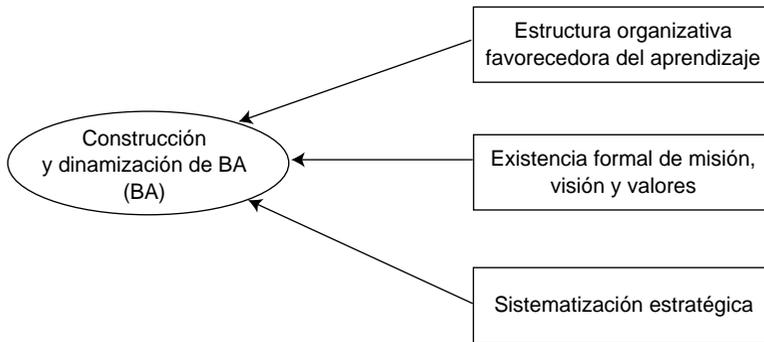
**“Equipos sistemáticos de creatividad”.** Los equipos sistemáticos de creatividad, es decir formales, favorecen el foco de la innovación al permitir espacios de análisis y reflexión en el tratamiento y solución de problemas.

**Constructo 2: Construcción y dinamización de BA.** Este es un constructo endógeno o explicado y emergente, es decir, compuesto por indicadores (variables) formativos. Esto significa que el constructo es función de los indicadores que preceden al constructo (Aramburu *et al.*, 2005b) (Ver Figura 5).

**Descripción de los indicadores que forman el constructo:**

**“Estructura organizativa favorecedora del aprendizaje”.** El tipo de estructura determina qué tanto se favorece la creación de espacios dinamizadores del conocimiento; por ejemplo una estructura orientada a los procesos y proyectos o una estructura matricial con relaciones tanto verticales como horizontales permiten el intercambio de información y conocimiento de una forma natural.

Figura 5. Construcción y dinamización de BA



Fuente: Elaboración propia

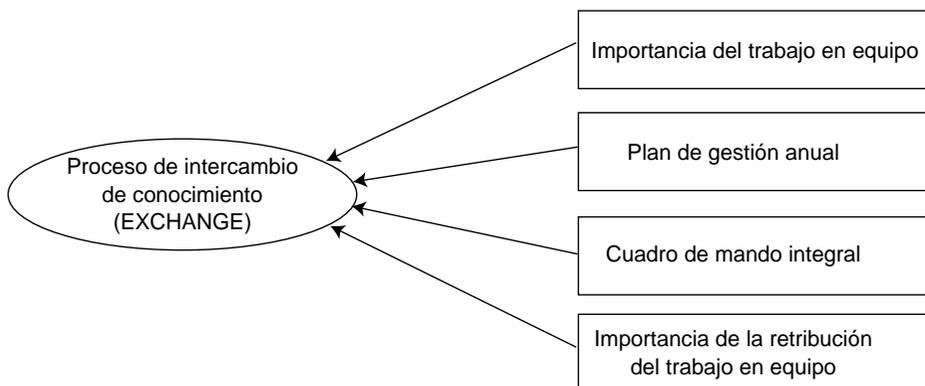
**“Existencia formal de visión, misión y valores”**. Las organizaciones con una visión hacia el conocimiento desarrollan un alineamiento estratégico a través de la comunicación y la interiorización de los objetivos organizacionales. Para esto crean espacios de reflexión que favorecen el desarrollo de una cultura organizacional orientada al conocimiento.

**“Sistematización estratégica”**. El hecho de que las organizaciones

tengan un sistema formal de planificación estratégica permite que la organización establezca conjuntamente objetivos a través de mecanismos y espacios específicos para este propósito.

**Constructo 3: Proceso de intercambio de conocimiento (Exchange)**. Este es también un constructo endógeno y emergente, compuesto por indicadores (variables) formativos (Ver Figura 6).

Figura 6. Proceso de intercambio de conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Descripción de los indicadores que forman el constructo:

**“Importancia del trabajo en equipo”**. Los equipos de trabajo son el mejor vehículo para la interiorización y el intercambio de ideas.

**“Plan de gestión anual”**. Cuando las organizaciones establecen objetivos y metas cuantificables y que forman parte de la evaluación de la gestión, este plan se convierte en una variable generadora de intercambio de conocimiento.

**“Cuadro de Mando Integral (CMI)”**. El desarrollo sistemático de mapas de gestión a través de técnicas como el CMI estimula el intercambio de información y la generación de ideas generadoras de conocimiento.

**“Importancia de la retribución del trabajo en equipo”**. Cuando la organización retribuye a sus equipos de trabajo está generando una motivación hacia la generación de nuevas ideas y a compartir la información con los integrantes del equipo.

#### 4.4 Evaluación del modelo

En este apartado se evalúa el modelo en dos etapas: primero se evalúa el modelo desde el punto de vista de su validez y fiabilidad y segundo se evalúa el modelo en forma estructural.

##### *Evaluación del modelo de medida*

Para el caso de constructos con indicadores reflectivos, se evalúan los atributos de **validez y fiabilidad**. Para ello se analiza si cada uno de los indicadores reflectivos mide efectivamente la variable latente a la que ha sido ligado. Si esto es así, la varianza

compartida entre el constructo y el indicador analizado ( $\lambda^2$ ) deberá ser alta. Para que lo anterior se cumpla, el valor de la carga del indicador analizado deberá ser mayor o igual a 0,707 (Chinn, 1998).

Para medir la fiabilidad del constructo o consistencia interna del constructo analizaremos con qué rigurosidad los indicadores reflectivos están midiendo la misma variable latente. Para este análisis se utiliza el coeficiente alfa de Cronbach que mide la “fiabilidad compuesta”. (Nunnally, 1978).

Posteriormente se analiza la validez convergente, primeramente a través del **análisis de la varianza extraída media (AVE)**, determinando así qué parte de la varianza total de un constructo comparte con sus indicadores y, posteriormente, se determina si el constructo está dotado de **validez discriminante** analizando hasta qué punto los constructos son diferentes entre sí. Una forma de verificarlo es si su varianza extraída media (AVE) es mayor que la varianza que dicho constructo comparte con otros constructos, es decir, mayor que las correlaciones al cuadrado entre constructos. Esto es lo mismo que comprobar que las correlaciones entre constructos son más pequeñas que la raíz cuadrada del AVE (Fonell y Larcker, 1981).

De la misma forma, para el caso de los constructos formativos, se han realizado varios test de multicolinealidad (FIV, Índice de Condición y Varianza). Para este caso se ha usado el software estadístico SPSS v11.

### **Evaluación del modelo estructural**

La evaluación de la validez del modelo estructural tiene dos partes fundamentales: la primera es **contrastar la fortaleza de las hipótesis (Paths)** y la segunda evaluar la **capacidad predictiva del modelo**. Para la valoración del modelo estructural, éste ha sido testado considerando la intensidad de los coeficientes "path" y la varianza explicada ( $R^2$ ) de las variables endógenas. Además, se ha aplicado la técnica no paramétrica de generación de muestras, *Bootstrap*, para valorar la precisión y estabilidad de las estimaciones obtenidas (Chinn, 1998).

Para el análisis de la fortaleza de las hipótesis, primero se verifica que los valores  $\beta$  correspondientes a las relaciones entre los constructos estén por encima de 0,3, tomando 0,2 como valor mínimo. Luego, ejecutamos un análisis *Bootstrap* en PLS y se utilizará una distribución t-Student de dos colas, con n-1 grados de libertad (n = número de submuestras analizadas=500) para determinar qué relaciones (hipótesis) son estadísticamente significativas.

Para el análisis de predictibilidad del modelo se aplicará el *Test de Stone-Geisser* ( $Q^2$ ) para cada constructo dependiente a través del procedimiento *blindfolding*. Para realizar tal predicción, es bueno utilizar las variables que predicen el constructo dependiente analizado (*Cross-validated redundancy*  $Q^2$ ). En general si ( $Q^2$ ) es mayor que 0, el modelo tiene relevancia predictiva.

Finalmente, la evaluación de la calidad global del modelo se hace a

través del indicador *Goodness-of-fit* (GOF), el cual valora tanto la calidad del modelo de medida de las variables latentes con indicadores reflectivos utilizando la medida de las AVE, como la calidad del modelo estructural utilizando la medida de las  $R^2$  que deberían ser mayores a 0,36 para que el modelo sea de calidad (Chinn, 1998).

### **4.5 Constructos de segundo orden**

El constructo de segundo orden, que recordemos, está formado por variables o constructos no observables o factores de primer orden, está constituido por las variables no observables **BA**, y **Exchange**, y éstas actúan como indicadores formativos, con lo que el constructo de segundo orden es **Molar** (Aramburu *et al.*, 2005b). Para este constructo seguimos las tres fases de ejecución y visualización de resultados, similares a los que realizamos en los constructos de primer orden.

### **4.6 Comparación multigrupo**

Como ya hemos indicado, hemos procedido a tratar este modelo en dos momentos distintos del tiempo y a efectos de contrastar nuestra segunda hipótesis hemos procedido a realizar una comparación multigrupo para comprobar si se observa con el paso del tiempo un grado de ajuste cada vez mayor entre el énfasis que las empresas realizan en la innovación y la adopción de sistemas de gestión que favorecen la generación de nuevo conocimiento. Entre los dos momentos se tomarán los coeficientes  $\beta$  y se efectuará el siguiente cálculo (1):

$$T = \frac{(\delta_m - \delta_n)}{SP * \sqrt{\frac{1}{m} + \frac{1}{n}}} \quad (1)$$

Donde:

$$SP = \sqrt{\frac{(m-1) * SE_m^2 + (n-1) * SE_n^2}{m+n-2}}$$

Este test sigue una *t-student* con  $m+n-2$  grados de libertad y SE es la desviación estándar que se obtiene en el *Bootstrap*.

## 5. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo pretendemos presentar los resultados derivados de los análisis descriptivos y multivariantes generados para comprobar la fiabilidad y validez del modelo de medida, la fiabilidad del constructo y la evaluación del modelo estructural con el análisis de la fortaleza de las hipótesis, la capacidad predictiva y la calidad global del modelo.

### 5.1 Resultados del análisis descriptivo

Al realizar el análisis de significación entre el *Énfasis en la Innovación* y las variables que caracterizan la *Construcción y Dinamización de BA* (Estructura favorecedora del aprendizaje; Existencia formal de Visión, Misión y Valores, y Sistematización estratégica) verificamos que hay un grado de significancia (sig) entre ellas, menor del 5% para todas, tanto para la situación antes como para la situación después del cambio. Estos datos se pueden visualizar en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Frecuencia de las variables BA en las modalidades de Énfasis en la Innovación

	Antes del cambio			Después del cambio			
	Bajo	Medio Alto	Sig	Bajo	Medio	Alto	Sig
Estructura que aprende	9,64%	22,73%	0,017	10,00%	25,00%	27,16%	0,035
Misión, visión y valores	46,51%	69,03%	0,001	66,13%	69,64%	91,36%	0,000
Sistematización estratégica	32,14%	46,36%	0,045	32,26%	46,43%	65,43%	0,000

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, al hacer el análisis univariante entre el Énfasis en innovación y las variables que caracterizan la existencia de Procesos de internacionalización e Intercambio

de conocimiento, no podemos afirmar nada porque no logramos normalidad ni homocedasticidad. Para la visualización del modelo y de los datos obtenidos se presenta la Tabla 2.

**Tabla 2.** Medias de las variables Exchange en las modalidades de Énfasis en innovación

	Énfasis en innovación						
	Antes del cambio			Después del cambio			
	Bajo	Medio	Alto	Sig	Bajo	Medio	Alto
Trabajo en Equipo	3,67(1,15) <sup>A</sup>	4,03(1,16) <sup>A</sup>	0,030	3,90(0,97) <sup>A</sup>	4,25(0,92) <sup>A</sup>	4,43(0,77) <sup>A</sup>	0,002 <sup>C</sup>
Plan de Gestión	3(1,28) <sup>A</sup>	3,50(1,33) <sup>A</sup>	0,008	3,23(1,26) <sup>A</sup>	3,68(1,24) <sup>A</sup>	4,26(0,85) <sup>A</sup>	0,000 <sup>BC</sup>
CMI	2,30(1,28) <sup>A</sup>	2,93(1,39) <sup>A</sup>	0,001	2,48(1,41) <sup>A</sup>	2,88(1,43) <sup>A</sup>	3,73(1,27) <sup>A</sup>	0,000 <sup>C</sup>
Retribución Equipos	2,80(1,27) <sup>A</sup>	3,19(1,30) <sup>A</sup>	0,034	2,74(1,26) <sup>A</sup>	3,13(1,27)	3,42(1,15) <sup>A</sup>	0,005 <sup>C</sup>

A. Las variables no presentan distribución normal en la modalidad de Énfasis en la innovación de acuerdo con el test K-S

B. La variable no pasa en el test de Homocedasticidad de Levene

C. En por lo menos una de las combinaciones de modalidad, la variable no pasa en los test de Turkey y Scheffé

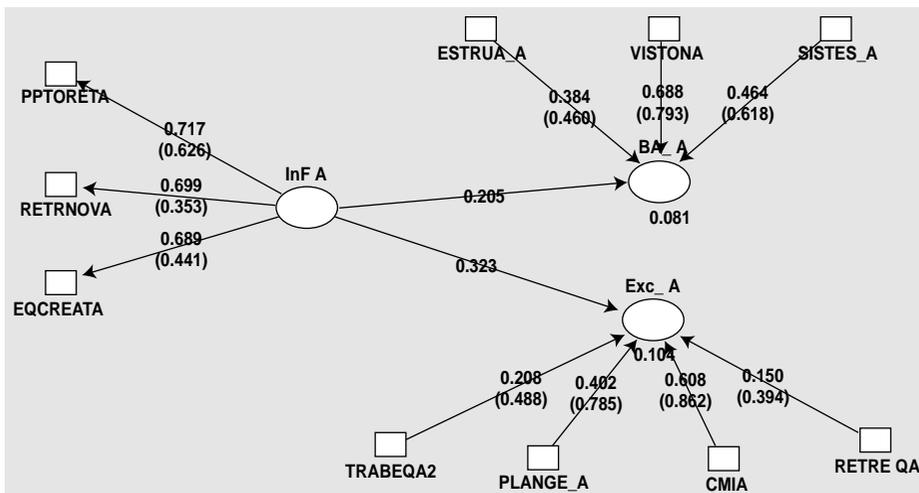
Fuente: Elaboración propia

## 5.2 Resultados del análisis multivariante

A continuación presentamos los resultados del análisis multivariante y de los test para la validación, tanto para el modelo que analiza la situación de las empresas antes del cambio, como para el modelo que analiza las empresas después de dicho cambio. Resaltamos que trabajamos con dos modelos

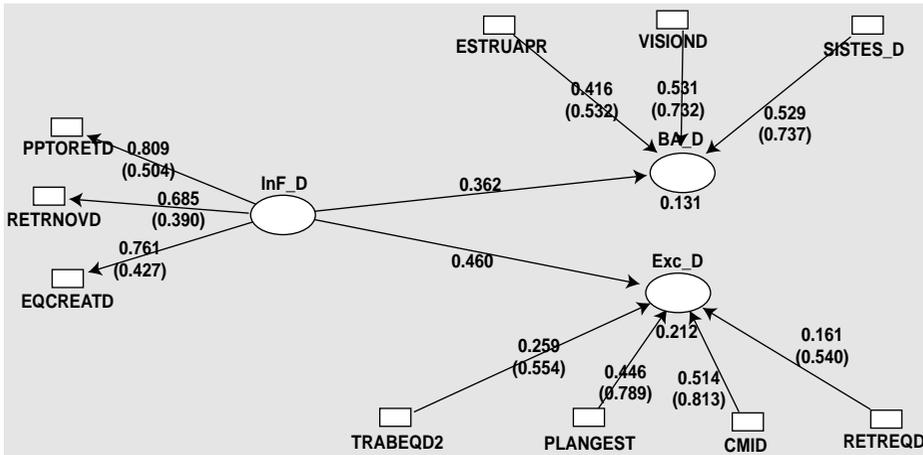
distintos. En el primer modelo, el de primer orden, consideramos los constructos *Construcción y dinamización de BA* y *Procesos de internacionalización e Intercambio de conocimiento*. (Ver Figuras 7 y 8). Ya en el otro modelo, el de segundo orden, trabajamos con el constructo *Middle-up-down Management Model*. (Ver Figuras 9 y 10).

**Figura 7.** Modelo Middle-Up-Down Management Model antes del cambio



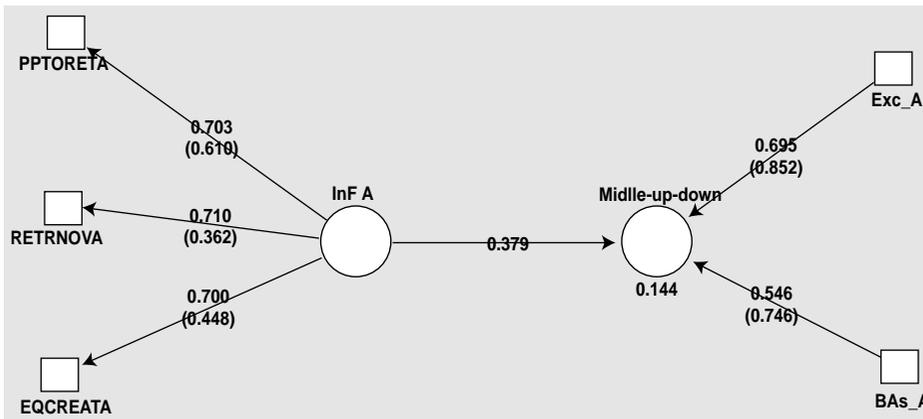
Fuente: Elaboración propia

**Figura 8.** Modelo Middle-Up-Down Management Model después del cambio



Fuente: Elaboración propia

**Figura 9.** Modelo Middle-Up-Down Management Model de segundo orden, antes del cambio



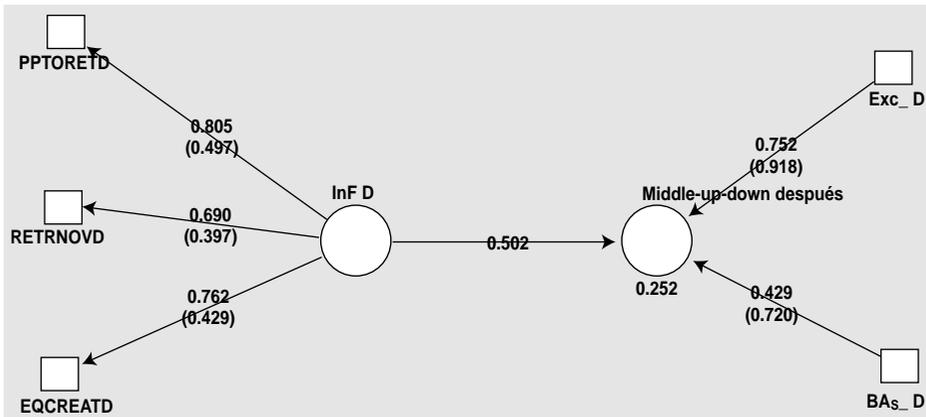
Fuente: Elaboración propia

**Fiabilidad y validez del modelo de medida**

En el análisis de la Fiabilidad individual del constructo Innovation Focus, observando los resultados del modelo antes y después del cambio, los indicadores **Existencia de equi-**

**pos sistemáticos de creatividad, Presupuesto asignado y Retribución para nuevas ideas** presentan cargas cercanas al valor mínimo aceptado indicado por Chinn (1998) que es de 0,707, los cuales son válidos, lo que indica que efectivamente todos

**Figura 10.** Modelo Middle-Up-Down Management Model de segundo orden, después del cambio



Fuente: Elaboración propia

los indicadores del constructo miden la variable latente a la cual están ligados. Comentamos de nuevo que de acuerdo con Chinn (1998) el valor de la carga del indicador analizado debe ser mayor o igual a 0,707. Y en

etapas tempranas de la investigación se aceptan cargas de hasta 0,5 o 0,6. (Chinn, 1998), de modo que los modelos desarrollados presentan fiabilidad individual. Estos datos se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Análisis de Fiabilidad Individual

	Primer Orden		Segunda Orden	
	Antes	Después	Antes	Después
Importancia de presupuestos para nuevos retos	0,70	0,72	0,81	0,81
Retribución para nuevas ideas	0,71	0,70	0,69	0,68
Equipos sistemáticos de creatividad	0,70	0,69	0,76	0,76

Fuente: Elaboración propia

***Fiabilidad del constructo y análisis de la varianza extraída media (AVE)***

En el análisis de fiabilidad compuesta, el modelo que estudia la estructura de las empresas antes del cambio significativo presenta un valor Alfa de Cronbach para el constructo **Foco en la Innovación** igual a 0,75, mientras que el modelo que considera la situación de las em-

presas después del cambio presenta un valor igual a 0,80 para el mismo coeficiente. De acuerdo con Nunnally (1978), los valores adecuados para estos coeficientes son 0.8 o mayores, pero en etapas tempranas se aceptan valores superiores a 0,7. Por lo tanto, aceptamos la fiabilidad del modelo. Ya en el análisis de la varianza extraída (AVE), nuestro modelo presenta, para la situación antes del cambio, un va-

lor de 0,49 y para después del cambio un valor igual a 0,57. Basándonos en Fornell y Larcker (1981), la validez convergente de un constructo compuesto por indicadores reflectivos es verificada por el valor de la varianza extraída media (AVE) que debe es-

tar por encima de 0,5. Así, con estos datos podemos considerar nuestro modelo válido. Resaltamos que estos valores, que quedan reflejados en la Tabla 4, son tanto para el modelo de primer orden como para el modelo de segunda orden.

**Tabla 4.** Fiabilidad del constructo y varianza extraída media

	Antes		Después	
	Fiabilidad Compuesta	AVE	Fiabilidad Compuesta	AVE
Foco en la Innovación	0,75	0,49	0,80	0,57

Fuente: Elaboración propia

### ***Pruebas de multicolinealidad***

Realizadas las pruebas de multicolinealidad en los constructos constituidos por indicadores formativos, fueron contrastadas las hipótesis de colinealidad entre los indicadores de todos los constructos formativos en forma individual. Eso quiere decir que se hizo el análisis de colinealidad en los constructos BA y Exchange, tanto en el modelo antes del cambio como en el modelo después del cambio. El valor aceptable del FIV, Factores de Inflación de Varianza, es que sea menor o igual a 5 (Kleinbaum *et al.*, 1988), y los índices de condición deben ser menores de 30 (Belsey, 1991).

Por lo tanto, en todos los cuatro constructos analizados, los FIV son inferiores a 5 y sus Índices de Condición inferiores a 30. Además, en ningún caso, dos o más variables presentaron Proporción de la Varianza superior a 0,5 en un mismo componente. Con

esto, y conforme a los datos expuestos en la Tabla 5, **rechazamos las hipótesis de multicolinealidad en los constructos formativos.**

### ***Validez discriminante***

Un constructo debería compartir más varianza con sus indicadores que con otros constructos del modelo, por lo tanto la AVE debería ser mayor que la correlación al cuadrado entre constructos, o lo que es lo mismo, comprobar que las correlaciones entre constructos son más pequeñas que la raíz cuadrada del AVE. Si observamos los resultados obtenidos antes y después del cambio, los valores resultantes de realizar la raíz cuadrada del AVE de los constructos es 0,70 antes del cambio y 0,75 después del cambio. Llegados a este punto, y al tenor de lo que reflejan los datos expuestos en la Tabla 6, podemos concluir que **hay validez discriminante entre los constructos.**

**Tabla 5.** Análisis de colinealidad en los constructos

	Antes										Después				
	Proporción de las varianzas										Proporción de las varianzas				
	FIV	1	2	3	4	5	FIV	1	2	3	4	5			
Estructura organizativa favorecedora del aprendizaje	1,02	0,00	0,02	0,54	0,27	0,17	1,02	0,00	0,07	0,70	0,13	0,09			
Existencia formal de misión, visión y valores	1,05	0,00	0,13	0,03	0,52	0,32	1,15	0,00	0,03	0,02	0,41	0,54			
BA															
Sistematización estratégica	1,04	0,00	0,24	0,33	0,34	0,08	1,12	0,00	0,10	0,32	0,57	0,00			
Grado de planificación de la jerarquía	1,02	0,00	0,48	0,18	0,03	0,30	1,04	0,00	0,63	0,00	0,03	0,34			
Índice de condición	1,00	6,56	7,30	7,91	14,36		1	6,60	7,21	9,29	16,33				
Importancia trabajo en equipo	1,17	0,00	0,03	0,11	0,15	0,71	1,23	0,0	0,02	0,02	0,11	0,84			
Plan de gestión anual	1,41	0,00	0,03	0,15	0,81	0,00	1,31	0,00	0,00	0,10	0,88	0,02			
Cuadro de mando integral	1,30	0,01	0,57	0,22	0,18	0,02	1,29	0,01	0,80	0,06	0,13	0,00			
Importancia de la retribución del trabajo en equipo	1,09	0,01	0,23	0,59	0,14	0,03	1,27	0,00	0,12	0,79	0,04	0,04			
Índice de condición	1,00	5,34	6,42	8,09	10,68		1,00	6,10	7,40	9,60	14,91				

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6.** Validez discriminante

	Antes			Después		
	Correlación entre			Correlación entre		
	Raíz de AVE	BA	Exchange	Raíz de AVE	BA	Exchange
Innovation Focus	0,70	0,29	0,32	0,75	0,36	0,46

Fuente: Elaboración propia

### **Evaluación del modelo estructural**

La validez del modelo estructural tiene dos partes fundamentales: la primera es contrastar la fortaleza de las hipótesis (*Paths*) y la segunda evaluar la capacidad predictiva del modelo.

### **Análisis de la fortaleza de la hipótesis**

Los valores  $\beta$  correspondientes a las relaciones entre los constructos es deseable que estén por encima de 0,3, tomando 0,2 como valor mínimo. Se utilizó una distribución t-Student de

dos colas, con n-1 grados de libertad (n = número de submuestras analizadas=500). Los niveles de significación de las hipótesis vienen dados por los siguientes valores:  $t(0,1;499) = 1,6479$ ;  $t(0,05;499) = 1,9647$ ;  $t(0,01;499) = 2,5857$ ;  $t(0,001;499) = 3,3101$ .

El valor de los valores de los Coeficientes *PATH* es deseable que sean mayores que 0,3 pero 0,2 es el mínimo. Observando los resultados (Tabla 7) se cumple la condición de las dos hipótesis planteadas tanto antes como después del cambio. Igualmente se cumple para el constructo de segundo orden.

**Tabla 7.** Fortaleza de las hipótesis

	Antes		Después	
	Coefficiente Path	Estadístico T	Coefficiente Path	Estadístico T
BA	0,29	41,81	0,36	62,80
Exchange	0,32	50,74	0,46	91,86
Middle-up-down	0,38	74,04	0,50	113,19

Fuente: Elaboración propia

### **Capacidad predictiva del modelo**

Para el análisis de predictibilidad del modelo se aplicó el Test de Stone-Geisser ( $Q^2$ ) para los constructos dependientes. En general, si ( $Q^2$ ) es

mayor que 0, el modelo tiene relevancia predictiva. Por lo tanto y de acuerdo con los resultados obtenidos y expuestos en la Tabla 8, **el modelo no tiene capacidad predictiva** (Chinn, 1998).

**Tabla 8.** Capacidad predictiva (Crossvalidated Redundancy)

	Test de Stone-Geisser (Q2)	
	Antes	Después
BA	-0,18	-0,13
Exchange	-0,14	-0,04

Fuente: Elaboración propia

### **Calidad global del modelo**

Aplicando el modelo del indicador *Goodness-of-fit* (GOF), el cual valora tanto la calidad del modelo de medida de las variables latentes con indicadores reflectivos utilizando la medida de las AVE, como la calidad del modelo estructural utilizando la

medida de las  $R^2$  que deberían ser mayores a 0.36 para que el modelo sea de calidad (Chinn, 1998). De acuerdo con los resultados obtenidos, y reseñados en la Tabla 9, el modelo **no es de buena calidad** puesto que el valor *Good-of-fit* es menor a 0.36. (Chinn, 1998).

**Tabla 9.** Bondad del ajuste

	Antes	Después
Modelo Primera Orden	0,18	0,26
Modelo Segunda Orden		

Fuente: Elaboración propia

### **5.3. Contraste temporal (Prueba multigrupo)**

Con posterioridad a la validación de los modelos, hemos realizado el análisis multigrupo para comprobar si la relación entre el foco innovador de las empresas y la estructura favorecedora del aprendizaje (*Middle-up-down Management Model*) es igual antes y después del cambio. En este análisis obtuvimos una *t* de Student con una probabilidad crítica de 0,3947 lo que quiere decir que los coeficientes  $\beta$  de los modelos son significativamente iguales, y, por lo tanto, se cumple la hipótesis 2.

### **6. CONCLUSIONES**

Para concluir esta investigación queremos contrastar las hipótesis de trabajo que planteamos al comienzo.

Luego de nuestro análisis podemos afirmar que el énfasis realizado por las empresas en la innovación se encuentra positivamente relacionado con la adopción de sistemas de gestión que favorecen la generación de nuevo conocimiento. Esto se comprueba tanto para la generación y dinamización de BA como para la interiorización e intercambio de activos

de conocimiento en los dos espacios temporales estudiados.

Además, podemos aseverar que en ambos períodos el ajuste entre el énfasis que las empresas realizan en la innovación y la adopción de sistemas de gestión que favorecen la generación de nuevo conocimiento, influyen en forma similar. Sistemas de gestión que coinciden con las propuestas de Nonaka y sus colaboradores y que están sintetizados en su modelo *Middle-up-down*.

Sin embargo, estos resultados no son más que un pequeño avance en la investigación. La comprobación de la incidencia de estos sistemas de gestión en los resultados económico-financieros de las empresas, estudiados en su evolución temporal, pueden marcar los pasos a dar en próximas investigaciones.

Como pensamiento final, queremos resaltar que conforme son divulgados los métodos de gestión que favorecen la creación de conocimientos las empresas tienden a utilizarlos con más frecuencia intensificando, de esa forma, los procesos de innovación que sustentarán sus niveles de competitividad en el futuro.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aramburu, N., Sáenz, J. y Rivera, O (2005). *Fostering Innovation and Knowledge Creation: The Role of Management Context*. Informe inédito, Universidad de Deusto, San Sebastián (informe presentado en el 26th McMaster World Congress, Hamilton (Ontario), enero 2005).
2. Aramburu, N., Sáenz, J. y Rivera, O. (2005b). "Gestión del Conocimiento: Aspectos metodológicos y empíricos.", Documento de trabajo. Universidad de Deusto –ESTE–, San Sebastián
3. Belsey, D. A. (1995) *Conditioning diagnostic: Collinearity and weak data in regression*. New York: John Wiley & Sons, 1991. 15. Ragsdale D., Morrow JR.
4. Brooking, A. (1996): *Intellectual Capital - Core Asset for the Third Millennium Enterprise*, London: International Thomson, Business Press.
5. Chinn, W. W. and Frye, T. (2003). *PLS-Graph Version 3.00, Build 1017*, University of Houston, Houston.
6. Chinn, W. W. (1998). "The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modelling", in Marcoulides, G.A. (Ed.), *Modern Methods for Business Research*, pp. 295-336, Mahwah, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates Publisher.
7. Confebask (2005). *Confebask alerta sobre la necesidad de que la economía vasca recupere peso e impulso industrial para mantener las cotas de crecimiento y desarrollo* [en línea] España, noviembre 2004, [consulta realizada el 6 de febrero de 2006] disponible en Web <[www.confebask.es/Castellano/Notasprensa/2005/20051104-np.htm](http://www.confebask.es/Castellano/Notasprensa/2005/20051104-np.htm)>.
8. García, E. S. (2005): Encuentro "Directivos y dinámicas participativas", Conferencia: "Nuevos sistemas de dirección participativa como clave para la competitividad empresarial", Universidad de Deusto, San Sebastián.
9. Fornell, C. y Larcker, D.F. (1981). "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error",

- Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
10. Fornell, C., y Larcker, D. F. (1981). "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error", *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
  11. Kaplan, R. S. y Norton, D. P. (1992): "The Balanced Scorecard: measures that drive performance", *Harvard Business Review*, January-February, 71-79.
  12. Kaplan, R. S. y Norton, D. P. (2004): *Strategic Maps: Converting Intangibles Assets into Tangible Outcome*, New York: Harvard Business School Press.
  13. Kleinbaum, D. G., Kupper, L. L. y Muller, K. E. (1988): *Applied Regression Analysis and Other Multivariate Analysis Methods*. Boston: PWS-Kent Publishing Company.
  14. Nietzsche, F. (1954/1982): "Thus spoke Zarathustra", en Kaufmann, W. (Ed. and trans.), *The Portable Nietzsche*, New York: Penguin, 137-40.
  15. Nishida, K. (1990): *An Inquiry into the Good*, in Abe, M., Ives, C. (Eds), New Haven, Connecticut, Yale University Press.
  16. Nonaka, I (1991a): "The Knowledge-Creating Company", *Harvard Business Review*, 69 (6), 96-104.
  17. Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995): *The Knowledge-Creating Company*, Oxford University Press, Oxford.
  18. Nonaka, I., Toyama, R., Byosière, P. (2003): "A Theory of Organizational Knowledge Creation: Understanding the Dynamic Process of Creating Knowledge". In: Dierkes, M., Berthoin, A., Child, J. & Nonaka, I. *Handbook of Organizational Learning & Knowledge*, Oxford University Press, Oxford.
  19. Nonaka, I.; Toyama, R. y Konno, N. (2000): "SECI, Ba and Leadership: a Unified Model of Dynamic Knowledge Creation", *Long Range Planning*, 33, 5-34.
  20. Nunnally, J. C. (1978), *Psychometric Theory* McGraw-Hill, New York.
  21. Porter, M. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*, Harvard Business School Press, New York.
  22. Sáenz M, J. (2005): "Manual de usuario PLS-Graph. 2ª parte." Documento inédito. Universidad de Deusto -ESTE-, San Sebastián.
  23. Shimizu, H. (1995): "Ba-Principle: New Logic for the Real-time Emergence of Information", *Holonics*, 5, (1), 67-69.
  24. Sveiby, K. E. (1997): *The New Organizational Wealth: Managing and Measuring Knowledge-Based Assets*, Berrett-Koehler Publishers, Inc.
  25. Wang, C.L. & Ahmed, P.K. (2003): "Organizational Learning: a critical review", *The Learning Organization*, 10 (1), 8-17.
  26. Wold, H. (1985): "System Analysis by Partial Least Squares", in Nijkamp, P., Leitner, H. and Wrigley, N. (Ed.), *Measuring the Unmeasurable*, (pp. 221-251). Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht. 

