



Revista de Métodos Cuantitativos para la
Economía y la Empresa
E-ISSN: 1886-516X
ed_revmecuant@upo.es
Universidad Pablo de Olavide
España

Rodríguez Rubinos, Jesús Miguel; Ramírez Reyes, Miguel Armando; Díaz Pontones, Vicente
Efectos olvidados en las relaciones de causalidad de las acciones del sistema de capacitación en las
organizaciones empresariales
Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, vol. 5, junio, 2008, pp. 29-48
Universidad Pablo de Olavide
Sevilla, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=233117225003>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

Efectos olvidados en las relaciones de causalidad de las acciones del sistema de capacitación en las organizaciones empresariales

RODRÍGUEZ RUBINOS, JESÚS MIGUEL

Escuela de Hotelería y Turismo

Ciudad de Camagüey (Cuba)

Correo electrónico: rubino@ehtc.co.cu

RAMÍREZ REYES, MIGUEL ARMANDO

Escuela de Hotelería y Turismo

Ciudad de Camagüey (Cuba)

Correo electrónico: miguelito@ehtc.co.cu

DÍAZ PONTONES, VICENTE

Escuela de Hotelería y Turismo

Ciudad de Camagüey (Cuba)

Correo electrónico: vicente@ehtc.co.cu

RESUMEN

Se propone y se desarrolla un procedimiento desde el paradigma de la complejidad que, partiendo de las características más generales que permiten identificar a las organizaciones turísticas como sistemas sociales humanos complejos, valora los impactos de la capacitación en la consecución de las metas organizacionales.

El procedimiento se aborda desde la aplicación del modelo de valoración de los efectos olvidados en las relaciones de causalidad del sistema de acciones de capacitación, identificando a través de la matriz de relación incidencia-dependencia, la cohesión estructural de la estrategia de capacitación y los lazos de interacción entre las diferentes acciones expresadas en grafos.

Finalmente, en las conclusiones, se destacan los valores del modelo propuesto y aplicado, como contribución al perfeccionamiento de las estrategias de capacitación.

Palabras clave: efectos olvidados; impacto sistémico; capacitación; comportamiento complejo.

Clasificación JEL: C65; M53.

2000MSC: 90B99.

Forgotten effects of the causality relationships in the knowledge management in tourism organizations

ABSTRACT

A procedure is developed from the paradigm of the complexity, starting from their most general characteristics to identify tourism organizations as social human complex systems. This procedure values the impacts of the training in the achievement of the organizational goals.

The model of forgotten effects to the causality relationships of the system of training actions and, by using the relationship matrix of incidence-dependence, the structural cohesion is identified in the training strategy. The interaction links among the different actions have been expressed by graphs.

Finally, the conclusions bring out the values of the proposed and applied method as a contribution to the improvement of the training strategies.

Keywords: forgotten effects; systemic impact; training; complex behavior.

JEL classification: C65; M53.

2000MSC: 90B99.



1. Introducción

Un tema que cobra especial importancia para las organizaciones empresariales, en el contexto de la llamada *era del conocimiento* y de una economía global competitiva, es la capacitación como vía para el desarrollo del capital humano y, en consecuencia, la valoración del impacto que estas tienen en los resultados de la organización.

Abordar este tema conlleva profundizar en: a) la relación de causalidad entre las acciones del sistema de capacitación, que dan respuesta a las necesidades cognitivas para el logro de las metas organizacionales trazadas; b) la dinámica interna de las interrelaciones que favorezcan y catalicen la emergencia de mejores resultados organizacionales.

Se presenta, por tanto, un problema práctico en la valoración de la relación de causalidad entre las acciones de desarrollo del capital humano de las organizaciones como vía para impulsar y facilitar el éxito empresarial y los resultados que, en término de realización de objetivos estratégicos, se proponen estas.

La limitación metodológica para enfrentar este problema radica en que los métodos tradicionales evalúan el impacto de las acciones del sistema de capacitación centrándose en la valoración de las cantidades de acciones, nivel de preparación de los docentes o entrenadores, pertinencia y actualización del conocimiento y otros indicadores de impacto económico (Cabrera, 2001; Zuvanic, 2004). Estas variables se resumen por medio de un indicador de carácter integrador, que caracteriza el cambio en la organización. Sin embargo, la capacidad del sistema de capacitación en una organización empresarial para catalizar los resultados estratégicos que se proponen, no están solo en correspondencia con las cualidades intrínsecas de cada una de las acciones que lo componen, sino además en sus interrelaciones como sistema, donde las propiedades emergen de sus relaciones y no pueden ser reducidas a sus componentes por separado. Las influencias del sistema de capacitación en los resultados organizacionales, que se centren en la modificación de los resultados de la organización, presuponen una relación causa-efecto del tipo $c \rightarrow e$ (c -acciones de capacitación implican e -efectos en los resultados organizacionales). Esta relación de influencia es característica, sin embargo, de sistemas simples, mientras que aquellos que tienen un comportamiento complejo, como es el caso de las organizaciones empresariales, se caracterizan por un tipo de causalidad recursiva y no lineal, donde se manifiesta no solo la relación $c \rightarrow e$ (c -acciones de capacitación implican e -efectos en los resultados organizacionales). Tanto el sistema de capacitación como el sistema de objetivos

organizacionales muestran, acorde a su carácter sistémico, interrelaciones mutuas que se condicionan e influyen, o sea $c \rightarrow c$ (incidencia mutua entre las c-acciones de capacitación) y $e \rightarrow e$ (incidencias mutuas entre los e-efectos de los resultados organizacionales). Este tipo de relación en el sistema organizacional perturbado por las acciones de capacitación es posible explicarlo, dentro de los límites de la lógica borrosa en su comportamiento no lineal, a través de la relación de causalidad que toma en cuenta los efectos olvidados¹, para describirlo como una relación $c \rightarrow c \rightarrow e \rightarrow e$, obteniendo un cuadro explicativo en correspondencia con su comportamiento complejo que contribuye a develar su causalidad recursiva.

Como una aplicación de este enfoque y de las implicaciones metodológicas del paradigma de la complejidad, en este trabajo se propone el estudio de la relación de causalidad acciones de capacitación-resultados organizacionales, tomando en cuenta la teoría de los efectos olvidados desarrollada por Kaufman y Gil Aluja (1989), que permite con un enfoque lógico borroso la identificación del aporte de las relaciones internas entre las acciones de capacitación, por una parte, y entre las metas organizacionales, por otra, brindando información útil al proceso de toma de decisiones, para el diseño y la mejora de las estrategias de capacitación en las organizaciones.

El objetivo del trabajo es mostrar una aplicación de la teoría de los efectos olvidados que sustenta una propuesta de procedimiento para valorar el impacto sistémico de la capacitación sobre los resultados estratégicos de la organización.

El artículo se estructura en una sección, tras esta introducción, que resume las características más generales que permiten identificar a las organizaciones empresariales como sistemas sociales humanos complejos. La siguiente sección aborda la aplicación del modelo de valoración de los efectos olvidados, consistente en la matriz de convolución $[C \chi C] \circ [C \chi E] \circ [E \chi E]$, para la valoración del impacto sistémico de las acciones de capacitación que desarrolla una organización sobre los resultados medidos en la consecución de sus metas organizacionales. Finalmente, en las conclusiones, se destacan los valores del modelo propuesto y aplicado, indicando cómo contribuye al perfeccionamiento de las estrategias de capacitación.

2. Las organizaciones empresariales: sistemas sociales humanos

Desde las últimas décadas del pasado siglo, son varias las teorías científicas que han sufrido un considerable y remarcable crecimiento y avance, tanto en resultados como en aplicaciones. Nos

¹ Kaufmann, Arnold y Gil Aluja, Jaime, 1989. Modelos para la investigación de efectos olvidados. España. Ed. Milladoiro. 152 pp.

referimos a teorías como la del Caos, la de los sistemas dinámicos no lineales o la de la Complejidad. Dichas teorías han revolucionado las ciencias, ya que manifiestan una ruptura entre el saber tradicional y la emergencia de un nuevo saber (Sotolongo y Delgado, 2005).

En el ámbito de las ciencias sociales y en el específico de las ciencias empresariales, los conceptos derivados de estas teorías se han empezado a aplicar, en su primera instancia, desde la perspectiva de sus implicaciones epistemológicas, derivando en nuevos caminos del saber para abordar los problemas de sus procesos y, en un segundo nivel, en sus implicaciones metodológicas, aportando nuevos métodos y herramientas prácticas de capacidad explicativa acorde al carácter no lineal de sus relaciones.

Las teorías organizacionales, dentro del saber tradicional, se han desarrollado desde la perspectiva de una ontología que responde al paradigma del orden, caracterizado por el equilibrio y la causalidad lineal, basado en una epistemología que se sustenta en el comportamiento según reglas, hasta otras perspectivas cuyo alto grado de ambigüedad requieren de un enfoque heurístico y sistémico adecuado al proceso (Snowden y Stanbridge, 2004).

Los ambientes de alta incertidumbre, permanente transición al cambio, impacto de las tecnologías e internalización de los procesos de generación de conocimientos han desembocado en la necesidad del nuevo saber. Este saber, en el contexto empresarial, se expresa en teorías organizacionales capaces de explicar sus complejos procesos, caracterizados por el desorden creativo e innovador y la emergencia de patrones de comportamiento; patrones que pueden ser estudiados por las herramientas de la complejidad, desde las matemáticas hasta la interpretación sociológica, reconociendo esta última los aspectos únicos de los sistemas humanos que se expresan, en la comunicación, la participación, la impredecibilidad de su accionar y su condicionamiento contextual.

Las organizaciones empresariales se constituyen en la interacción de sus componentes socio-tecnológicos (personas, materiales y tecnologías) y, como tales, tienen un comportamiento complejo (Stacey, 2000; Snowden, 2004; Navarro, 2000; Diegoli, 2003) en el que resaltan características como la no linealidad y la emergencia de la autoorganización (Goldstein, 1997). Las teorías mencionadas anteriormente se basan en un cambio fundamental de las técnicas matemáticas lineales a las no lineales. En un sistema lineal los resultados son proporcionales a las causas o condiciones iniciales, mientras que en los sistemas no lineales se manifiesta la falta de proporcionalidad y, por tanto, sus partes o componentes interactúan de tal forma que hay una

continua influencia mutua o relación causal que se retroalimenta, obteniendo un resultado diferente a la simple aportación de sus partes. Esta influencia mutua puede describirse, entre otros, mediante modelos de relaciones borrosas (Kosko, 1995), de preferencias y reglas de inferencia, adecuados al tipo de relaciones causales no lineales característico de los sistemas sociales humanos.

Otra característica de los sistemas organizacionales empresariales es la emergencia de la auto-organización como un proceso adaptativo que se activa como consecuencia de la interacción de los componentes de un sistema no lineal. Este comportamiento del sistema se caracteriza por una mayor coordinación y coherencia entre los componentes del sistema. Cuando el sistema se auto-organiza, se manifiesta la capacidad de autogestión y de emergencia de un comportamiento donde el resultado es mayor que el aporte de sus componentes, al complementarse a través de las interrelaciones.

La gestión del conocimiento es un enfoque gerencial que identifica y utiliza el valor de los recursos humanos y el conocimiento que estos poseen y aportan a la organización. Como modelo de gestión, se orienta a la mejor explotación del conocimiento en función de los procesos y de la ventaja competitiva. Entre sus formas de expresión tiene: el aprender de la práctica, incorporar mayor conocimiento a los productos y servicios y utilizar el conocimiento interno y externo en la toma de decisiones. La gestión del conocimiento tiene en la capacitación, como forma de aprendizaje organizacional, una de sus principales herramientas que le permite aumentar las capacidades de la organización; es un medio para que la empresa pueda resolver problemas cada vez más complejos que se encuentran en la ruta hacia sus objetivos estratégicos.

Al desarrollar una estrategia de capacitación para incidir y favorecer la emergencia de resultados superiores en correspondencia con los presupuestos estratégicos que la organización se ha impuesto, se espera que esta estrategia de capacitación impacte favorablemente sobre los resultados de la organización con efectividad, siendo ello una expresión del acierto de las decisiones tomadas por los gestores, desde la identificación de las necesidades de conocimientos y de desarrollo de habilidades hasta la incorporación de los nuevos conocimientos en la organización como valor agregado a sus productos y servicios. Los cambios en el comportamiento organizacional dependerán en alguna medida de la capacidad de incidencia de las acciones de capacitación, por lo que el proceso de causalidad es objeto de atención para

revelar las oportunidades de mejora con el fin de favorecer constantemente el aprendizaje organizacional.

3. Efectos olvidados en las relaciones de causalidad: una aplicación de las relaciones de implicación borrosas

Al valorar las relaciones de causalidad que se manifiestan en los procesos de las organizaciones empresariales, resulta de utilidad describir su sistema de interacciones, haciendo uso del término *incidencia* para destacar la idea y describir la influencia de un conjunto de entidades (causas) sobre otras entidades (efectos). Los sistemas empresariales, en tanto que son sistemas sociales humanos complejos, se caracterizan por la no linealidad en las relaciones de sus componentes, siendo sus incidencias recursivas. Este hecho es obviado, por simplificación, al reducirse la relación causa-efecto solo a la incidencia directa de una entidad sobre otra e ignorar la auto-causalidad y retroacción del sistema. Un proceso de este tipo puede modelarse empleando las propuestas de Kauffman y Gil Aluja (1989) en su desarrollo de la “Teoría de los efectos olvidados” y en las aplicaciones de Gento, Lazzari y Machado (2001) y Sarasola (2003), recibiendo el nombre de *efectos olvidados* al identificar las incidencias indirectas de primera y segunda generación de las relaciones de causalidad.

La evaluación de la incidencia de una entidad sobre otra tiene un carácter subjetivo y, por tanto, difícilmente medible. Si se conoce el universo de todos los estados probables de esta relación, puede hacerse uso de su distribución de frecuencia probabilística, pero en los ámbitos de toma de decisiones empresariales (con cambios continuos e incertidumbre) es más adecuado describir la relación de incidencia mediante un juicio semántico borroso, asignado por expertos y que evalúe la posibilidad (Kosko, 1995) de la veracidad de la noción de incidencia. Es aceptada comúnmente la propuesta de Kauffman y Gil Aluja (1989) de juicios semánticos para unificar y disponer de un criterio único de evaluación de la veracidad de la incidencia, tal como se presenta en la Tabla 1, que introduce una escala matizada en el intervalo [0,1].

La estructura matemática del modelo, así como las operaciones necesarias, sustentadas en la lógica borrosa (Zadeh, 1965), para definir las relaciones de causalidad y los efectos olvidados, es un desarrollo relativamente sencillo, el cual se describe como sigue:

Sea el conjunto discreto de causas identificadas:

$$C = \{c_1, c_2 \dots c_n\},$$

y el de posibles efectos producidos por estas:

$$E = \{e_1, e_2 \dots e_m\}.$$

Entre ellos se puede definir una relación de implicación borrosa del tipo siguiente:

$$IF \ C \ THEN \ E \ (si \ C \ entonces \ E),$$

la cual define la matriz de relación de implicación borrosa directa R_{CE} , definida como la matriz resultante del producto cartesiano $C \times E$, cuyos elementos $x(i, j) \in [0,1]$ representan la certeza o la intensidad de la relación de incidencia entre la causa i -ésima, desde $i = 1, n$ y el efecto j -ésimo, desde $j = 1, m$, de acuerdo a las escalas semánticas de la Tabla 1:

Tabla 1

0	Sin incidencia.
0,1	Prácticamente sin incidencia.
0,2	Casi sin incidencia.
0,3	Muy débil incidencia.
0,4	Débil incidencia.
0,5	Media incidencia.
0,6	Considerable incidencia.
0,7	Bastante incidencia.
0,8	Fuerte incidencia.
0,9	Muy fuerte incidencia.
1	La mayor incidencia.

Fuente: adaptada de Kauffman y Gil Aluja, 1989.

Resultando el arreglo matricial:

$$R_{CE} = \begin{bmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} & \cdots & x_{1,m} \\ x_{2,1} & x_{2,2} & \cdots & x_{2,m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n,1} & x_{n,2} & \cdots & x_{n,m} \end{bmatrix}$$

Esta matriz de relación de implicación borrosa permite clarificar las relaciones directas de causa-efecto, las cuales, dado el comportamiento complejo que los sistemas organizacionales presentan, son una simplificación o linealización de sus relaciones, por lo que se debe explorar la auto-causalidad que explique la emergencia de un comportamiento cualitativamente diferente en el sistema, más que la simple relación de aportación directa.

Entre los componentes (intrarelaciones) de los conjuntos $C = \{c_1, c_2 \dots c_n\}$ y $E = \{e_1, e_2 \dots e_m\}$ existen entonces relaciones de incidencia representadas por las matrices R_{CC} y R_{EE} , definidas a partir de los productos cartesianos $C \times C$ y $E \times E$, respectivamente, que modifican la relación de implicación directa a través de las relaciones que se expresan como:

$$R_{CC} = \begin{bmatrix} c_{1,1} & c_{1,2} & \cdots & c_{1,n} \\ c_{2,1} & c_{2,2} & \cdots & c_{2,n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ c_{n,1} & c_{n,2} & \cdots & c_{n,n} \end{bmatrix},$$

donde los elementos $c(i, j) \in [0,1]$ representan la certeza o la intensidad de la relación de auto- incidencia entre las causas *i*-ésima y *j*-ésima, mientras que la relación:

$$R_{EE} = \begin{bmatrix} e_{1,1} & e_{1,2} & \cdots & e_{1,m} \\ e_{2,1} & e_{2,2} & \cdots & e_{2,m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ e_{m,1} & e_{m,2} & \cdots & e_{m,m} \end{bmatrix}$$

expresa en sus elementos $e(i, j) \in [0,1]$ la certeza o la intensidad de la relación de auto- incidencia entre los efectos *i*-ésimo y *j*-ésimo.

Para la obtención de una nueva matriz que exprese las incidencias acumuladas entre el conjunto de causas y sus efectos y que, por tanto, englobe la información tanto directa como indirecta de esta relación de causalidad, se efectúa la convolución max-min, que se representa con el símbolo ‘◦’, quedando las expresiones:

$$R_{CE}^1 = R_{CC} \circ R_{CE},$$

$$R_{CE}^2 = R_{CE}^1 \circ R_{EE},$$

donde: R_{CE} es la relación de implicación borrosa directa (causa → efecto) dada;

R_{CC} es la relación de auto- incidencia causa → causa;

R_{EE} es la relación de auto- incidencia efecto → efecto;

R_{CE}^1 y R_{CE}^2 son las relaciones de implicación borrosas (causa → efecto) de primera y segunda generación.

También la relación de implicación borrosa de segunda generación puede expresarse como:

$$R_{CE}^2 = R_{CC} \circ R_{CE} \circ R_{EE}.$$

La operación de convolución ‘◦’ es semejante a la multiplicación de matrices, haciendo uso de los operadores de la *lógica borrosa* “AND” (para la multiplicación) y “OR” (para la suma). Para la obtención de la relación de implicación de primera generación, se aplica la expresión lógica utilizando la t-norma “min” para el operador “AND” y la t-conorma “max” para el “OR”, respectivamente, obteniendo la expresión:

$$r_{i,j}^1 = \max [\min\{c_{i,1}, x_{1,j}\}, \min\{c_{i,2}, x_{2,j}\}, \dots, \min\{c_{i,n}, x_{n,j}\}] \quad (1)$$

Por tanto, resulta:

$$R_{CE}^1 = \begin{bmatrix} c_{1,1} & c_{1,2} & \cdots & c_{1,n} \\ c_{2,1} & c_{2,2} & \cdots & c_{2,n} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ c_{n,1} & c_{n,2} & \cdots & c_{n,n} \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} & \cdots & x_{1,m} \\ x_{2,1} & x_{2,2} & \cdots & x_{2,m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n,1} & x_{n,2} & \cdots & x_{n,m} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{1,1}^1 & r_{1,2}^1 & \cdots & r_{1,m}^1 \\ r_{2,1}^1 & r_{2,2}^1 & \cdots & r_{2,m}^1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n,1}^1 & r_{n,2}^1 & \cdots & r_{n,m}^1 \end{bmatrix}$$

De este modo, los elementos $r_{i,j}^1$ conforman la matriz de n filas y m columnas que expresa la incidencia conjunta de las interrelaciones causales sobre los efectos.

Esta nueva relación modifica la obtenida de forma directa. Considerando el caso trivial, cuando cada causa produce un solo efecto y la matriz R_{CE} es cuadrada con los elementos diferentes de cero solo en la diagonal principal, se tiene que R_{CE} no sufre modificación alguna si

R_{CC} es una matriz unitaria (o sea, cada causa incide solo en ella misma). Cuando un elemento $c_{i,j}$ de R_{CC} es diferente de cero, el elemento $r_{i,j}^1$ de R_{CE}^1 cambia por un nuevo elemento, cuyo valor es:

- igual a $x_{i,j}$ de R_{CE} , si $c_{i,j} \geq x_{i,j}$;
- igual a $c_{i,j}$ de R_{CC} , si $c_{i,j} < x_{i,j}$.

La matriz de relación de implicación borrosa de segunda generación, R_{CE}^2 , se obtiene por similar procedimiento: expresando con los elementos $r_{i,j}^2$ la evaluación global de las incidencias causales y la retroacción de los efectos sobre sí mismo.

Igual que en R_{CC} , la matriz unitaria R_{EE} no produce modificaciones en la relación R_{CE}^1 .

Cuando R_{CE}^1 tiene un elemento $r_{i,j}^1$ diferente de cero, en la casilla similar $r_{i,j}^2$ de R_{CE}^2 aparece un elemento nuevo, cuyo valor es:

- igual a $r_{i,j}^1$ de R_{CE}^1 , si $e_{i,j} \geq r_{i,j}^1$;
- igual a $e_{i,j}$ de R_{EE} , si $e_{i,j} < r_{i,j}^1$.

Para obtener la *matriz de incidencias indirectas* (también denominada *de los efectos olvidados*) en los análisis de causalidad, S_{EO} ², se procede, para obtener cada uno de los elementos, mediante la expresión:

$$s_{i,j} = r_{i,j}^2 - x_{i,j}.$$

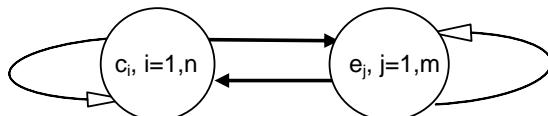
Esta matriz pone al descubierto efectos que los expertos no toman en cuenta al valorar las relaciones del proceso que se indaga; porque, al descomponerlo en sus partes componentes y valorar, en un proceso de linealización, solo las incidencias directas de una relación única y directa del tipo $c \rightarrow e$ (las causas inciden sobre los efectos), desconocen las incidencias $c \rightarrow c$ (las causas inciden sobre ellas mismas) y $e \rightarrow e$ (los efectos inciden sobre sí mismos).

La representación gráfica del universo de incidencias, que se manifiestan en las relaciones de causalidad del proceso bajo indagación, nos permite visualizar la red de relaciones que se establece entre los diferentes componentes del sistema, representando en los nodos a los componentes actuantes y a través de las aristas, la intensidad de sus relaciones evaluadas por las matrices de relaciones de implicación borrosa (el valor de la intensidad se guardará como el peso de la arista).

Se representan comúnmente aquellas incidencias cuya membresía sea superior a 0,7 (*bastante incidencia*), pero esta es una decisión que se adecua a los intereses del proceso de indagación. En general, el grafo muestra el aspecto siguiente:

² Esta matriz engloba la información de las incidencias no dadas en la relación de implicación directa R_{CE} .

Figura 1. Representación esquemática del grafo ponderado de incidencias de causalidad.



Fuente: elaboración propia.

4. Estudio de caso. Efectos olvidados en la evaluación del impacto de la capacitación en los resultados organizacionales

Cuba, en general (y la ciudad de Camagüey, en particular), cuenta con un rico patrimonio de singulares valores culturales, paisaje urbano tradicional e historia. Desarrolla una importante actividad turística que mantiene una relación de atracción entre los valores turísticos gestionados por la comunidad receptora y las necesidades turísticas de los mercados emisores, caracterizados por motivaciones de índole cultural. Entre estos se han establecido, tras un adecuado proceso de comercialización, importantes flujos de visitantes e intercambios de significados turísticos entre estos y las comunidades.

Las tendencias actuales del turismo apuntan a una transición desde el modelo masivo de consumo hacia un modelo más individualizado, especializado y participativo del turista, que va desde la conformación de su viaje (*e-carta*) hasta el viaje de experiencia vivida de forma libre (Martín, 2003). Dado este nuevo y emergente escenario del desarrollo de la actividad turística en este territorio se requiere, en un mercado cada vez más globalizado y competitivo, la diferenciación y mejora de los productos turísticos con una creciente aportación en el valor de los servicios turísticos del conocimiento y las habilidades de los empleados (Beltrán, 2002).

Las autoridades encargadas del desarrollo local del turismo en la ciudad de Camagüey y los gestores de las empresas turísticas han apostado por una estrategia de capacitación apoyada por las universidades y escuelas turísticas, encargando a estas, además, el estudio del impacto que esta estrategia va obteniendo en su aplicación.

El Hotel Ensueños (de cuatro estrellas) de la cadena hotelera Islaverde, tomado como caso de estudio para la validación de este procedimiento, ha definido, como parte de su proceso estratégico con horizonte temporal al 2009, los objetivos que anualmente actualiza, en correspondencia con el comportamiento de sus escenarios. Para el periodo 2007 definió un

sistema de objetivos de trabajo con sus indicadores de consecución. La síntesis de los enunciados estratégicos de los objetivos de trabajo para este periodo se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Objetivos de trabajo del año 2007.

Orden	Descripción
O1	Desarrollo del comportamiento ético y del compromiso social y ambiental.
O2	Calidad del producto turístico como elemento diferenciador.
O3	Diversificación de la comercialización en los mercados emergentes.
O4	Gestión económico-financiera eficientemente superior.
O5	Perfeccionamiento del sistema integrado de gestión empresarial.
O6	Informatización de los procesos operacionales y tecnológicos.

Fuente: elaboración propia.

Como vía general para favorecer que se logren los objetivos organizacionales en la empresa turística, se desarrollaron múltiples acciones para enriquecer el capital humano desde la perspectiva cognitiva (tanto de sus habilidades como de su motivación), todas las cuales se pudieron sistematizar en las acciones de capacitación de la Tabla 3.

Tabla 3. Acciones de capacitación desarrolladas.

Orden	Descripción
A1	Tendencias de la hotelería moderna competitiva.
A2	Papel de los recursos humanos en la nueva economía.
A3	Seminario del sistema de gestión medioambiental ISO 14 001.
A4	Seminario del sistema de calidad ISO 9 001.
A5	Sistema HACCP.
A6	Herramientas en la lucha contra la corrupción administrativa.
A7	Postgrado “Análisis de los Estados Financieros y el Control Interno”.
A8	La estrategia empresarial en ambientes de incertidumbre.
A9	Tendencia en la logística mundial
A10	Informática avanzada.

Fuente: elaboración propia.

Se define el conjunto *A* como el conjunto de acciones realizadas en la organización para la preparación y desarrollo del capital humano y el conjunto *O* como el de objetivos organizacionales estratégicos, siendo necesario evaluar el impacto que ha tenido el fomento del capital humano a través de la capacitación sobre los resultados organizacionales.

Según el modelo matemático de la investigación de los efectos olvidados expuesto, para la evaluación de la influencia de las actividades de capacitación sobre los resultados de la

organización, se debe valorar cuantitativamente el impacto de la capacitación sobre el cumplimiento de los objetivos, aplicando la relación de implicación borrosa directa R_{CE} a partir de la siguiente pregunta a los expertos: ¿en qué grado la acción de capacitación de la fila i ha incidido en el cumplimiento del objetivo de la columna j ? (aplicando la escala de juicios de valor semántico indicada en la Tabla 1). En la matriz R_{CE} (fórmula 2) se representan los resultados de la evaluación realizada en este ejemplo de caso de estudio, mostrando solo aquellas incidencias superiores a una incidencia de grado *considerable* ($>0,6$).

$A \times O$	O_1	O_2	O_3	O_4	O_5	O_6
A_1	–	–	–	–	0,7	0,7
A_2	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	–
A_3	0,9	0,7	–	–	–	–
A_4	–	0,8	–	–	0,7	–
$R_{CE} = A_5$	0,7	0,8	0,7	–	0,7	–
A_6	0,7	–	–	–	0,7	–
A_7	–	–	–	0,8	–	0,7
A_8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
A_9	–	0,7	–	–	0,7	–
A_{10}	–	–	–	0,7	0,7	1

La incidencia borrosa detectada mediante las relaciones de implicación de la matriz R_{CE} (fórmula 1) solo expresa la incidencia directa, donde se destaca en este caso de estudio que la acción de capacitación “ A_2 ” (véase Tabla 3) ha incidido de forma “*fuerte*” o al menos “*bastante*” en los resultados de la organización en cuanto a los objetivos “ O_1, O_2, O_3, O_4 y O_5 ” (véase Tabla 2). Similar comportamiento muestran las acciones A_5 y A_8 , mientras que las acciones de capacitación $A_1, A_3, A_4, A_6, A_7, A_9$ y A_{10} han tenido escasa incidencia sobre los objetivos organizacionales.

Para conocer las relaciones de incidencia que se pueden dar entre los elementos del conjunto A , se determina la relación de incidencia en la matriz de implicación borrosa R_{CC} a partir de la pregunta a los expertos: ¿en qué grado la acción de capacitación de la fila i ha incidido en la acción de capacitación de la columna j ? (aplicando la escala de juicios de valor semántica indicada en la Tabla 1). En la matriz R_{CC} (fórmula 3) se representan los resultados de la evaluación realizada en este ejemplo de caso de estudio, mostrando solo aquellas incidencias superiores a una incidencia de grado *considerable* ($>0,6$).

$$\begin{array}{cccccccccccc}
& A_1 & A_2 & A_3 & A_4 & A_5 & A_6 & A_7 & A_8 & A_9 & A_{10} \\
A_1 & 1 & - & - & 0,7 & 0,7 & - & - & 0,8 & - & - \\
A_2 & 0,8 & 1 & - & 0,7 & - & - & - & 0,7 & - & - \\
A_3 & - & - & 1 & - & 0,8 & - & - & 0,7 & 0,7 & - \\
A_4 & 0,7 & - & - & 1 & 0,8 & - & - & 0,7 & - & - \\
R_{CC} = & A_5 & 0,8 & - & 0,7 & 0,7 & 1 & - & - & - & - & - \\
& A_6 & - & 0,7 & - & - & - & 1 & 0,8 & - & 0,7 & - \\
& A_7 & - & - & - & - & - & 0,8 & 1 & 0,7 & 0,7 & 0,7 \\
& A_8 & 0,9 & 0,8 & 0,7 & 0,8 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & 1 & 0,7 & 0,7 \\
& A_9 & - & - & - & - & - & - & - & 0,7 & 1 & - \\
& A_{10} & - & - & - & - & - & - & - & 0,7 & - & 1
\end{array} \quad (3)$$

La auto-incidencia borrosa detectada mediante las relaciones de implicación de la matriz R_{CC} (fórmula 3) expresa el reforzamiento de la causalidad y aporta, respecto a los enfoques tradicionales, la posibilidad de indagar en el comportamiento sistémico y la emergencia de un resultado que difiere del aporte dado solo por sus partes componentes.

La relación global de incidencia, que explica el impacto de las acciones realizadas sobre los resultados organizacionales y revela el carácter de las relaciones que favorecen la emergencia del comportamiento estratégico de la organización, se obtiene a partir de la relación de implicación que considera los efectos olvidados de primera generación R_{CE}^1 , obtenida mediante la convolución de las matrices R_{CE} (fórmula 2) y R_{CC} (fórmula 3), aplicando la regla lógica borrosa descrita en (1).

$$R_{CE}^1 = \left[\begin{array}{cccccccccc}
1 & - & - & 0,7 & 0,7 & - & - & 0,8 & - & - \\
0,8 & 1 & - & 0,7 & - & - & - & 0,8 & - & - \\
- & - & 1 & - & 0,8 & - & - & 0,7 & 0,7 & - \\
0,7 & - & - & 1 & 0,8 & - & - & 0,7 & - & - \\
0,8 & - & 0,7 & 0,7 & 1 & - & - & - & - & - \\
- & 0,7 & - & - & - & 1 & 0,8 & - & 0,7 & - \\
- & - & - & - & - & 0,8 & 1 & 0,7 & 0,7 & 0,7 \\
0,9 & 0,8 & 0,7 & 0,8 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & 1 & 0,7 & 0,7 \\
- & - & - & - & - & - & - & 0,7 & 1 & - \\
- & - & - & - & - & - & - & 0,7 & - & 1
\end{array} \right] \circ \left[\begin{array}{cccccc}
- & - & - & - & 0,7 & 0,7 \\
0,8 & 0,8 & 0,7 & 0,8 & 0,8 & - \\
0,9 & 0,7 & - & - & - & - \\
- & 0,8 & - & - & 0,7 & - \\
0,7 & 0,8 & 0,7 & - & 0,7 & - \\
0,7 & - & - & - & 0,7 & - \\
- & - & - & 0,8 & - & 0,7 \\
0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 \\
- & 0,7 & - & - & 0,7 & - \\
- & - & - & 0,7 & 0,7 & 1
\end{array} \right] \quad (4)$$

$$R_{CE}^1 = \begin{bmatrix} 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 \\ 0,8 & 0,8 & 0,7 & 0,8 & 0,8 & 0,7 \\ 0,9 & 0,8 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 \\ 0,7 & 0,8 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 \\ 0,7 & 0,8 & 0,7 & - & 0,7 & 0,7 \\ 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,8 & 0,7 & 0,7 \\ 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,8 & 0,7 & 0,7 \\ 0,8 & 0,8 & 0,7 & 0,8 & 0,8 & 0,7 \\ 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 \\ 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

La matriz R_{CE}^1 (fórmula 5) muestra las incidencias acumuladas de primera generación, aportando nueva información acerca de las relaciones de causalidad, información que estaba oculta o ignorada en la relación R_{CE} (fórmula 2) y que ha sido develada al considerar las relaciones intercausales. Este aporte puede ser cuantificado a partir de la expresión $s_{i,j} = r_{i,j}^1 - x_{i,j}$, resultando:

$$s_{i,j} = \begin{bmatrix} 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & - & - \\ - & - & - & - & - & 0,7 \\ - & 0,1 & 0,7 & 0,7 & 0,7 & 0,7 \\ 0,7 & - & 0,7 & 0,7 & - & 0,7 \\ - & - & - & - & - & 0,7 \\ - & 0,7 & 0,7 & 0,8 & - & 0,7 \\ 0,7 & 0,7 & 0,7 & - & 0,7 & - \\ 0,8 & 0,1 & - & 0,1 & 0,1 & - \\ 0,7 & - & 0,7 & 0,7 & - & 0,7 \\ 0,7 & 0,7 & 0,7 & - & - & - \end{bmatrix}$$

La representación mediante el grafo permite esclarecer en el entramado de relaciones causa-efecto aquellas de mayor densidad de aristas, teniendo en cuenta el número de conexiones por nodo y su intensidad, resultando una red de interacción global que, al destacar aquellas de al menos una “*fuerte incidencia*”, toma la estructura que se muestra en la Figura 2.

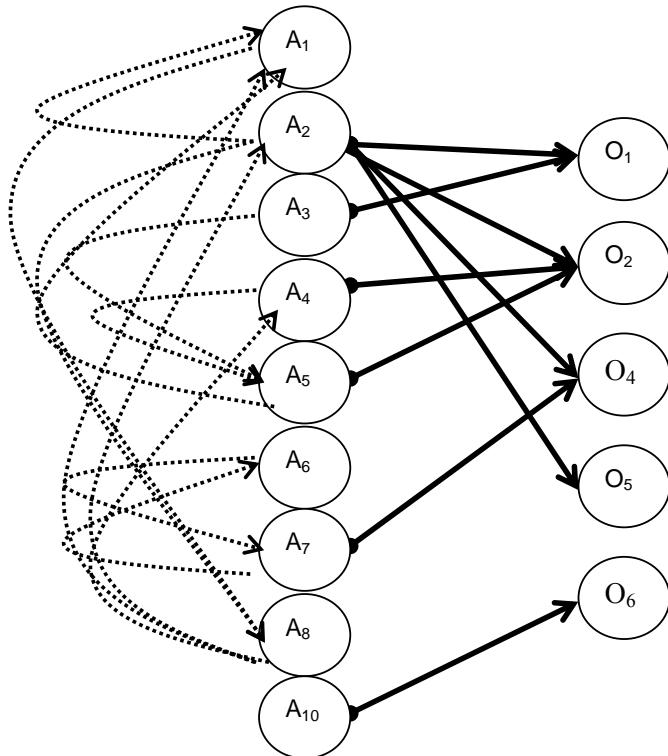
Este grafo permite hacer una lectura más adecuada de las relaciones que se establecen. Por ejemplo, se destaca, entre otras posibles conclusiones, que:

- Los seminarios de las normas ISO 14000 de gestión ambiental (A_3) y de las normas ISO 9000 de la gestión de la calidad (A_4) han reforzado la efectividad de la preparación sobre el Sistema HACCP (A_5) en su impacto sobre los resultados en el objetivo

estratégico organizacional de diferenciación del producto turístico sustentado en la calidad (O_2).

- La preparación recibida acerca de la estrategia empresarial en ambientes de incertidumbre (A_8) refuerza el impacto que la concienciación del papel de los recursos humanos en la nueva economía (A_2) ha tenido sobre los objetivos estratégicos de: calidad del producto turístico como elemento diferenciador (O_2), diversificación de la comercialización en los mercados emergentes (O_3), gestión económico-financiera eficientemente superior (O_4) y perfeccionamiento del sistema integrado de gestión empresarial (O_5).
- Similares valoraciones ofrecen las rutas del grafo: A_8, A_4, O_2 y A_6, A_7, A_4 .

Figura 2. Grafo de incidencias de la causalidad *capacitación-objetivos*, para valores de *incidencia de grado* $\geq 0,8$ (fuerte incidencia, muy fuerte incidencia y la mayor incidencia).



Fuente: elaboración propia.

La evaluación de las relaciones de causalidad aportada por el modelo de efectos olvidados aplicado al estudio de los impactos de la capacitación sobre las metas organizacionales,

demuestra que, más que una relación directa y lineal entre ambos, se requiere una relación donde se manifiesta la influencia del autoreforzamiento causal dado por el carácter sistémico del conjunto de acciones de capacitación, convirtiéndose el aporte de sus relaciones internas en una fuente de no linealidades.

5. Conclusiones

El comportamiento de las organizaciones empresariales, caracterizado por el rumbo estratégico y sus indicadores enunciados en objetivos, demanda desarrollar capacidades cognitivas y de habilidades de su capital humano, como contribución a que se favorezca el logro de sus metas organizacionales. La actuación mediante la implementación de un grupo de acciones de capacitación es una de las vías para lograr estos fines, siendo necesario valorar su impacto.

Al valorar los efectos olvidados que se manifiestan en un sistema de acciones de capacitación sobre una organización, se ponen al descubierto relaciones de causalidad que los enfoques lineales tradicionales ignoran al privilegiar en los modelos, fundamentalmente, los efectos de los componentes sobre el todo, en menoscabo de la valoración de las relaciones que se manifiestan entre los componentes de ese sistema.

El procedimiento propuesto y desarrollado a partir de la aplicación de la teoría de los efectos olvidados de Kaufman y Gil Aluja, permite la evaluación de los efectos olvidados en las relaciones de un sistema de acciones de capacitación y profundizar en las relaciones de causalidad que se manifiestan entre las acciones de ese sistema, que tienen como fin influir en la mejora de los resultados de una organización, facilitando a los gestores la toma de decisiones para el perfeccionamiento de estos procesos y la evaluación de su efectividad o impacto.

Al aplicar en una organización este procedimiento, se pudo demostrar que las acciones más interdependientes impactan o tienen una mayor incidencia sobre los resultados organizacionales medidos a través del cumplimiento de sus metas. La efectividad o el impacto de las acciones de capacitación sobre la organización se corresponde con el comportamiento sistémico de estas y serán favorecidos en la medida en que actúen de forma interrelacionada y mutuamente condicionada, por lo que no solo es importante el efecto causado por ellas, sino que además es necesario estimular, desde la concepción del programa de intervención, la complementariedad e interconectividad de las diferentes acciones de capacitación.

Bibliografía

- BELTRÁN, L.C. *et al.* 2002. Diseño y Comercialización de Productos Turísticos. *Ed. Universitaria*. Colombia.
- CABRERA, K. 2001. Evaluación de Impacto de la Capacitación. Herramientas para una gestión efectiva de la capacitación. *Ed. Universidad Santo Tomás*. Chile.
- CUADRADO, J.R.; MANCHA, T.; GARRIDO, R. 1997. Estrategia y coherencia de un Programa de Desarrollo Regional. *XXIII Reunión de Estudios Regionales*. Valencia, España.
- DIEGOLI, S. 2003. El comportamiento de los grupos pequeños de trabajo bajo la perspectiva de la complejidad. *Tesis en la opción al grado científico de Doctor en Ciencia. Universidad de Barcelona*. Barcelona, España.
- GENTO, A.; LAZZARI, L.; MACHADO, E. 2001. Reflexiones acerca de las matrices de incidencia y la recuperación de efectos olvidados. Cuaderno nº4. *CIMBAGE*. Buenos Aires, Argentina.
- GODET, M. 2000. La caja de herramientas de la prospectiva estratégica. 4^a ed. *Gerpa*. Francia.
- GOLDSTEIN, J. 1997. Organizations as Nonlinear Systems: Implications for Managers. *School of Management and Business. Adelphi University*. New York, USA. [En línea. Consultado el 12 de agosto del 2007]. Disponible en <http://www.psychomedia.it/pm/science/nonlin/front/goldlec2.htm>
- KAUFMANN, A.; GIL ALUJA, J. 1989. Modelos para la investigación de efectos olvidados. *Ed. Milladoiro*. España.
- KAUFMANN, A.; GIL ALUJA, J. 1995. Grafos neuronales para la economía y la gestión de empresas. *Ed. Pirámide*. Madrid, España.
- KIEL, L.D.; ELLIOT, E. 2000. Chaos Theory in the Social Science. Foundations and Applications. *Ed. University Michigan Press*. USA.
- KOSKO, B. 1995. Pensamiento Borroso. La nueva ciencia de la lógica borrosa. *Crítica*. Barcelona, España.

- MARTÍN, R. 2003. El desarrollo de productos turísticos: perfeccionamiento de los estudios de concepto y diseño. *Tesis para optar por el título de Master en Gestión Turística. Universidad de la Habana*. La Habana, Cuba.
- NAVARRO, J. 2000. Las Organizaciones como Sistemas Abiertos Alejados del Equilibrio. La Organización como Sistema Dinámico Complejo. *Tesis en la opción al grado científico de Doctor en Ciencia. Universidad de Barcelona*. Barcelona, España.
- PÉREZ, M. 2004. Instrumento para la definición de políticas de desarrollo local. *Tesis de opción al grado científico de Doctor en Ciencia. Universidad de Camagüey*. Camagüey, Cuba.
- RODRÍGUEZ, J.M. 2004. Estudio de Competitividad de la oferta turística del destino Las Tunas. *Tesis para optar por el título de Master en Dirección. Universidad de Camagüey*. Camagüey, Cuba.
- SARASOLA, M. 2003. Efectos olvidados en el diseño de una campaña proselitista. *Revista Científica Visión de Futuro*. Vol. 1, nº1, pp. 24–35.
- SECTUR. 2002. Competitividad y desarrollo de productos turísticos exitosos. *Serie de documentos técnicos en competitividad*. México.
- SNOWDEN, D.; STANBRIDGE, M. 2004. The Landscape of Management: Creating the Context for Understanding Social Complexity. *E:CO Special Double Issue*. Vol. 6, nºs.1–2, pp. 140–148.
- SOTOLONGO,P.; DELGADO,C. 2005. La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo. *CLACSO*. Argentina. [En línea. Consultado el 22 de Octubre del 2007]. En: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/grupos/soto/pres.pdf>
- STACEY, R. 2000. Complexity and Management: ¿Fad or Radical Challenge? (Complexity In Organisations). *Routledge*.
- ZADEH, L. 1965. Fuzzy Sets. *Inf. Contr.* 1965, nº8, pp. 338–353.
- ZUVANIC,L.; BECCIO,B. 2004. Evaluando el impacto de la capacitación: una visión cualitativa. [En línea. Consultado en marzo del 2007]. Disponible en <http://www.clad.org.ve/anales4/beccio.html>