

DETERMINANTES DE LA LOCALIZACION
DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES EN ESPAÑA

Víctor María ~~Blanco~~
Departamento de Economía
Universidad de Oviedo

El objeto principal de esta comunicación es analizar, en el marco de una economía cerrada, las decisiones de localización de las empresas industriales en España y estudiar cómo influyen sobre esas decisiones un conjunto de factores. También se pretende averiguar qué localizaciones pueden considerarse óptimas para las empresas de nueva creación en los diversos sectores industriales y en qué medida las localizaciones observadas en la realidad se ajustan a ciertos criterios de optimalidad. Por consiguiente, este trabajo pretende investigar las razones que explican la ubicación decidida por las empresas y disponer de un instrumento que colabore en la toma de decisiones de localización por parte de las nuevas empresas.

Los factores considerados son tres: la proximidad a los mercados de los productos, el número de competidores establecidos en cada área o región y los costes del factor trabajo. Y para su estudio se han utilizado dos modelos. El primero, llamado modelo 1, fue construido originalmente por R. J. Wonnacott y P. Wonnacott (1967) en un estudio sobre las relaciones comerciales entre Canadá y Estados Unidos realizado a finales de la década de 1960. En este modelo las decisiones de localización se rigen por la proximidad a los mercados de los productos y por el número de competidores existentes en cada región. Este primer modelo excluye la presencia de otros elementos que, al menos potencialmente, también pueden afectar a las decisiones de localización. Entre estos elementos se encuentran los costes laborales. Para dar cabida a la influencia de estos costes se ha construido un nuevo modelo original -el modelo 2- que es una ampliación del modelo de R. J. Wonnacott y P. Wonnacott, pues añade un tercer determinante de las decisiones de localización: los costes del factor trabajo.

Ambos modelos permiten determinar cuál es la localización óptima para una empresa que desea iniciar su actividad en un sector industrial concreto y que debe elegir entre distintas áreas de posible localización. La localización óptima será aquella a la que corresponda un mayor volumen de ventas totales esperadas. Además, cada modelo permite construir, para cada sector considerado, una clasificación -denominada "ranking" de preferencias locacionales- que ordena las

alternativas de localización según su volumen de ventas. Estas ordenaciones se comparan luego con los "rankings" de elecciones locacionales observadas, pudiendo comprobarse la correspondencia entre la realidad y las predicciones de los modelos propuestos.

A continuación se exponen más detalladamente estos dos modelos.

MODELO 1

En este modelo las decisiones de localización dependen exclusivamente de dos factores: 1) la proximidad a los mercados de outputs, que refleja la influencia de los costes de transporte y de otros costes de transacción; y 2) el número de empresas competidoras establecidas en cada región. Quedan por tanto excluidos otros posibles determinantes como, por ejemplo, la proximidad a las fuentes de materias primas, el coste del factor trabajo o las economías de aglomeración.

Además hay otros dos rasgos importantes que caracterizan este modelo. En primer lugar, se considera que todas las empresas pertenecientes a un mismo sector se enfrentan con idénticos costes de producción, con independencia de cuál sea su localización. En segundo lugar, las empresas tienen como objetivo maximizar sus ingresos por ventas, apartándose del comportamiento tradicional de maximización del beneficio. Esta segunda característica separa al modelo de R. J. Wonnacott y P. Wonnacott de los modelos de localización industrial tradicionales y lo vincula a una nueva orientación en los estudios de localización nacida a partir del artículo de H. Simon (1959) sobre la toma de decisiones en economía.

En este modelo se considera una economía fraccionada en "M" áreas geográficas o regiones diferentes. Cada una de estas regiones es, a la vez, centro de demanda (o mercado) y centro de oferta (o lugar de posible localización de las empresas). El problema para una empresa que desee iniciar su actividad en cualquiera de los sectores consiste en elegir la localización óptima, entre todas esas áreas, de modo que obtenga unos ingresos por ventas máximos.

Sea $A = 1, 2, 3, \dots, M$ el conjunto de áreas de posible

localización. Para un sector industrial concreto y para todo "j", "k" y "m" pertenecientes al conjunto "A", se denomina " R_{jm} " a las ventas realizadas en el mercado "m" por una empresa localizada en el área "j"; " R_{jm} " a las ventas realizadas en "m" por una empresa localizada en "k"; y " S_m " al volumen total de ventas del sector realizadas en ese mercado "m". La proporción de estas ventas que corresponde a una empresa situada en "j" será: $P_{jm} = R_{jm}/S_m$. Y si la empresa se localiza en "k": $P_{km} = R_{km}/S_m$.

Para cualquier par de empresas situadas en "j" y en "k", su participación relativa en las ventas del sector en el mercado "m" se define como:

$$(1) P_{jm}/P_{km} = R_{jm}/R_{km}$$

La hipótesis básica de este modelo es que esta cuota de participación puede aproximarse por una función que relaciona las distancias entre los centros de producción y el mercado de consumo. La función que se postula es:

$$(2) R_{jm}/R_{km} = (d_{km}/d_{jm})^q \quad 0 < q < 1$$

Esta hipótesis recoge, de modo intuitivo, la idea de que una empresa tiene más dificultades para vender su producto en un mercado cuanto más alejada este de él, y adquiere todo su significado cuando todas las empresas se enfrentan a los mismos costes de producción en todas las localizaciones posibles. En este caso, la distancia puede ser una buena variable "proxy" para medir no sólo los costes de transporte del output, sino también toda una serie de costes de transacción relacionados esencialmente con la actividad de ventas: campañas de publicidad, asistencia y servicio a los clientes, etc.

Por su parte, el exponente "q" refleja hasta qué punto influye la distancia en las ventas relativas realizadas por las empresas

situadas en "j" y en "k". En teoría "q" puede tomar infinitos valores pero, para que el modelo resulte operativo, se debe elegir un conjunto de valores finito que, de acuerdo con los autores, está comprendido entre $q = 0$ (caso en que la distancia no ejerce ninguna influencia) y $q = 1$ (caso en que la distancia ya ejerce una influencia importante).

Suponiendo que todas las empresas competidoras establecidas en cada área tienen idéntica dimensión, para cada mercado "m" se puede escribir que:

$$(3) P_{km} + P_{jm} \cdot n_j = 1$$

donde " n_j " es el número hipotético de empresas competidoras de igual tamaño establecidas en "j".

Sustituyendo " P_{jm} " según las expresiones (1) y (2), y sacando factor común a " P_{km} " se tiene que:

$$(4) P_{km} = 1 + (d_{km}/d_{jm})^q \cdot n_j^{-1}$$

Multiplicando esa expresión por " S_m " se obtiene el volumen de ventas que la empresa situada en "k" efectúa en el mercado "m":

$$(5) R_{km} = S_m [1 + (d_{km}/d_{jm})^q \cdot n_j^{-1}]$$

Las ventas totales realizadas por la empresa situada en "k" serán entonces:

$$(6) R_k = S_m [1 + (d_{km}/d_{jm})^q \cdot n_j^{-1}]$$

Si se conocen las distancias entre las distintas áreas o mercados -incluidas las distancias interiores (d_{jj})-, el número de competidores establecidos en cada área (n_j) y el volumen total de ventas del sector en cada mercado (S_m), se pueden calcular los valores R_1, R_2, \dots, R_M , que

representan las ventas totales correspondientes a una empresa situada en cada una de las regiones. El mayor de estos valores indicará cuál es la localización óptima para una empresa que se oriente hacia el mercado de sus productos y que persiga alcanzar unos ingresos por ventas máximos. Además, estos valores se pueden ordenar de mayor a menor obteniendo una jerarquía de localizaciones que se ha denominado "ranking" de preferencias locacionales.

MODELO 2

El modelo de R. J. Wonnacott y P. Wonnacott opera con el supuesto, fuertemente restrictivo, de que la estructura de costes de producción es idéntica para todas las empresas pertenecientes a un mismo sector. Sin embargo, el modelo 2 pretende superar esta restricción y ampliar el modelo anterior dando cabida a posibles diferencias en los costes de producción entre las empresas de un sector.

En principio, se puede sostener que hay una serie de costes de producción que pueden resultar comunes en todo el país y para toda empresa perteneciente a un mismo sector. En este caso puede situarse el capital, que goza de bastante movilidad y ello garantiza la uniformidad del tipo de interés. Sin embargo, también es fácil asumir que existen otros factores cuyo coste varía de una región a otra. Este es, precisamente, el caso del factor trabajo, donde la existencia de barreras a la libre movilidad de los trabajadores dificulta el ajuste competitivo que garantiza, para cada tipo de trabajo, idéntico salario global en todo el país. Teóricamente, esas diferencias salariales pueden influir a la hora de elegir localización y, por ello, se han incorporado en este modelo 2. Ahora las decisiones de localización dependen de tres determinantes: la proximidad a los mercados de outputs, el número de empresas competidoras establecidas en cada región y las posibles diferencias en los costes del factor trabajo.

La hipótesis básica de este nuevo modelo es que la cuota de participación relativa en las ventas realizadas en un mercado puede

ser razonablemente aproximada por una función que la relaciona con la distancia entre los lugares de producción y el mercado de consumo y con los salarios pagados en cada una de las regiones. La función propuesta es:

$$R_{jm}/R_{km} = (w_k/w_j)^h \cdot (d_{km}/d_{jm})^g \quad h \geq 0 \quad g \geq 0$$

De acuerdo con esta hipótesis, una nueva empresa, a la hora de elegir su localización óptima, tratará de compaginar bajos costes laborales con proximidad a los mercados de venta de su producto. Los exponentes "h" y "g" indican la influencia ejercida por los costes del factor trabajo y por la proximidad a los mercados. Además se supone que "h + g" = 1.

Siguiendo un razonamiento similar al desarrollado en el modelo 1, se obtiene que las ventas que realiza en el mercado "m" una empresa localizada en "k" se expresan como:

$$R_{km} = S_m \cdot [1 + (w_k/w_j)^h \cdot (d_{km}/d_{jm})^g] \cdot n_j^{-1}$$

Y las ventas totales que realiza esa empresa serán:

$$R_k = S_m \cdot [1 + (w_k/w_j)^h \cdot (d_{km}/d_{jm})^g] \cdot n_j^{-1}$$

Nuevamente, se puede calcular el volumen de ventas correspondiente a una empresa situada en cada una de las regiones. A partir de aquí, se obtienen las localizaciones competitivas óptimas así como los "rankings" de preferencias locacionales pertinentes.

REGIONALIZACION

La contrastación empírica de los dos modelos propuestos hace necesaria una división territorial del país. Las divisiones provincial y autonómica han tenido que desecharse, pues ambas ocasionan graves inconvenientes al dar un tratamiento idéntico a provincias y comunidades con importantes diferencias de tamaño y desarrollo económicos. Por este motivo, se

ha optado por una nueva regionalización que, a partir de las provincias, las agrupa en regiones con una cierta homogeneidad y significado económicos.

Esta regionalización se ha obtenido aplicando la técnica del análisis de componentes principales a un conjunto de treinta y nueve variables, representativas de la estructura económica de cada provincia, que se han agrupado en seis categorías: Demografía, Empleo, Productividad, Inversión, Producción y Consumo Privado. El resultado de este análisis permite sustituir las treinta y nueve variables originales por siete factores que explican el 87% de la varianza total de las variables originales. La división del país se ha obtenido, siguiendo la metodología propuesta por A. Aznar (1974), agrupando aquellas provincias con similitud en las puntuaciones de los dos primeros factores, que representan el tamaño de la economía y el peso de la industria y explican el 43 y el 13% de la varianza total, respectivamente. También hay que señalar que, para asignar alguna provincia o delimitar alguna región, el análisis de componentes principales se ha complementado con un análisis de conglomerados o "cluster analysis". La zonificación propuesta es la siguiente:

- I. Andalucía Occidental: Cádiz, Huelva, Málaga y Sevilla.
- II. Andalucía Oriental: Almería, Córdoba, Granada y Jaén.
- III. Aragón, Navarra y La Rioja: Huesca, Navarra, La Rioja, Teruel y Zaragoza.
- IV. Asturias y Cantabria.
- V. Barcelona.
- VI. Castilla-La Mancha: Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo.
- VII. Castilla y León: Avila; Burgos, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid y Zamora.
- VIII. Cataluña Resto (R): Gerona, Lérida y Tarragona.
- IX. Extremadura: Badajoz y Cáceres.
- X. Galicia: La Coruña, Lugo, Orense y Pontevedra.
- XI. Levante: Alicante, Castellón, Murcia y Valencia.
- XII. Madrid.
- XIII. País Vasco: Alava, Guipúzcoa y Vizcaya.

Se han suprimido las regiones insulares porque, en los dos modelos, las distancias entre áreas se miden a través de las distancias kilométricas por carretera.

También hay que definir los sectores industriales considerados que, de acuerdo con la clasificación del Banco de Bilbao, son los siguientes:

- I. Alimentación, Bebidas y Tabaco.
- II. Industrias Textiles.
- III. Vestido, Cuero y Calzado.
- IV. Madera y Corcho.
- V. Papel y Artes Gráficas.
- VI. Industrias Químicas.
- VII. Cerámica, Vidrio y Cemento.
- VIII. Industrias Metálicas Básicas.
- IX. Transformados Metálicos.

CONTRASTACION DE LOS MODELOS Y RESULTADOS

Una vez conocidos los sectores industriales a considerar y definida la nueva división territorial del país se procede a contrastar los dos modelos de localización propuestos. Ambos modelos determinan, para cada sector, cuál es la localización óptima para una empresa de nueva creación y permiten elaborar los "rankings" de preferencias locacionales, que ordenan las localizaciones de la mejor a la peor alternativa para cada uno de los sectores. Estos "rankings" se comparan con los "rankings" de elecciones locacionales observadas en la realidad, que se construyen según la participación de cada región en el Valor Añadido Bruto de cada sector (véase el Cuadro número 1). Las comparaciones entre ambos "rankings", que se realizan mediante el coeficiente de correlación de Spearman, indica si las localizaciones preferidas según uno u otro modelo son sistemáticamente aquéllas que atraen más empresas en la realidad. Si las preferencias locacionales implícitas en un modelo se ajustan bastante a las elecciones locacionales observadas en la realidad, se puede decir que ese modelo contribuye a explicar las decisiones de localización.

CUADRO N.º 1
ORDENACIONES DE LAS REGIONES SEGÚN SU PARTICIPACIÓN EN EL VALOR ANADIDO BRUTO
POR SECTORES ("RANKINGS" DE ELECCIONES LOCACIONALES OBSERVADAS). AÑO 1981

REGIONES	SECTORES								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
ANDALUCIA OCCIDENTAL	3	4	7	9	7	5	5	7	8
ANDALUCIA ORIENTAL	10	9	11	12	10	12	11	10	11
ARAGON, NAVARRA Y RIOJA	7	5	4	7	5	9	10	6	5
ASTURIAS Y CANTABRIA	12	12	12	11	11	8	7	2	9
BARCELONA	1	1	2	2	1	1	2	3	1
CASTILLA-LA MANCHA	11	11	5	10	12	10	4	12	12
CASTILLA Y LEON	5	6	8	6	8	6	6	9	6
CATALUÑA (R)	6	3	9	8	6	7	12	11	10
EXTREMADURA	13	13	13	13	13	13	13	13	13
GALICIA	8	10	6	4	9	11	8	8	7
LEVANTE	2	2	1	1	4	3	1	5	4
MADRID	4	7	3	3	2	2	3	4	2
PAIS VASCO	9	8	10	5	3	4	9	1	3

Los contrastes se han realizado empleando datos referidos al año 1981. Posteriormente, se han repetido con datos de 1975 y 1971, para comprobar los posibles cambios experimentados en los últimos años.

A continuación se exponen los resultados obtenidos con los modelos 1 y 2. Previamente hay que advertir que, para cada uno de ellos, se ha realizado un análisis de sensibilidad con distintos valores de los parámetros "q" y "g" con el objeto de seleccionar aquel más apropiado. Los valores elegidos son $q = 0,50$ y $g = 0,75$. Con estos valores los dos modelos presentan los mejores resultados.

MODELO 1

Madrid es la localización competitiva óptima para una empresa potencial entrante en cualquier sector industrial, excepto el de Industrial Metálicas Básicas, en el que la localización óptima es Barcelona. Como puede comprobarse observando el Cuadro número 2, esas dos regiones ocupan siempre los primeros lugares en los "rankings" de preferencias locacionales, seguidas por otras regiones limítrofes. Esto avala la importancia de la proximidad al eje Madrid-Barcelona en las decisiones de localización. Por su parte, las regiones periféricas suelen ocupar la parte inferior de los "rankings", siendo Andalucía Occidental y Galicia las regiones más desfavorecidas.

Al analizar la correlación entre los "rankings" de preferencias locacionales según el modelo y los "rankings" de elecciones locacionales observadas se obtiene que, para un nivel de confianza del 95%, existe correlación positiva y estadísticamente significativa para cuatro sectores: Cuero, Vestido y Calzado; Papel y Artes Gráficas; Industrias Químicas; e Industrias Metálicas Básicas (véase Cuadro número 3). Pero si el nivel de confianza se establece en el 90%, esa correlación se hace extensiva a todos los sectores considerados en este estudio, tal y como muestra el Cuadro número 3. De acuerdo con este resultado, el modelo 1 se ajusta aceptablemente a la realidad y ello permite opinar que la distancia a los mercados de los productos y el número de competidores son factores que ejercen una influencia considerable

CUADRO N° 2
"RANKINGS" DE PREFERENCIAS LOCACIONALES SEGÚN EL MODELO I ($\alpha = 0'50$). AÑO 1981

REGIONES \ SECTORES	SECTORES								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
ANDALUCIA OCCIDENTAL	12	12	12	12	12	12	12	13	12
ANDALUCIA ORIENTAL	9	9	9	9	9	10	9	10	9
ARAGON, NAVARRA Y RIOJA	6	7	6	6	6	6	6	8	6
ASTURIAS Y CANTABRIA	10	10	10	10	10	9	10	6	10
BARCELONA	2	2	2	2	2	2	2	1	2
CASTILLA-LA MANCHA	3	3	3	3	3	3	3	5	3
CASTILLA Y LEON	4	4	4	4	5	4	4	4	4
CATALUÑA (R)	5	6	5	5	4	5	5	7	5
EXTREMADURA	11	11	11	11	11	11	11	11	11
GALICIA	13	13	13	13	13	13	13	12	13
LEVANTE	7	5	7	7	8	8	7	9	8
MADRID	1	1	1	1	1	1	1	2	1
PAIS VASCO	8	8	8	8	7	7	8	3	7

CUADRO N° 3
CORRELACIONES ENTRE LOCALIZACIONES DESEABLES Y
LOCALIZACIONES OBSERVADAS ($\alpha = 0'50$)

SECTORES	COEFICIENTES DE CORRELACION
I	0'401**
II	0'429**
III	0'533*
IV	0'407**
V	0'516*
VI	0'549*
VII	0'445**
VIII	0'560*
IX	0'401**

* Significativos para $\alpha = 0'05$

** Significativos para $\alpha = 0'10$

en las decisiones de localización de las empresas industriales en nuestro país.

Por último, los contrastes realizados para 1971 y 1975 aportan básicamente los mismos resultados que para 1981. Esto garantiza la ausencia de cambios sustanciales en los hábitos de localización en los últimos años.

MODELO 2

Este modelo, con datos de 1981, aporta las mismas localizaciones óptimas que el modelo 1 y Madrid y Barcelona siguen ocupando los primeros puestos en los "rankings" de preferencias locacionales (véase el Cuadro número 4). Sin embargo, la correspondencia entre estos "rankings" y los de elecciones locacionales observadas es mucho menor que la obtenida en el caso del modelo 1. En el Cuadro número 5 se observa que, con el modelo 2 y para un nivel de confianza del 90%, sólo existe correlación positiva y estadísticamente significativa para tres sectores: Alimentación, Bebidas y Tabaco; Papel y Artes Gráficas; e Industrias Químicas.

La contrastación empírica de este modelo para 1971 y 1975 tampoco permite hablar de cambios sustanciales en los últimos años.

En resumen, se ha construido un modelo que teóricamente resulta más complejo que el modelo de R. J. Wonnacott y P. Wonnacott, pues introduce los costes del factor trabajo, pero que se ajusta peor a la realidad. Por tanto, se puede opinar que los costes laborales no han sido un factor determinante en las decisiones de localización de las empresas industriales en España. Este resultado puede matizarse señalando que, probablemente, las diferencias salariales no son de una magnitud considerable y su influencia puede verse minimizada por el peso del factor distancia.

CUADRO N° 4
"RANKIGS" DE PREFERENCIAS LOCACIONALES SEGUN EL MODELO 2 ($\alpha = 0'75$). AÑO 1981

REGIONES	SECTORES								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
ANDALUCIA OCCIDENTAL	12	12	12	12	12	12	12	12	12
ANDALUCIA ORIENTAL	8	7	5	8	8	6	6	11	6
ARAGON, NAVARRA Y RIOJA	7	6	6	6	7	5	5	8	9
ASTURIAS Y CANTABRIA	11	11	10	10	11	11	11	7	11
BARCELONA	2	3	2	2	2	2	2	1	2
CASTILLA-LA MANCHA	3	2	3	3	3	3	3	3	3
CASTILLA-LEON	4	4	4	4	4	4	4	5	4
CATALUÑA (R)	5	8	7	5	6	9	7	6	5
EXTREMADURA	9	10	9	11	10	10	10	10	7
GALICIA	13	13	13	13	13	13	13	13	13
LEVANTE	6	5	11	7	9	8	8	9	10
MADRID	1	1	1	1	1	1	1	2	1
PAIS VASCO	10	9	8	9	5	7	9	4	8

CUADRO N° 5
CORRELACIONES ENTRE LAS LOCALIZACIONES DESEABLES Y
LAS LOCALIZACIONES OBSERVADAS ($\alpha = 0'75$)

SECTORES	COEFICIENTES DE CORRELACION
I	0'396**
II	0'319
III	0'296
IV	0'368
V	0'489*
VI	0'407**
VII	0'363
VIII	0'330
IX	0'159

* Significativos para $\alpha = 0'05$

** Significativos para $\alpha = 0'10$

BIBLIOGRAFIA Y FUENTES ESTADISTICAS BASICAS

- AZNAR, A. (1974), "Infraestructura y Regionalización de las Provincias Españolas: Una Aplicación del Análisis Factorial", Revista Española de Economía, mayo-agosto, pp. 137-160.
- BANCO DE BILBAO (s. f.), Renta Nacional de España y su Distribución Provincial 1971, (s. d.).
- BANCO DE BILBAO (s. f.), Renta Nacional de España y su Distribución Provincial 1975, (s. d.).
- BANCO DE BILBAO (1983), Renta Nacional de España y su Distribución Provincial 1981, Zamudio-Vizcaya.
- F.I.E.S. DE LA C.E.C.A. (1980), La Estructura Productiva Española. Tablas Input-Output y Análisis de las Interdependencias de la Economía Española, Madrid.
- I.N.E. (1986), Contabilidad Nacional de España Base 1980. Cuentas Nacionales y Tablas Input-Output, Madrid.
- I.N.E. (1984) Encuesta Industrial, Madrid.
- I.N.E. (1974), Estadística Industrial 1971, Madrid.
- I.N.E. (1978), Estadística Industrial 1975, Madrid.
- INSTITUTO DE ESTUDIOS DE LA PLANIFICACION (1978), Tablas Input-Output de la Economía Española 1970, Madrid: Ministerio de Planificación del Desarrollo.
- SIMON, H. A. (1959), "Theories of Decision-Making in Economics and Behavioral Science", The American Economic Review, vol. XLIX, pp.253-283.
- WONNACOTT, R. J. and WONNACOTT, P. (1967), Free Trade Between the United States and Canada, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.