

# TEORÍA DE LOS EFECTOS OLVIDADOS EN LA INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES Y CUANTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS PARA UN REEQUILIBRIO TERRITORIAL

Anna María Gil-Lafuente<sup>1</sup>

Federico González Santoyo<sup>2</sup>

Beatriz Flores Romero<sup>3</sup>

## RESUMEN

Los gobiernos e instituciones de los Estados y países tienen como misión fundamental buscar el bienestar de la ciudadanía sin distinciones. Uno de los problemas que a menudo surge es asegurar la equidad en el acceso a todos los bienes y servicios que, de forma global, los estados deben garantizar. Uno de los impedimentos más esgrimidos es la desigual distribución territorial del tipo de actividad de cada zona o región. Con el fin de gestionar y administrar estos desequilibrios se han de llevar a cabo una serie de acciones de reequilibrio territorial. Para ello se presenta una metodología, basada en el modelo de los efectos olvidados Kaufmann y Gil Aluja, 1988, en la que se constata y se cuantifica la relación existente entre el tipo de actividad económica de un territorio y la calidad de vida de los ciudadanos que lo habitan. El objetivo es ofrecer un modelo para la toma de decisiones en torno a las políticas de inversión territorial de los estados con el fin de que toda la ciudadanía goce del mismo nivel de bienestar, sea cual sea la zona o región en la que habite.

**Palabras clave:** Efectos olvidados, actividad económica, toma de decisiones, calidad de vida.

## ABSTRACT

Governments and institutions of states and countries whose fundamental mission to seek the welfare of citizens without distinction. One problem

Artículo recibido el 18 de Julio de 20145 y aprobado el 27 de Octubre de 2015.

1 Profesora – Investigadora en Universidad de Barcelona, España. E – mail: amgil@ub.edu

2 Profesor – Investigador en la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. E – mail: fsantoyo@umich.mx

3 Profesora – Investigadora en la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. E – mail: betyf@umich.mx

that often arises is to ensure equal access to all goods and services that, overall, the states must guarantee. One of the obstacles put forward is the unequal territorial distribution of the type of activity of each area or region. In order to manage and administer these imbalances have been held to bring a series of actions of territorial rebalancing. This requires a methodology, based on the model of the forgotten Kaufmann and Gil Aluja, (1988) effects, in which it is found and the relationship between the type of economic activity in a territory and the quality of life is quantified presents Citizens who live there. The aim is to provide a model for making decisions about investment policies of territorial states in order that all citizens enjoy the same level of welfare, whatever the area or region where he is living.

**Key Words:** Effects forgotten, economic activity, decision making, quality of life.

**Clasificación JEL:** C00, C60, C80.

## INTRODUCCIÓN

Las zonas o regiones que conforman los Estados o países han evolucionado con el tiempo debido a multitud de factores, algunos debido a las condiciones iniciales que definen el territorio, y otros resultado de elementos exógenos como pueden ser los hábitos y costumbres de la población, procesos migratorios, adopción de determinados tipos de actividad económica, etc.

La cuestión que se plantea es la existencia de diversas zonas o regiones en un mismo Estado o país que se hallan en situaciones muy diferentes en cuanto a desarrollo y nivel económico, y ello determina un distinto nivel de bienestar de la población que las habita.

Por otro lado, las leyes de los Estados y países tienden a garantizar la igualdad y el bienestar de sus ciudadanos con independencia, entre otros, del lugar que habitan ([www.racef.es](http://www.racef.es)).

A continuación se va a proponer una metodología (Gil Lafuente, 2005) que permita establecer en qué medida el tipo de actividad predominante de cada zona o región afecta al bienestar de la población (Keropyan y Gil Lafuente 2011, 2012, 2013). En este sentido, no sólo se va a tener en cuenta la relación de causalidad de forma individualizada, es decir, cómo una actividad económica concreta puede afectar y determinar el bienestar de la población de una determinada zona o región. El propósito de esta investigación es realizar este análisis considerando también la afectación de la actividad económica de las otras regiones o zonas del país (Kaufmann

y Gil Aluja, 1986). Es decir, en una determinada zona con una actividad económica predominante específica, el bienestar de su población no será el mismo si se hallan cerca y bien comunicada con otra zona económicamente dinámica, que si se halla próxima de otra económicamente deprimida. Y ello aunque los indicadores considerados individualmente sean los mismos. La razón principal se halla en las expectativas que se pueden crear y las oportunidades que se generan.

El objetivo principal que se persigue es proporcionar un modelo para que gobiernos e instituciones puedan adoptar las decisiones más adecuadas para garantizar equitativamente el bienestar de la población (Gil Aluja, 1998) de un país, independientemente de la zona en la que viva. Estas decisiones deben ir encaminadas hacia unas políticas de reequilibrio territorial, teniendo en cuenta la estructura de comunicaciones y de servicios básicos de que dispone el país, así como sus recursos naturales. En este sentido hay que hacer un estudio pormenorizado y específico de cada espacio geográfico que se quiere estudiar ya que las condiciones pueden cambiar mucho de un país o región a otro.

## **DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL MODELO**

Todos los hechos y fenómenos forman parte de algún sistema o subsistema en el que, de forma directa o indirecta, quedan vinculados mediante nexos que pueden ser más o menos importantes. En este sentido, toda actividad desarrollada en alguna zona o región, queda determinada y a su vez afecta a otras actividades que se llevan a cabo en otros lugares. Esta relación de incidencia puede tener lugar de forma directa, si las actividades se hallan vinculadas sin intermediación, o bien de forma indirecta, si entre ambas actividades se hallan otras.

A pesar de que se suelen establecer buenos sistemas de control por parte de gobiernos e instituciones, siempre existe la posibilidad de obviar algunas relaciones de causalidad, especialmente entre aquellas que no resultan explícitas, evidentes o visibles, y que no se perciben de manera directa. Es habitual que estas relaciones de incidencia queden escondidas por tratarse de efectos sobre efectos, existiendo una acumulación de causas que las provocan. Para poder recuperar estas informaciones, a veces fundamentales, es preciso crear una base técnica sobre la que poder trabajar con todas las informaciones y contrastaciones obtenidas del entorno y hacer aflorar, así, todas las relaciones de causalidad tanto directas como indirectas que se puedan desprender ([www.fuzzyeconomics.com](http://www.fuzzyeconomics.com)).

El concepto de incidencia se puede asociar a la idea de función. En todo proceso de naturaleza secuencial, donde las acciones se transmiten de

forma encadenada, se pueden producir omisiones que repercuten de forma acumulada en toda la red de relaciones de incidencia.

El resultado de acumular omisiones da lugar a planteamientos muy diferentes, a veces incluso contrapuestos o contradictorios, con los reales. A efectos de evitar que se puedan producir situaciones que pueden comprometer la correcta toma de decisiones, se presenta a continuación una metodología que actúa sobre la totalidad de las informaciones que se consideran, así como en todas las relaciones de incidencia combinadas. Cualquier omisión podrá ser detectada y cuantificada.

El funcionamiento del modelo basado en la Teoría de los Efectos Olvidados (Kaufmann y Gil Aluja, 1988) parte de dos conjuntos de elementos, causas y efectos, tales que:

$$A = \{a_i / i = 1, 2, \dots, n\}, \text{ que representa las actividades económicas}$$

$$B = \{b_j / j = 1, 2, \dots, m\}, \text{ que representa las variables de bienestar}$$

Se dirá que hay una incidencia de  $a_i$  sobre  $b_j$  si el valor de la función característica de pertenencia del par  $(a_i, b_j)$  se halla valuado en  $[0, 1]$ , dado que se considera que:

$$\forall (a_i, b_j) \Rightarrow \mu(a_i, b_j) \in [0, 1]$$

El conjunto de pares de elementos valuados definirá lo que llamamos *matriz de incidencias directas*, que muestra las relaciones de causa-efecto en diferente grado que se producen entre los elementos del conjunto  $A$  (causas consideradas como actividades económicas), y los elementos del conjunto  $B$  (efectos considerados como las variables que definen el bienestar de la población).

$\hookrightarrow$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$\vdash$	$b_j$
$a_1$	$\mu_{a_1 b_1}$	$\mu_{a_1 b_2}$	$\mu_{a_1 b_3}$	$\mu_{a_1 b_4}$	$\vdash$	$\mu_{a_1 b_j}$
$a_2$	$\mu_{a_2 b_1}$	$\mu_{a_2 b_2}$	$\mu_{a_2 b_3}$	$\mu_{a_2 b_4}$	$\vdash$	$\mu_{a_2 b_j}$
$a_3$	$\mu_{a_3 b_1}$	$\mu_{a_3 b_2}$	$\mu_{a_3 b_3}$	$\mu_{a_3 b_4}$	$\vdash$	$\mu_{a_3 b_j}$
$a_4$	$\mu_{a_4 b_1}$	$\mu_{a_4 b_2}$	$\mu_{a_4 b_3}$	$\mu_{a_4 b_4}$	$\vdash$	$\mu_{a_4 b_j}$
$a_5$	$\mu_{a_5 b_1}$	$\mu_{a_5 b_2}$	$\mu_{a_5 b_3}$	$\mu_{a_5 b_4}$	$\vdash$	$\mu_{a_5 b_j}$
$\cap$	$\cap$	$\cap$	$\cap$	$\cap$	$\cap$	-
$a_i$	$\mu_{a_i b_1}$	$\mu_{a_i b_2}$	$\mu_{a_i b_3}$	$\mu_{a_i b_4}$	$\vdash$	$\mu_{a_i b_j}$

Este conjunto de incidencias representa la matriz de incidencias directas (o de primer orden), que son aquellas que han sido consideradas en el momento de establecer las repercusiones que tienen unos elementos (causas) sobre otros (efectos). Se trata del primer paso para plantear el modelo que nos permitirá recuperar los niveles de incidencia que no han sido detectadas en esta primera etapa. Se puede decir que la matriz **[M]** está compuesta por las estimaciones en torno a todos los efectos que las actividades económicas ejercen sobre las variables que determinan el bienestar de la población de forma directa.

El objetivo que se persigue en una segunda fase es obtener una nueva matriz de incidencias que refleje, en esta ocasión, todas las incidencias entre las variables que actúan como causas y las que lo hacen como efectos, acumulando los efectos directos a los indirectos que se puedan producir. Para ello es necesario establecer los dispositivos que hagan posible el hecho de que diferentes causas puedan tener efectos sobre sí mismas, a la vez que determinados efectos se afecten entre sí. Así, será necesario construir dos relaciones de incidencia adicionales que recogerán los posibles efectos que se deriven de relacionar causas entre sí, por un lado, y efectos entre sí, por otro. Estas dos matrices auxiliares se definen como:

$$\begin{aligned}
 [A] &= \left\{ \mu_{a_i a_j} \in [0, 1] / i, j = 1, 2, \dots, n \right\}, \text{ que relaciona causas entre sí} \\
 [B] &= \left\{ \mu_{b_i b_j} \in [0, 1] / i, j = 1, 2, \dots, m \right\}, \text{ que relaciona efectos entre sí}
 \end{aligned}$$

Tanto la matriz **[A]** como la **[B]** son matrices reflexivas:

$$\begin{aligned}
 \mu_{a_i a_j} &= 1 / i, j = 1, 2, \dots, n \\
 \mu_{b_i b_j} &= 1 / i, j = 1, 2, \dots, m
 \end{aligned}$$

En contrapartida, ni **[A]** **[B]** son matrices simétricas:

$$\begin{aligned}
 \mu_{a_i a_j} &\neq \mu_{a_j a_i}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n \\
 \mu_{b_i b_j} &\neq \mu_{b_j b_i}, \quad i, j = 1, 2, \dots, m
 \end{aligned}$$

por razones obvias.

Una vez construidas las matrices **[M]**, **[A]** y **[B]**, se procede al establecimiento de todas las posibles combinaciones de incidencias directas e indirectas, es decir, afectaciones en las que, a su vez, interviene alguna

causa o efecto interpuesto. Para ello realizaremos la composición max-min (Kaufmann, 1975,1977) de las tres matrices:

$$[A] \circ [M] \circ [B] = [M^*]$$

El resultado obtenido será una nueva matriz  $[M^*]$ , que recoge las incidencias entre causas y efectos de segunda generación, es decir, las relaciones de causalidad iniciales afectadas por la posible incidencia interpuesta de alguna causa o efecto. Así:

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 \curvearrowright a_1 & a_2 & \vdots & a_n \\
 \begin{array}{|c|c|} \hline a_1 & 1 & \mu_{a_1 a_2} \\ \hline a_2 & \mu_{a_2 a_1} & 1 \\ \hline \vdots & \vdots & \vdots \\ \hline a_n & \mu_{a_n a_1} & \mu_{a_n a_2} & \vdots & 1 \\ \hline
 \end{array} & \circ & \begin{array}{ccc}
 \curvearrowright b_1 & b_2 & \vdots & b_m \\
 \begin{array}{|c|c|} \hline a_1 & 1 & \mu_{a_1 b_2} \\ \hline a_2 & \mu_{a_2 b_1} & 1 \\ \hline \vdots & \vdots & \vdots \\ \hline a_n & \mu_{a_n b_1} & \mu_{a_n b_2} & \vdots & 1 \\ \hline
 \end{array} & \circ & \begin{array}{ccc}
 \curvearrowright b_1 & b_2 & \vdots & b_m \\
 \begin{array}{|c|c|} \hline b_1 & 1 & \mu_{b_1 b_2} \\ \hline b_2 & \mu_{b_2 b_1} & 1 \\ \hline \vdots & \vdots & \vdots \\ \hline b_m & \mu_{b_m b_1} & \mu_{b_m b_2} & \vdots & 1 \\ \hline
 \end{array} \\
 \hline
 \end{array} & = & \begin{array}{ccc}
 \curvearrowright b_1 & b_2 & \vdots & b_m \\
 \begin{array}{|c|c|} \hline a_1 & \mu_{a_1 b_1}^* & \mu_{a_1 b_2}^* \\ \hline a_2 & \mu_{a_2 b_1}^* & \mu_{a_2 b_2}^* \\ \hline \vdots & \vdots & \vdots \\ \hline a_n & \mu_{a_n b_1}^* & \mu_{a_n b_2}^* \\ \hline
 \end{array} \\
 \hline
 \end{array} \\
 [A] & & [M] & & [B] & & [M^*]
 \end{array}
 \end{array}$$

La diferencia entre la matriz de efectos de segunda generación y la matriz de incidencias inicial permitirá conocer en qué medida se han omitido determinadas relaciones de causalidad totalmente o en parte:

$$\begin{array}{c}
 [O] = [M^*] (-) [M] \\
 \begin{array}{ccc}
 \curvearrowright b_1 & b_2 & \vdots & b_m \\
 \begin{array}{|c|c|} \hline a_1 & \mu_{a_1 b_1}^* - \mu_{a_1 b_1} & \mu_{a_1 b_2}^* - \mu_{a_1 b_2} \\ \hline a_2 & \mu_{a_2 b_1}^* - \mu_{a_2 b_1} & \mu_{a_2 b_2}^* - \mu_{a_2 b_2} \\ \hline \vdots & \vdots & \vdots \\ \hline a_n & \mu_{a_n b_1}^* - \mu_{a_n b_1} & \mu_{a_n b_2}^* - \mu_{a_n b_2} \\ \hline
 \end{array} & \vdots & \begin{array}{|c|} \hline \mu_{a_1 b_m}^* - \mu_{a_1 b_m} \\ \hline \mu_{a_2 b_m}^* - \mu_{a_2 b_m} \\ \hline \vdots \\ \hline \mu_{a_n b_m}^* - \mu_{a_n b_m} \\ \hline
 \end{array} \\
 \hline
 \end{array}
 \end{array}$$

Evidentemente podemos hallar, además del grado de omisión de las relaciones de causalidad, el elemento, sea causa o efecto, que actúa de enlace.

## **APLICACIÓN DEL MODELO AL CASO DE CATALUNYA, ESPAÑA**

En el caso que nos ocupa, el modelo propuesto va a permitir a gobiernos e instituciones disponer de toda la información en torno a la repercusión que tienen las actividades económicas de una determinada zona o región en el bienestar de sus habitantes, incluso aquellas que no son explícitas o evidentes.

A continuación vamos a presentar la aplicación de este modelo al caso de Catalunya. Se trata de una comunidad autónoma del Estado Español con una serie de peculiaridades. Se halla situada en el extremo Nordeste de la Península Ibérica, tiene una frontera montañosa (los Pirineos) al Norte con Francia, al Este está bañada por el Mar Mediterráneo y por el Sur y el Oeste limita con otras dos comunidades autónomas del Estado Español (Valencia y Aragón respectivamente). Catalunya es un territorio estructurado por comarcas muy diferentes y diversas entre sí, y con un gran desequilibrio territorial. Por un lado están las comarcas de la región metropolitana de Barcelona (ciudad cosmopolita puntera científica y tecnológicamente) ha propiciado el desarrollo de infraestructuras que la han convertido en una de las ciudades más importantes del Sur de Europa y aglutina más de la mitad de la población de Catalunya y la mayoría de los servicios. En contrapartida, las comarcas montañosas del Norte, las comarcas costeras y las comarcas de interior se han tenido que conformar con el desarrollo de otras actividades económicas.

Para las instituciones que gestionan los recursos de esta comunidad autónoma es importante que todos los ciudadanos, independientemente donde vivan, puedan gozar del mismo nivel de bienestar, calculado a partir de una serie de indicadores señalados más adelante, independientemente de la actividad económica predominante en la comarca.

En el estudio se han considerado 4 sectores de actividad: primario, industria, construcción y servicios, y se ha analizado en qué medida el tipo de actividad desarrollado en las comarcas de Catalunya determina el bienestar de sus habitantes. Así, se han considerado como indicadores de bienestar los que se muestran a continuación, aunque cabe señalar que estos pueden variar de un estudio a otro. Son: el nivel de ocupación de la población (trabajo), el precio del m<sup>2</sup> de la vivienda, el PIB per cápita,

el nivel educativo superior, el nivel de población (capital humano), el nivel de conexión a internet (capital social), el nivel de participación en asociaciones civiles, la calidad medioambiental, la renta familiar disponible y el estado de salud de la población de más de 50 años.

A continuación se presentan dos tablas que recogen la información estadística obtenida ([www.idescat.cat](http://www.idescat.cat)) y que se ha normalizado en base 1. La primera (Fig. 1) muestra los indicadores de bienestar de la población por comarca.

**Figura 1. Información Estadística Normalizada en Base 1.**

	población ocupada	precio m <sup>2</sup>	PIB per Cápita	Nivel Educ. Superior	Capital Humano- Población	Capital Social- Conexión a Internet	Participación en asociaciones	Calidad medioambi- ental	Renta familiar disponible (PH)	Estado de salud (+50)
alt camp	0,853	0,401	0,376	0,007	0,020	0,970	0,021	0,760	0,870	0,860
alt emporda	0,853	0,502	0,370	0,020	0,062	0,900	0,067	0,600	0,880	0,950
alt penedes	0,879	0,466	0,460	0,017	0,047	0,970	0,056	0,650	0,850	0,840
alt urgell	0,817	0,400	0,356	0,004	0,009	0,850	0,012	0,850	0,810	0,810
alta ribagorça	0,885	0,380	0,511	0,001	0,001	0,910	0,004	0,750	0,910	0,880
anoia	0,892	0,413	0,334	0,018	0,052	1,000	0,055	0,340	0,790	0,750
bages	0,858	0,398	0,364	0,035	0,082	0,960	0,076	0,730	0,840	0,800
baix camp	0,859	0,442	0,379	0,034	0,085	0,940	0,070	0,780	0,850	0,920
baix ebre	0,785	0,375	0,341	0,012	0,036	0,910	0,037	0,840	0,840	0,850
baix empordà	0,850	0,483	0,362	0,022	0,059	0,900	0,062	0,580	0,880	0,940
baix llobregat	0,899	0,666	0,423	0,171	0,357	0,930	0,222	0,670	0,800	0,720
baix penedès	0,848	0,500	0,278	0,011	0,044	0,880	0,034	0,400	0,850	0,920
barcelones	0,806	1,000	0,505	1,000	1,000	0,920	1,000	0,630	0,920	0,760
berguedà	0,773	0,390	0,347	0,007	0,018	0,930	0,026	0,490	0,850	0,750
cerdaña	0,926	0,640	0,477	0,004	0,008	0,860	0,010	0,400	0,920	0,820
conca de barberà	0,830	0,272	0,425	0,003	0,009	0,910	0,014	0,860	0,960	0,870
garraf	0,876	0,700	0,291	0,038	0,065	0,990	0,054	0,650	0,840	0,830
garrigues	0,752	0,300	0,333	0,003	0,008	0,930	0,013	0,390	0,920	0,890
garrocha	0,884	0,450	0,427	0,011	0,024	0,910	0,035	0,670	0,910	0,780
gironés	0,928	0,510	0,437	0,049	0,081	0,890	0,113	0,680	0,930	0,840
maresme	0,884	0,610	0,295	0,112	0,193	0,920	0,151	0,780	0,890	0,830
montsia	0,804	0,325	0,264	0,008	0,031	0,710	0,026	0,970	0,830	0,680
noguera	0,799	0,290	0,339	0,006	0,017	0,900	0,024	0,470	0,880	0,750
osona	0,916	0,433	0,411	0,030	0,068	0,970	0,068	1,000	0,810	0,790
pallars jussà	0,755	0,330	0,377	0,003	0,006	0,810	0,010	0,750	0,940	0,610
pallars sobirà	0,856	0,425	0,453	0,002	0,003	0,870	0,009	0,590	0,930	1,000
pla d'urgell	0,815	0,255	0,405	0,005	0,016	0,940	0,016	0,830	0,840	0,950
pla d'estany	0,907	0,500	0,322	0,007	0,013	0,900	0,019	0,690	0,920	0,940
priorat	0,757	0,400	0,231	0,002	0,004	0,860	0,010	0,870	0,900	0,900
ribera de l'ebre	0,716	0,277	1,000	0,003	0,010	0,980	0,012	0,860	0,920	0,880
ripollès	0,872	0,425	0,428	0,005	0,011	0,900	0,016	0,710	0,940	0,960
segarra	0,895	0,300	0,397	0,003	0,010	0,930	0,016	0,900	0,870	0,860
segria	0,848	0,403	0,387	0,051	0,093	0,970	0,094	0,460	0,900	0,650
selva	0,863	0,500	0,354	0,021	0,076	0,890	0,067	0,540	0,800	0,860
solsones	0,864	0,390	0,393	0,002	0,006	0,940	0,009	0,660	0,850	0,740
tarragones	0,842	0,496	0,465	0,056	0,111	0,960	0,099	0,600	0,880	0,830
terra alta	0,708	0,266	0,321	0,001	0,005	0,870	0,008	1,000	0,870	0,740
urgell	0,833	0,368	0,364	0,005	0,016	0,940	0,020	0,590	0,940	0,880
val d'aran	1,000	0,560	0,603	0,002	0,004	0,910	0,006	0,600	1,000	0,990
vallés occidental	0,902	0,610	0,407	0,232	0,398	0,930	0,270	0,660	0,870	0,810
vallés oriental	0,929	0,557	0,431	0,075	0,178	0,920	0,149	0,670	0,810	0,800

Fuente: Elaboración propia.

La segunda (Fig. 2) muestra el peso relativo de cada sector económico en cada comarca.



**Figura 2. Peso relativo de cada sector económico en cada comarca.**

	Primario	Industria	Construcción	Servicios
alt camp	0,155	0,476	0,495	0,633
alt emporda	0,215	0,108	0,653	0,925
alt penedés	0,083	0,468	0,447	0,668
alt urgell	0,347	0,153	0,649	0,859
alta ribagorça	0,077	0,27	0,764	0,773
anoia	0,071	0,375	0,682	0,696
bages	0,77	0,345	0,605	0,774
baix camp	0,065	0,331	0,581	0,767
baix ebre	0,419	0,277	0,461	0,775
baix empordà	0,143	0,134	0,894	0,855
baixx llobregat	0,011	0,323	0,495	0,811
baix penedés	0,029	0,225	0,644	0,828
barcelonès	0	0,149	0,389	1
berguedà	0,281	0,269	0,894	0,698
cerdanya	0,101	0,054	1	0,913
conca de barberà	0,155	0,653	0,49	0,468
garraf	0,035	0,182	0,658	0,891
garrigues	1	0,35	0,61	0,547
garrotxa	0,083	0,424	0,596	0,669
girones	0,053	0,22	0,509	0,891
maresme	0,119	0,193	0,639	0,868
montsià	0,419	0,269	0,6	0,746
noguera	0,844	0,321	0,639	0,589
osona	0,137	0,391	0,538	0,705
pallars jussà	0,269	0,378	0,639	0,664
pallars sobirà	0,227	0,254	0,697	0,776
pla d'urgell	0,706	0,393	0,668	0,552
pla d'estany	0,197	0,365	0,653	0,688
prioret	0,323	0,249	0,98	0,688
ribera de l'ebre	0,101	1	0,173	0,234
ripollés	0,173	0,415	0,466	0,694
segarra	0,293	0,646	0,399	0,469
segria	0,407	0,163	0,605	0,845
selva	0,071	0,369	0,649	0,711
solsonés	0,497	0,283	0,831	0,658
tarregones	0,029	0,288	0,519	0,828
terra alta	0,538	0,34	0,912	0,576
urgell	0,431	0,354	0,567	0,672
val d'aran	0,023	0,224	0,62	0,865
vallés occidental	0,005	0,35	0,466	0,79
vallés oriental	0,017	0,463	0,475	0,679

Fuente: Elaboración propia.

Estas informaciones anteriores nos muestran en qué medida cada comarca cumple los indicadores de forma individualizada respecto del indicador más elevado. En cualquier caso esta información no es suficiente para desarrollar un estudio global, es decir, que valore en qué medida la actividad económica de una comarca condiciona y determina el bienestar de la población en relación a los demás indicadores del resto de comarcas.

Para ello se procede a la composición max-min de las informaciones anteriores tomando como base el conjunto de variables correspondiente a las comarcas. De esta forma se obtiene, para cada sector de actividad, la composición max-min (Fig. 3).

**Figura 3. Sector Primario.**

	población ocupada	precio m2	PIB per Cápita	Nivel Educ. Superior	Capital Humano-Población	Capital Social-Conexión a Internet	Participación en asociaciones	Calidad medioambiental	Renta familiar disponible (PH)	Estado de salud (+50)
alt camp	0,155	0,155	0,155	0,007	0,020	0,155	0,021	0,155	0,155	0,155
alt empordà	0,215	0,215	0,215	0,020	0,062	0,215	0,067	0,215	0,215	0,215
alt penedes	0,083	0,083	0,083	0,017	0,047	0,083	0,056	0,083	0,083	0,083
alt urge	0,347	0,347	0,347	0,004	0,009	0,347	0,012	0,347	0,347	0,347
ta ribagorça	0,077	0,077	0,077	0,001	0,001	0,077	0,004	0,077	0,077	0,077
anoia	0,071	0,071	0,071	0,018	0,052	0,071	0,055	0,071	0,071	0,071
bages	0,770	0,398	0,364	0,035	0,082	0,770	0,076	0,730	0,770	0,770
baix camp	0,065	0,065	0,065	0,034	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065
baix ebre	0,419	0,375	0,341	0,012	0,036	0,419	0,037	0,419	0,419	0,419
aix empordà	0,143	0,143	0,143	0,022	0,059	0,143	0,062	0,143	0,143	0,143
aix llobregat	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
aix penedes	0,029	0,029	0,029	0,011	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029
barcelones	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
berguedà	0,281	0,281	0,281	0,007	0,018	0,281	0,026	0,281	0,281	0,281
cerdaña	0,101	0,101	0,101	0,004	0,008	0,101	0,010	0,101	0,101	0,101
de barberà	0,155	0,155	0,155	0,003	0,009	0,155	0,014	0,155	0,155	0,155
garraf	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035
garrigues	0,752	0,300	0,333	0,003	0,008	0,930	0,013	0,390	0,920	0,890
garrocha	0,083	0,083	0,083	0,011	0,024	0,083	0,035	0,083	0,083	0,083
gironès	0,053	0,053	0,053	0,049	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053
maresme	0,119	0,119	0,119	0,112	0,119	0,119	0,119	0,119	0,119	0,119
montsia	0,419	0,325	0,264	0,008	0,031	0,419	0,026	0,419	0,419	0,419
noguera	0,799	0,290	0,339	0,006	0,017	0,844	0,024	0,470	0,844	0,750
osona	0,137	0,137	0,137	0,030	0,068	0,137	0,068	0,137	0,137	0,137
allars jussà	0,269	0,269	0,269	0,003	0,006	0,269	0,010	0,269	0,269	0,269
allars sobirà	0,227	0,227	0,227	0,002	0,003	0,227	0,009	0,227	0,227	0,227
pla d'urge	0,706	0,255	0,405	0,005	0,016	0,706	0,016	0,706	0,706	0,706
pla d'estany	0,197	0,197	0,197	0,007	0,013	0,197	0,019	0,197	0,197	0,197
priorat	0,323	0,323	0,231	0,002	0,004	0,323	0,010	0,323	0,323	0,323
ra de l'ebre	0,101	0,101	0,101	0,003	0,010	0,101	0,012	0,101	0,101	0,101
ripollès	0,173	0,173	0,173	0,005	0,011	0,173	0,016	0,173	0,173	0,173
segarra	0,293	0,293	0,293	0,003	0,010	0,293	0,016	0,293	0,293	0,293
segria	0,407	0,403	0,387	0,051	0,093	0,407	0,094	0,407	0,407	0,407
selva	0,071	0,071	0,071	0,021	0,071	0,071	0,067	0,071	0,071	0,071
solsones	0,497	0,390	0,393	0,002	0,006	0,497	0,009	0,497	0,497	0,497
tarragonès	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029
terra alta	0,538	0,266	0,321	0,001	0,005	0,538	0,008	0,538	0,538	0,538
urges	0,431	0,368	0,364	0,005	0,016	0,431	0,020	0,431	0,431	0,431
val d'aran	0,023	0,023	0,023	0,002	0,004	0,023	0,006	0,023	0,023	0,023
s occidental	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
lles oriental	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
Máximos	0,799	0,403	0,405	0,112	0,119	0,930	0,119	0,730	0,920	0,890

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4. Industria.**

	población ocupada	precio m2	PIB per Cápita	Nivel Educ. Superior	Capital Humano-Población	Capital Social-Conexión a Internet	Participación en asociaciones	Calidad medioambiental	Renta familiar disponible (PH)	Estado de salud (+50)
alt camp	0,476	0,401	0,376	0,007	0,020	0,476	0,021	0,476	0,476	0,476
alt empordà	0,108	0,108	0,108	0,020	0,062	0,108	0,067	0,108	0,108	0,108
alt penedes	0,468	0,466	0,460	0,017	0,047	0,468	0,056	0,468	0,468	0,468
alt urgell	0,153	0,153	0,153	0,004	0,009	0,153	0,012	0,153	0,153	0,153
ta ribagorça	0,270	0,270	0,270	0,001	0,001	0,270	0,004	0,270	0,270	0,270
anoia	0,375	0,375	0,334	0,018	0,052	0,375	0,055	0,340	0,375	0,375
bages	0,345	0,345	0,345	0,035	0,082	0,345	0,076	0,345	0,345	0,345
baix camp	0,331	0,331	0,331	0,034	0,085	0,331	0,070	0,331	0,331	0,331
baix ebre	0,277	0,277	0,277	0,012	0,036	0,277	0,037	0,277	0,277	0,277
aix empordà	0,134	0,134	0,134	0,022	0,059	0,134	0,062	0,134	0,134	0,134
aix llobregat	0,323	0,323	0,323	0,171	0,323	0,323	0,222	0,323	0,323	0,323
aix penedes	0,225	0,225	0,225	0,011	0,044	0,225	0,034	0,225	0,225	0,225
barcelones	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149
berguedà	0,269	0,269	0,269	0,007	0,018	0,269	0,026	0,269	0,269	0,269
cerdanyà	0,054	0,054	0,054	0,004	0,008	0,054	0,010	0,054	0,054	0,054
de barberà	0,653	0,272	0,425	0,003	0,009	0,653	0,014	0,653	0,653	0,653
garraf	0,182	0,182	0,182	0,038	0,065	0,182	0,054	0,182	0,182	0,182
garrigues	0,350	0,300	0,333	0,003	0,008	0,350	0,013	0,350	0,350	0,350
garrocha	0,424	0,424	0,424	0,011	0,024	0,424	0,035	0,424	0,424	0,424
gironès	0,220	0,220	0,220	0,049	0,081	0,220	0,113	0,220	0,220	0,220
maresme	0,193	0,193	0,193	0,112	0,193	0,193	0,151	0,193	0,193	0,193
montsia	0,269	0,269	0,264	0,008	0,031	0,269	0,026	0,269	0,269	0,269
noquera	0,321	0,290	0,321	0,006	0,017	0,321	0,024	0,321	0,321	0,321
osona	0,391	0,391	0,391	0,030	0,068	0,391	0,068	0,391	0,391	0,391
vallars jussà	0,378	0,330	0,377	0,003	0,006	0,378	0,010	0,378	0,378	0,378
vallars sobirà	0,254	0,254	0,254	0,002	0,003	0,254	0,009	0,254	0,254	0,254
pla d'urgell	0,393	0,255	0,393	0,005	0,016	0,393	0,016	0,393	0,393	0,393
pla d'estany	0,365	0,365	0,322	0,007	0,013	0,365	0,019	0,365	0,365	0,365
priorat	0,249	0,249	0,231	0,002	0,004	0,249	0,010	0,249	0,249	0,249
ara de febre	0,716	0,277	1,000	0,003	0,010	0,980	0,012	0,860	0,920	0,880
ripollès	0,415	0,415	0,415	0,005	0,011	0,415	0,016	0,415	0,415	0,415
segarra	0,646	0,300	0,397	0,003	0,010	0,646	0,016	0,646	0,646	0,646
segria	0,163	0,163	0,163	0,051	0,093	0,163	0,094	0,163	0,163	0,163
selva	0,369	0,369	0,354	0,021	0,076	0,369	0,067	0,369	0,369	0,369
solsones	0,283	0,283	0,283	0,002	0,006	0,283	0,009	0,283	0,283	0,283
tarragones	0,288	0,288	0,288	0,056	0,111	0,288	0,099	0,288	0,288	0,288
terra alta	0,340	0,266	0,321	0,001	0,005	0,340	0,008	0,340	0,340	0,340
urgell	0,354	0,354	0,354	0,005	0,016	0,354	0,020	0,354	0,354	0,354
val d'aran	0,224	0,224	0,224	0,002	0,004	0,224	0,006	0,224	0,224	0,224
s occidental	0,350	0,350	0,350	0,232	0,350	0,350	0,270	0,350	0,350	0,350
altes oriental	0,463	0,463	0,431	0,075	0,178	0,463	0,149	0,463	0,463	0,463
Máximos	0,716	0,466	1,000	0,232	0,350	0,980	0,270	0,860	0,920	0,880

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Construcción.

	población ocupada	precio m2	PIB per Cápita	Nivel Educ. Superior	Capital Humano- Población	Capital Social- Conexión a Internet	Participaci ón en asociacio nes	Calidad medioambi ental	Renta familiar disponible (PH)	Estado de salud (+50)
alt camp	0,495	0,401	0,376	0,007	0,020	0,495	0,021	0,495	0,495	0,495
alt empordà	0,653	0,502	0,370	0,020	0,062	0,653	0,067	0,600	0,653	0,653
alt penedes	0,447	0,447	0,447	0,017	0,047	0,447	0,056	0,447	0,447	0,447
alt urgell	0,649	0,400	0,356	0,004	0,009	0,649	0,012	0,649	0,649	0,649
ta ribagorça	0,764	0,380	0,511	0,001	0,001	0,764	0,004	0,750	0,764	0,764
anoia	0,682	0,413	0,334	0,018	0,052	0,682	0,055	0,340	0,682	0,682
bages	0,605	0,398	0,364	0,035	0,082	0,605	0,076	0,605	0,605	0,605
baix camp	0,581	0,442	0,379	0,034	0,085	0,581	0,070	0,581	0,581	0,581
baix ebre	0,461	0,375	0,341	0,012	0,036	0,461	0,037	0,461	0,461	0,461
aix empordà	0,850	0,483	0,362	0,022	0,059	0,894	0,062	0,580	0,880	0,894
aix llobregat	0,495	0,495	0,423	0,171	0,357	0,495	0,222	0,495	0,495	0,495
aix penedès	0,644	0,500	0,278	0,011	0,044	0,644	0,034	0,400	0,644	0,644
barcelonès	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389	0,389
berguedà	0,773	0,390	0,347	0,007	0,018	0,894	0,026	0,490	0,850	0,750
cerdaña	0,926	0,640	0,477	0,004	0,008	0,860	0,010	0,400	0,920	0,820
de barberà	0,490	0,272	0,425	0,003	0,009	0,490	0,014	0,490	0,490	0,490
garraf	0,658	0,658	0,291	0,038	0,065	0,658	0,054	0,650	0,658	0,658
garrigues	0,610	0,300	0,333	0,003	0,008	0,610	0,013	0,390	0,610	0,610
garrocha	0,596	0,450	0,427	0,011	0,024	0,596	0,035	0,596	0,596	0,596
gironés	0,509	0,509	0,437	0,049	0,081	0,509	0,113	0,509	0,509	0,509
maresme	0,639	0,610	0,295	0,112	0,193	0,639	0,151	0,639	0,639	0,639
montsia	0,600	0,325	0,264	0,008	0,031	0,600	0,026	0,600	0,600	0,600
noguera	0,639	0,290	0,339	0,006	0,017	0,639	0,024	0,470	0,639	0,639
osona	0,538	0,433	0,411	0,030	0,068	0,538	0,068	0,538	0,538	0,538
xallars jussà	0,639	0,330	0,377	0,003	0,006	0,639	0,010	0,639	0,639	0,610
xallars sobirà	0,697	0,425	0,453	0,002	0,003	0,697	0,009	0,590	0,697	0,697
pla d'urgell	0,668	0,255	0,405	0,005	0,016	0,668	0,016	0,668	0,668	0,668
pla d'estany	0,653	0,500	0,322	0,007	0,013	0,653	0,019	0,653	0,653	0,653
priorat	0,757	0,400	0,231	0,002	0,004	0,860	0,010	0,870	0,900	0,900
ra de l'ebre	0,173	0,173	0,173	0,003	0,010	0,173	0,012	0,173	0,173	0,173
ripollès	0,466	0,425	0,428	0,005	0,011	0,466	0,016	0,466	0,466	0,466
segarra	0,399	0,300	0,397	0,003	0,010	0,399	0,016	0,399	0,399	0,399
segria	0,605	0,403	0,387	0,051	0,093	0,605	0,094	0,480	0,605	0,605
selva	0,649	0,500	0,354	0,021	0,076	0,649	0,067	0,540	0,649	0,649
solsones	0,831	0,390	0,393	0,002	0,006	0,831	0,009	0,680	0,831	0,740
tarragonès	0,519	0,496	0,465	0,056	0,111	0,519	0,099	0,519	0,519	0,519
terra alta	0,708	0,266	0,321	0,001	0,005	0,870	0,008	0,912	0,870	0,740
urgell	0,567	0,368	0,364	0,005	0,016	0,567	0,020	0,567	0,567	0,567
val d'aran	0,620	0,560	0,603	0,002	0,004	0,620	0,006	0,600	0,620	0,620
s occidental	0,466	0,466	0,407	0,232	0,398	0,466	0,270	0,466	0,466	0,466
lles oriental	0,475	0,475	0,431	0,075	0,178	0,475	0,149	0,475	0,475	0,475
Máximos	0,926	0,658	0,603	0,389	0,398	0,894	0,389	0,912	0,920	0,900

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 6. Servicios.**

	población ocupada	precio m2	PIB per Cápita	Nivel Educ. Superior	Capital Humano-Población	Capital Social-Conexión a Internet	Participación en asociaciones	Calidad medioambiental	Renta familiar disponible (PH)	Estado de salud (+50)
alt camp	0,633	0,401	0,376	0,007	0,020	0,633	0,021	0,633	0,633	0,633
alt empordà	0,853	0,502	0,370	0,020	0,062	0,900	0,067	0,600	0,880	0,925
alt penedes	0,668	0,466	0,460	0,017	0,047	0,668	0,056	0,650	0,668	0,668
alt urgell	0,817	0,400	0,356	0,004	0,009	0,850	0,012	0,850	0,810	0,810
ta ribagorça	0,773	0,380	0,511	0,001	0,001	0,773	0,004	0,750	0,773	0,773
anoia	0,696	0,413	0,334	0,018	0,052	0,696	0,055	0,340	0,696	0,696
bages	0,774	0,398	0,364	0,035	0,082	0,774	0,076	0,730	0,774	0,774
baix camp	0,767	0,442	0,379	0,034	0,085	0,767	0,070	0,767	0,767	0,767
baix ebre	0,775	0,375	0,341	0,012	0,036	0,775	0,037	0,775	0,775	0,775
aix empordà	0,850	0,483	0,362	0,022	0,059	0,855	0,062	0,580	0,855	0,855
aix llobregat	0,811	0,666	0,423	0,171	0,357	0,811	0,222	0,670	0,800	0,720
aix penedes	0,828	0,500	0,278	0,011	0,044	0,828	0,034	0,400	0,828	0,828
barcelones	0,806	1,000	0,505	1,000	1,000	0,920	1,000	0,630	0,920	0,760
berguedà	0,698	0,390	0,347	0,007	0,018	0,698	0,026	0,490	0,698	0,698
cerdaña	0,913	0,640	0,477	0,004	0,008	0,860	0,010	0,400	0,913	0,820
de barberà	0,468	0,272	0,425	0,003	0,009	0,468	0,014	0,468	0,468	0,468
garraf	0,876	0,700	0,291	0,038	0,065	0,891	0,054	0,650	0,840	0,830
garrigues	0,547	0,300	0,333	0,003	0,008	0,547	0,013	0,390	0,547	0,547
garrocha	0,669	0,450	0,427	0,011	0,024	0,669	0,035	0,669	0,669	0,669
gironès	0,891	0,510	0,437	0,049	0,081	0,890	0,113	0,680	0,891	0,840
maresme	0,868	0,610	0,295	0,112	0,193	0,868	0,151	0,780	0,868	0,830
montsia	0,746	0,325	0,264	0,008	0,031	0,710	0,026	0,746	0,746	0,680
noiguera	0,589	0,290	0,339	0,006	0,017	0,589	0,024	0,470	0,589	0,589
osona	0,705	0,433	0,411	0,030	0,068	0,705	0,068	0,705	0,705	0,705
ollers	0,664	0,330	0,377	0,003	0,006	0,664	0,010	0,664	0,664	0,610
ollers sobirà	0,776	0,425	0,453	0,002	0,003	0,776	0,009	0,590	0,776	0,776
pla d'urgell	0,552	0,255	0,405	0,005	0,016	0,552	0,016	0,552	0,552	0,552
pla d'estany	0,688	0,500	0,322	0,007	0,013	0,688	0,019	0,688	0,688	0,688
priorat	0,688	0,400	0,231	0,002	0,004	0,688	0,010	0,688	0,688	0,688
ra de febre	0,234	0,234	0,234	0,003	0,010	0,234	0,012	0,234	0,234	0,234
ripollès	0,694	0,425	0,428	0,005	0,011	0,694	0,016	0,694	0,694	0,694
segarra	0,469	0,300	0,397	0,003	0,010	0,469	0,016	0,469	0,469	0,469
segria	0,845	0,403	0,387	0,051	0,093	0,845	0,094	0,460	0,845	0,650
selva	0,711	0,500	0,354	0,021	0,076	0,711	0,067	0,540	0,711	0,711
solsones	0,658	0,390	0,393	0,002	0,006	0,658	0,009	0,658	0,658	0,658
tarragonès	0,828	0,496	0,465	0,056	0,111	0,828	0,099	0,600	0,828	0,828
terra alta	0,576	0,266	0,321	0,001	0,005	0,576	0,008	0,576	0,576	0,576
urgell	0,672	0,368	0,364	0,005	0,016	0,672	0,020	0,590	0,672	0,672
val d'aran	0,865	0,560	0,603	0,002	0,004	0,865	0,006	0,600	0,865	0,865
s occidental	0,790	0,610	0,407	0,232	0,398	0,790	0,270	0,660	0,790	0,790
lles oriental	0,679	0,557	0,431	0,075	0,178	0,679	0,149	0,670	0,679	0,679
Màximos	0,913	1,000	0,603	1,000	1,000	0,920	1,000	0,850	0,920	0,925

Fuente: Elaboración propia.

Con los cálculos anteriores reunimos los resultados correspondientes a los máximos obtenidos por sectores de actividad (Fig. 7).

**Figura 7. Resultados correspondientes a los máximos obtenidos por sectores de actividad.**

	población ocupada	precio m2	PIB per Cápita	Nivel Educ. Superior	Capital Humano-Población	Capital Social-Conexión a Internet	Participación en asociaciones	Calidad medioambiental	Renta familiar disponible (PH)	Estado de salud (+50)
Primario	0,799	0,403	0,405	0,112	0,119	0,930	0,119	0,730	0,920	0,890
Industria	0,716	0,466	1,000	0,232	0,350	0,980	0,270	0,860	0,920	0,880
Construcción	0,926	0,658	0,603	0,389	0,398	0,894	0,389	0,912	0,920	0,900
Servicios	0,913	1,000	0,603	1,000	1,000	0,920	1,000	0,850	0,920	0,925
Màximos	0,926	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	1,000	0,912	0,920	0,925

Fuente: Elaboración propia.

A continuación normalizamos la anterior matriz en base 1 (Fig.8).

**Figura 8. Matriz Normalizada en Base 1.**

	población ocupada	precio m2	PIB per Cápita	Nivel Educ. Superior	Capital Humano- Población	Capital Social- Conexión a Internet	Participación en asociaciones	Calidad medioam- biental	Renta familiar disponible (PH)	Estado de salud (+50)
Primario	0,862	0,403	0,405	0,112	0,119	0,948	0,119	0,800	1,000	0,962
Industria	0,773	0,466	1,000	0,232	0,350	1,000	0,270	0,942	1,000	0,951
Construcción	1,000	0,658	0,603	0,389	0,398	0,912	0,389	1,000	1,000	0,972
Servicios	0,985	1,000	0,603	1,000	1,000	0,938	1,000	0,932	1,000	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Esta matriz muestra en qué medida los sectores económicos inciden en los diferentes indicadores de bienestar de la población habiendo agregado la información recibida de las diferentes comarcas de Cataluña.

Pero como ya se ha justificado anteriormente, las incidencias directas, las que hemos obtenido hasta ahora, no bastan para un análisis global. A menudo existen causas (las actividades económicas) que se hallan condicionadas por otras causas, así como efectos (las variables de bienestar de la población), que no sólo están afectadas por las causas directamente sino también por otros efectos cruzados. Para ello se construyen dos matrices adicionales. La primera (Fig. 9) recoge la incidencia que cada sector de actividad ejerce sobre los demás. La segunda (Fig. 10) relaciona entre sí los indicadores de bienestar de la población.

**Figura 9. Incidencia que cada sector de actividad ejerce sobre los demás.**

	Primario	Industria	Construcción	Servicios
Primario	1,000	0,600	0,000	0,300
Industria	0,000	1,000	0,900	0,700
Construcción	0,100	0,100	1,000	0,800
Servicios	0,200	0,600	0,900	1,000

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 10. Indicadores de bienestar de la población relacionados entre sí.**

	población ocupada	precio m2	PIB per Cápita	Nivel Educ. Superior	Capital Humano-Población	Capital Social-Conexión a Internet	Participación en asociaciones	Calidad medioambiental	Renta familiar disponible (PH)	Estado de salud (+50)
Población ocupada	1,000	0,750	1,000	0,600	1,000	0,850	0,250	0,450	1,000	0,800
Precio m2	0,250	1,000	0,650	0,150	0,900	0,150	0,100	0,700	1,000	0,350
PIB per Cápita	0,750	0,850	1,000	0,750	0,800	0,650	0,200	0,650	1,000	0,850
Nivel Educativo Superior	0,950	0,100	0,800	1,000	0,200	0,500	0,250	0,750	0,400	1,000
Capital Humano-Población	1,000	0,800	0,400	0,350	1,000	0,150	0,650	0,500	0,200	0,250
Capital Social-Conexión a Internet)	0,100	0,200	0,000	0,000	0,000	1,000	0,750	0,100	0,000	0,200
Participación en asociaciones	0,600	0,100	0,000	0,200	0,100	0,200	1,000	0,250	0,100	0,300
Calidad medioambiental	0,650	0,400	0,350	0,300	0,150	0,000	0,000	1,000	0,250	0,900
Renta familiar disponible (PH)	0,200	0,350	0,700	0,800	0,150	0,100	0,000	0,300	1,000	0,650
Estado de salud (+50)	0,450	0,000	0,000	0,300	1,000	0,500	0,800	0,000	0,700	1,000

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la composición max-min de las tres matrices anteriores se obtiene la matriz que recoge los efectos acumulados, es decir, la incidencia que globalmente tienen las actividades económicas en Catalunya sobre la calidad de vida de su población. En el resultado se incluyen los efectos interpuestos de alguna variable que potencia y acumula el efecto directo inicialmente estimado. El resultado de la matriz de efectos acumulados se presenta a continuación (Fig. 11).

**Figura 11. Matriz de efectos acumulados.**

	población ocupada	precio m2	PIB per Cápita	Nivel Educ. Superior	Capital Humano-Población	Capital Social-Conexión a Internet	Participación en asociaciones	Calidad medioambiental	Renta familiar disponible (PH)	Estado de salud (+50)
Primario	0,862	0,750	0,862	0,800	0,962	0,948	0,800	0,800	1,000	0,962
Industria	0,900	0,850	1,000	0,800	0,951	1,000	0,800	0,942	1,000	0,951
Construcción	1,000	0,800	1,000	0,800	1,000	0,912	0,800	1,000	1,000	0,972
Servicios	1,000	1,000	0,985	1,000	1,000	0,938	1,000	0,932	1,000	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Si se quiere aislar el efecto indirecto, basta con buscar la diferencia entre la matriz de efectos acumulados (Fig. 11) y la matriz de estimaciones iniciales (Fig. 8).

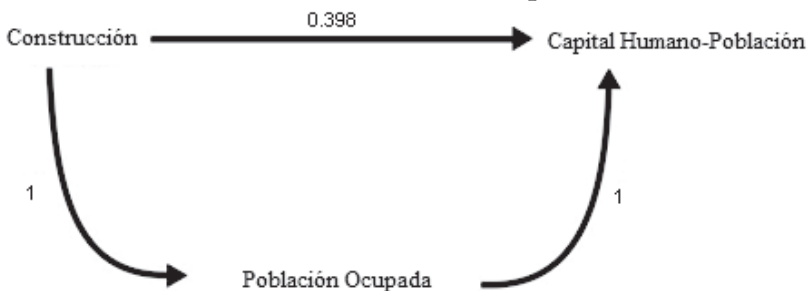
## RESULTADOS

Los resultados obtenidos muestran que, tanto de forma directa como indirecta (Merigó y Gil Lafuente, 2011, 2013), cualquier actividad económica condiciona el bienestar de la población con un nivel mínimo de 0,75 sobre 1.

En cualquier caso se observa que el Sector Primario es el que menos influencia tiene, como actividad económica, sobre los indicadores de bienestar de la población. Progresivamente se observa que la actividad industrial tiene más influencia sobre estos indicadores. Al analizar cómo afecta la construcción, se constata que la afectación es aún mayor. Finalmente, el sector que en términos globales resulta determinante para valorar la calidad de vida de la ciudadanía son los servicios.

Por ejemplo, si se analiza el efecto que tiene el sector de la construcción sobre el Capital Humano-Población de una comarca, si sólo tenemos en cuenta el efecto directo (Fig. 8) la incidencia es 0,398. Pero si se observa el efecto acumulado debido a la existencia de otras variables interpuestas (Fig. 11) el efecto aumenta hasta el valor máximo, el 1. El efecto indirecto aislado es de 0,602 sobre 1. El efecto interpuesto que interviene más importante y que determina que el efecto acumulado sea máximo es la variable Población Ocupada (Fig. 12).

**Figura 12. Efecto acumulado máximo en la variable Población Ocupada.**



Fuente: Elaboración propia.

Efectivamente, en Catalunya el sector de la construcción está totalmente vinculado a la población ocupada, y ésta condiciona el nivel



de la población que reside en una comarca. Sucesivamente se pueden analizar, uno por uno todas las relaciones de causalidad existentes entre las diferentes variables.

## CONCLUSIONES

Estos resultados permiten a gobiernos e instituciones tomar medidas más efectivas para garantizar a todos los habitantes de Catalunya el mismo nivel de bienestar, sea cual sea la comarca en la que residan. El hecho fundamental de conocer los efectos indirectos permite disponer de una información muy valiosa y a menudo omitida en las decisiones de inversión en infraestructuras o en servicios públicos.

En efecto, a pesar de que todas las actividades económicas influyen en el bienestar de la población, a medida que pasamos de actividades del Sector Primario, a la Industria, a la Construcción y a los Servicios, se observa que el efecto es cada vez mayor. Se puede decir, en términos muy generales, que el efecto multiplicador de las inversiones aumenta. Ello se constata en el hecho de que las comarcas con un mayor peso en el sector Servicios son también aquellas en las que su población disfruta de un mayor bienestar, entendido y medido de acuerdo con los indicadores utilizados.

En este sentido, el reto de gobiernos y administraciones radica en aplicar medidas de reequilibrio territorial activo, no asistencial. Es decir, se trata de gestionar adecuadamente el valor añadido que pueden generar las diferentes actividades económicas de los diversos territorios y no sólo proceder a una redistribución pasiva que no genera efecto multiplicador, o lo genera a muy pequeña escala. Con ello se puede facilitar una administración de recursos más eficiente a nivel de gobiernos e instituciones.

## BIBLIOGRAFÍA

<http://www.fuzzyeconomics.com/fuzzylog/>

[www.idescat.cat](http://www.idescat.cat)

[www.racef.es](http://www.racef.es)

Gil-Aluja, J. (1998), *The Interactive Management of Human Resources in Uncertainty*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht;

Gil-Lafuente, A.M. (2005), *Fuzzy Logic in Financial Analysis*. Springer, Berlin;

Kaufmann, A. & Aluja, J. G. (1988), *Modelos para la investigación de efectos olvidados*. Editorial Milladoiro, Vigo

- Kaufmann, A. (1977). *Introduction à la théorie des sous-ensembles flous à l'usage des ingénieurs (fuzzy sets theory)*. Masson.
- Kaufmann, A. (1975), *Introduction to the Theory of Fuzzy Subsets*. Academic Press, New York;
- Kaufmann, A. and Gil-Aluja, J. (1986), *Introduction to the Theory of Fuzzy Subsets in Business Management* (In Spanish). Ed. Milladoiro, Santiago de Compostela;
- Keropyan, A. and Gil-Lafuente, A. (2013), *a Personal Selection Model Using Galois Group Theory*. Kybernetes;
- Keropyan, A. and Gil-Lafuente, A. (2012), *Customer Loyalty Programs to Sustain Consumer Fidelity in Mobile Telecommunication Market. Expert Systems with Applications*;
- Keropyan, A. and Gil-Lafuente, A. (2011), *A Fuzzy-based Decision Model Application on Strategic Management*. *African Journal of Business Management*;
- Merigo, J.M. and Gil Lafuente, A.M. (2011), *OWA Operators in Human Resource Management; Economic Computation and Economic Cybernetics Study and Research; ASE Publishing*;
- Merigo, J.M. and Gil Lafuente, A.M. (2013), *Decision Making with Induced Aggregation Operators and the Adequacy Coefficient*. *Economic Computation and Economic Cybernetics Study and Research; ASE Publishing*;