

**ANALISIS DEL IMPACTO DEL CAMBIO TECNOLOGICO SOBRE EL NIVEL DE EMPLEO EN SECTORES POTENCIALMENTE INNOVADORES DE LA ECONOMIA ANDALUZA (1975-1980)**

LUIS PALMA MARTOS  
ANTONIO GARCIA SANCHEZ  
BLAS DIAZ LEON  
JOSE LUIS MARTIN NAVARRO

Departamento de Teoría Económica y Economía Política  
Universidad de Sevilla.

1.- INTRODUCCION.

La solución al debate sobre la incidencia del cambio tecnológico en el nivel de empleo es compleja. Puede aceptarse que el desarrollo técnico es condición necesaria para una evolución económica positiva. El efecto que la implantación de Nuevas Tecnologías tiene sobre el empleo, aporta un factor de preocupación social al proceso de modernización económica. Que el largo plazo sea el período a considerar para recoger los frutos de las innovaciones técnicas en cuanto a creación de empleo es la hipótesis esgrimida al aceptar la necesidad de los cambios técnicos.

En la presente comunicación planteamos un análisis de esta problemática, centrándonos en una serie de sectores que pueden considerarse potencialmente innovadores para el período referenciado, utilizando los datos recogidos en las Tablas Input-Output de la economía andaluza para los años de 1975 y 1980.

## 2.- METODOLOGIA

Partimos para el análisis, de las matrices de flujos intersectoriales de las TIOA 1975 y 1980 (agregadas en 28 sectores. Véase Tabla 3). El objetivo es conocer el contenido tecnológico de cada uno de los sectores, definido como la proporción que el total de los inputs intermedios ( $X_{ij}$ ) procedentes de los doce sectores seleccionados como potencialmente innovadores<sup>1</sup>, representa sobre el total de los inputs intermedios del sector.

Posteriormente se estudian las variaciones en los requerimientos de empleo de la economía regional entre 1975 y 1980 (análisis por columnas), medidos a partir de:

$$R(1980) - R(1975) \quad (1)$$

donde R es la matriz de requerimientos de empleo, que se define como:

$$R = K * Z \quad (2)$$

siendo Z la matriz diagonal resultante de transformar el vector de demanda final, expresado en pesetas constantes de 1975.<sup>2</sup> K puede notarse como:

$$K = N * (I - A_r)^{-1} \quad (3)$$

donde  $A_r$  es la matriz de coeficientes técnicos regionales<sup>3</sup> y N es la matriz diagonal resultante de transformar el vector n de coeficientes directos de empleo, que se obtiene a partir de:

$$n_j = l_j / X_j \quad (4)$$

<sup>1</sup> Para seleccionar dichos sectores hemos intentado aunar los criterios de selección recogidos en Buesa, M. y Molero, J. (1992) y Palma, L. et al. (1992).

<sup>2</sup> Para deflactar hemos utilizado los deflatores e índices de precios sectoriales extraídos del Informe Anual del Banco de España de 1982.

<sup>3</sup> No pretendemos un análisis de los hipotéticos efectos sobre el empleo de una sustitución de importaciones por producción regional.

donde  $l_j$  es número de trabajadores efectivamente empleados en el sector j, y  $X_j$  es su Output total, expresado en pesetas constantes de 1975.<sup>2</sup>

Las variaciones totales en los requerimientos, medidas por (1) pueden ser debidas a tres factores: cambios en la estructura tecnológica (incorporados en  $A_r$ ), cambios en la estructura de la demanda final, manteniendo constante su volumen, y cambios en la propia cuantía de la demanda (estos dos factores están incluidos en Z).

En el presente trabajo vamos a considerar los cambios totales medidos por (1) y aquellos debidos al cambio técnico, medidos por:

$$[K(1980) - K(1975)] * Z(1975) \quad (5)$$

Finalmente compararemos la evolución sectorial del contenido tecnológico y de los requerimientos de empleo, al objeto de analizar el tipo de vinculación existente entre ambas variables en los sectores tecnológicamente innovadores.

## 3.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

En la Tabla 1 están ordenados de mayor a menor los sectores según sus índices de contenido tecnológico de 1980. Se observa cómo entre los 14 sectores con un índice superior a 75 se encuentran los doce seleccionados como potencialmente innovadores. La práctica totalidad de estos sectores han experimentado una diferencia positiva en los índices de contenido tecnológico, constituyendo excepciones Metálicas Básicas, Transformados Metálicos, Construcción y Obras Públicas y Otros Servicios Personales e Industriales.

Con un índice inferior a 20 tenemos los sectores de Aceite y Grasas Vegetales, Molinería Panadería y Piensos y

Sacrificio de Ganado e Industrias Cárnicas, que no obstante presentan una diferencia positiva.

**Tabla 1 .- Indices Sectoriales de Contenido Tecnológico y Variación del Empleo (1975-1980).**

	<u>1975</u>	<u>1980</u>	<u>DIFERENCIA</u>	<u>VAR. EMPL. (%)</u>
S25	96.01	97.94	1.93	20.73
S16	98.96	95.59	-3.37	-46.23
S18	78.79	93.76	14.97	18.77
S14	90.62	93.71	3.09	-33.54
S3	88.35	92.37	4.02	15.04
S20	72.62	87.26	14.64	57.19
S17	88.33	87.17	-1.16	-16.96
S15	78.13	86.53	8.40	121.61
S21	88.79	85.23	-3.56	-19.00
S22	76.85	84.83	7.98	31.13
S27	81.58	80.57	-1.01	29.89
S24	78.80	79.01	0.21	-16.05
S19	67.98	78.88	10.90	-31.58
S28	57.55	78.73	21.18	-9.96
S26	59.73	55.08	-4.65	40.84
S2	73.33	52.59	-20.74	-2.01
S10	28.79	39.34	10.55	-45.28
S1	55.43	39.21	-16.22	-13.58
S13	35.84	38.75	2.91	4.59
S12	36.72	35.18	-1.54	-17.90
S9	13.40	33.90	20.50	-38.80
S23	32.00	32.39	0.39	-8.32
S11	29.90	27.51	-2.39	0.18
S6	28.83	26.52	-2.31	-19.93
S5	11.27	24.60	13.33	122.77
S7	6.31	18.27	11.96	-22.98
S8	15.78	16.10	0.32	-4.32
S4	4.39	10.95	6.56	2.42

Fuente: TIOA 1975, 1980 y elaboración propia.

**Tabla 2.- Variaciones Totales en los Requerimientos de Empleo y sus Factores Responsables.**

	<u>TOTALES</u>	<u>TECNOLOGIA</u>	<u>ESTRUCTURA D.F.</u>	<u>VOLUMEN D.F.</u>
S1	-36675.0	-40362.0	-39657.9	43344.96
S2	-535.928	6287.230	-11676.6	4843.530
S3	613.7693	-1403.63	1145.124	872.2807
S4	799.5429	-3737.06	-1737.20	6273.813
S5	11195.70	-431.008	7850.757	3775.957
S6	-8256.95	-12505.8	-1915.95	6164.897
S7	-23360.9	2995.469	-40903.1	14546.71
S8	-2545.08	-14995.5	1973.264	10477.24
S9	-10533.8	-10627.0	-2994.29	3087.472
S10	-43341.3	-56883.1	3808.234	9733.490
S11	85.75992	-9240.76	566.5104	8760.018
S12	-3789.20	-2625.15	-4393.01	3228.960
S13	488.3163	-553.132	-1023.05	2064.503
S14	-9349.44	-18975.5	6183.562	3442.564
S15	10415.16	-3382.67	10270.15	3527.689
S16	-6846.60	-7079.61	-1246.87	1479.886
S17	-3611.76	7957.293	-14855.8	3286.804
S18	9285.574	-3672.70	2040.234	10918.04
S19	-1525.35	-2166.72	27.23021	614.1468
S20	5266.481	-3505.35	1023.903	7747.931
S21	-40659.1	-45220.8	-27638.3	32200.01
S22	48793.26	-22895.0	31655.21	40033.11
S23	-10287.7	-43783.4	12427.57	21068.10
S24	-11422.3	-27948.8	5422.031	11104.40
S25	1549.464	6228.133	-6355.79	1677.124
S26	40628.19	-170.721	14756.60	26042.31
S27	37097.38	16621.05	-9483.64	29959.97
S28	-10648.8	-11220.6	-17306.5	17878.39
TOT	-57171.1	-303287.	-82037.9	328154.3

Fuente: TIOA 1975, 1980 y elaboración propia.

En la Tabla 2 se analizan las diferentes causas de variación de los requerimientos de empleo totales. La primera columna recoge el cambio de empleo total derivado de la matriz resultante de la ecuación (1), por columnas. A continuación se recogen las diferencias ocasionadas por cada uno de los tres factores anteriormente considerados. Podemos así conocer cuáles son los sectores responsables del cambio tecnológico, aquellos que cambian sus requerimientos de empleo por unidad de demanda final (millón de pesetas), aunque no sean ellos mismos los que se vean afectados por dichos cambios. Se trata en definitiva de evaluar el efecto del cambio técnico en un sector sobre el empleo en todos los sectores de la economía, incluido él mismo (Sáez, F. et al. 1991 pág 219).

El empleo potencial de la economía andaluza en 1975 ascendía a 1785594 personas, de tal modo que el descenso motivado por el cambio técnico (-303287) supone una tasa media anual del -3.4% en el período 1975-80. Si la estructura y el volumen de la demanda final de 1975 se hubieran mantenido constante, éste hubiera sido el descenso del empleo potencial.

De los 28 sectores considerados, sólo cinco presentan tasas de variación de empleo positivas debidas al cambio técnico o sea que el avance tecnológico en estos sectores ha aumentado el empleo en la economía. Se trata de S2, S7, S17, S25 y S27. Este último, "Otros Servicios Personales e Industriales", es el más importante (16621). El efecto de este sector es básicamente sobre sí mismo y es prácticamente despreciable el impacto sobre los otros. Algo parecido podría decirse del S17, "Transformados Metálicos", así como del S25, "Banca y Seguros", cuyo efecto positivo recae básicamente sobre sí mismo y en una parte significativa sobre S27.

Quedan por tanto 23 sectores en los que el cambio tecnológico tiene una incidencia negativa sobre el empleo potencial. Diez sectores S1, S8, S9, S10, S14, S21, S24 y S28 destacan con reducciones en valor absoluto por encima de 10000 empleos. Con un efecto negativo muy acusado destacan los sectores "Agropecuario y Forestal" (40362), "Otras Alimentarias" (56883), "Construcciones y Obras Públicas" (45220) y "Transportes y Comunicaciones" (27948).

Podemos detenernos en examinar si los efectos negativos sobre el empleo recaen sobre el propio sector o se distribuyen entre otros sectores. "Agropecuario y Forestal" ejerce una fuerte incidencia sobre él mismo y sobre "Comercio y Otros Servicios Personales e Industriales". "Otras Alimentarias" afecta muy negativamente al "Sector Agropecuario y Forestal" y a "Otros Servicios Personales e Industriales". "Construcciones y Obras Públicas" incide fuertemente sobre sí mismo y sobre "Materiales de Construcción", y "Otros Servicios Personales e Industriales". "Transportes y Comunicaciones" afecta sobre todo al propio sector y a "Otros Servicios Personales e Industriales".

Por otro lado, como se observa en la Tabla 1 los 14 sectores con mayor índice de contenido tecnológico (índice mayor a 75) presentan una evolución más favorable en sus requerimientos de empleo que el resto de los sectores.

En lo que respecta a los sectores potencialmente innovadores (todos ellos dentro del grupo de mayor contenido tecnológico), pueden señalarse como excepciones los comportamientos de S16, S17 y S21, los cuales disminuyen sus requerimientos de empleo y también su nivel de contenido tecnológico. Los sectores S14, S24 y S19 muestran un comportamiento especialmente interesante pues sus requerimientos de empleo disminuyen pese a aumentar su

contenido tecnológico.

Como conclusión, puede destacarse la existencia observada de una cierta correlación entre la evolución del contenido tecnológico y de las variaciones de empleo en la mayoría de los sectores considerados. Los datos existentes no nos permiten comprobar si la correlación mejoraría al desfasar un quinquenio los valores del empleo ni tampoco analizar un período más amplio. Esto nos permitiría afinar las conclusiones pues parece lógico pensar que existe un período de maduración de las inversiones que reporta una mejora en la competitividad de las empresas tecnológicamente avanzadas y por tanto en los niveles de empleo requeridos, como indica Sáez (Sáez, F. 1992).

Tabla 3.- Relación de Sectores

S1	AGROPECUARIO Y FORESTAL
S2	PESCA
S3	MINAS Y CANTERAS
S4	SACRIFICIO DE GANADO E INDUSTRIAS CARNICAS
S5	INDUSTRIAS LACTEAS
S6	INDUSTRIAS CONSERVERAS
S7	ACEITES Y GRASAS VEGETALES
S8	MOLINERIA, PANADERIA Y PIENSOS
S9	INDUSTRIAS DEL AZUCAR
S10	OTRAS ALIMENTARIAS, ALCOHOLES, VINOS Y TABACO
S11	INDUSTRIA TEXTIL Y DEL CALZADO
S12	INDUSTRIA DE LA MADERA Y CORCHO
S13	TRANSFORMADOS Y FABRICACION DE PAPEL Y CARTON, ARTES GRAFICAS Y EDITORIALES
S14	INDUSTRIAS QUIMICAS
S15	INDUSTRIAS DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION
S16	METALICAS BASICAS
S17	TRANSFORMADOS METALICOS
S18	MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRANSPORTE

819	OTRAS MANUFACTURERAS
820	AGUA, GAS Y ELECTRICIDAD
821	CONSTRUCCIONES Y OBRAS PUBLICAS
822	COMERCIO
823	HOSTELERIA Y RESTAURACION
824	TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
825	BANCA Y SEGUROS
826	ENSEÑANZA Y SANIDAD
827	OTROS SERVICIOS PERSONALES E INDUSTRIALES
828	ADMINISTRACION PUBLICA Y DEFENSA

#### 4. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA.

Banco de España (1982) Informe Anual. Madrid.

Buesa, M. y Molero, J. (1992) Patrones de Cambio Tecnológico y Política Industrial. Un estudio de las empresas innovadoras madrileñas. Biblioteca Civitas Economía y Empresa. Madrid.

Cuentas Económicas de Andalucía. Tabla Input-Output y Contabilidad Regional (2 Vol.) (1985) Banco de Bilbao-Andalucía; Junta de Andalucía; Cajas Rurales de Andalucía; Instituto de Desarrollo Regional de la Universidad de Sevilla.

Fanjul, O. et al. (1975) Cambios en la estructura interindustrial de la economía española. 1962-1970: una primera aproximación. Fundación del I.N.I. Madrid.

Instituto de Fomento de Andalucía (1991) El Sector Industrial en Andalucía. Consejería de Economía y Hacienda. Junta de Andalucía. Sevilla

Palma Martos, L., Martín Navarro, J.L. y Villar Rodríguez, C. (1992) "La política Tecnológica en Andalucía: Una década de Actuaciones". Comunicación presentada a la VI Reunión Anual ASEPELT-ESPAÑA. Granada.

Sáez, F. (1992) "Cambio técnico y dinámica de empleo". En Ruesga, S. (1992) Economía y Trabajo. Pirámide. Madrid.

Sáez, F. y Vera Grijalba, J. (1991) "Tecnología, empleo y estructura productiva". Economía Industrial. n° 277. pp 205-216.

Sáez, F. et al. (1991) Tecnología y empleo en España: situación y perspectivas. Ministerio de Economía y Hacienda. Madrid.

Segura, J. y Restoy, F. (1986) "Una explotación de las tablas input-output de la economía española para 1975 y 1980" Documento de trabajo n° 8608. Fundación Empresa Pública.

Tabla Input-Output y Contabilidad Regional de la Economía Andaluza. (1979) Departamento de Política Económica. Universidad de Málaga; Instituto de Desarrollo Regional de la Universidad de Sevilla; Banco de Bilbao.