

ecorees

Jornada de Estudio
La Huella Hídrica en la Producción de Alimentos

Asociación Española-FAO
Madrid, Diciembre 2009



PABLO OLAVIDE

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*

Esther Velázquez Alonso
(evelalo@upo.es)

PABLO OLAVIDE

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. *Una Reflexión desde la Confusión*

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

ÍNDICE

- I- Planteamiento del Problema
- II- Indicadores Físicos de Agua
- III- Metodología
- IV- Aplicación
- V- Reflexiones



ecorees

PABLO OLAVIDE

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. *Una Reflexión desde la Confusión*

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

SITUACIÓN: Necesitamos producir alimentos + Agua es limitada

¿CUÁL ES EL PROBLEMA?

- ¿Qué podemos hacer para tener agua suficiente para "producir alimentos"?
- ¿Qué alimentos podemos producir con el "agua" que tenemos, y cómo?



- ¿Qué alimentos "queremos" producir? Ya "encontraremos" el agua
- ¿Qué agua tenemos? ¿Qué alimentos "podemos" producir?

Descontextualiza | Contextualiza

Indicadores Físicos de Agua

ecorees

PABLO OLAVIDE

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. *Una Reflexión desde la Confusión*

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

Agua Virtual (AV)
"Cantidad de agua 'contenida' en un producto" (Allan, 1993)
Indicador Físico de Producción

Huella Hídrica (HH)
"El volumen de agua necesaria para producir los bienes y servicios consumidos por los habitantes de un país" (Hoekstra, 2003)
Indicador Físico de Consumo

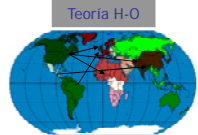
Sinónimos

COMERCIO (Internacional, regional, local)

Teoría H-O

Flujos de agua DESDE la producción

Flujos de agua HACIA el consumo



ecorees

PABLO OLAVIDE

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. *Una Reflexión desde la Confusión*

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones



RESPONSABILIDAD DEL CONSUMO DE AGUA

POLÍTICAS Y MEDIDAS DE AHORRO DE AGUA

ecorees

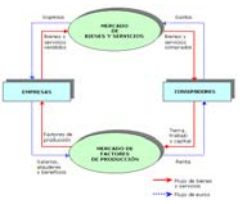
PABLO OLAVIDE

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. *Una Reflexión desde la Confusión*

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

Modelo Input-Output

"Flujo Circular de la Renta" → Tablas Input-Output



	Salidas							
Entradas	S1	S2...	Sn	DI	CInt	Inv	Exp	TO
	S1	S2	...	Sn				
	CI							
	Sys							
	EBE	VA						
	M							
	TI							

CONSUMO INDIRECTO

ecorees

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. Una Reflexión desde la Confusión

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

Objetivo
Analizar el papel del agua en la economía andaluza- El comercio de agua

Tres preguntas

1- ¿Qué sectores "productivos" son los que se apropian del agua? ¿Cuál es el destino final del agua?- CONSUMO INDIRECTO

2- ¿Cuál sería el coste (en términos de producción, empleo, balanza comercial) si redujéramos el consumo de agua?

3- ¿Comercio de agua? ¿Es Andalucía exportadora neta de agua?

Datos
TIO Andalucía, 1990; TIO medioambientales de Andalucía, 1990

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. Una Reflexión desde la Confusión

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

1- ¿Qué sectores "productivos" son los que se apropian del agua? ¿Cuál es el destino final del agua?

Definición de indicadores (en términos monetarios)

f^{AND} : Demanda final Andalucía (consumo privado, público, inversión)

f^{RoS} : Exportaciones al resto de España

f^{RoUE} : Exportaciones al resto de la UE

f^{RoW} : Exportaciones al resto del mundo

$y_i = \frac{W_i}{x_i}$: Coeficiente de consumo directo de agua

$L = (I - A)^{-1}$ Inversa Leontief (l_{ij})

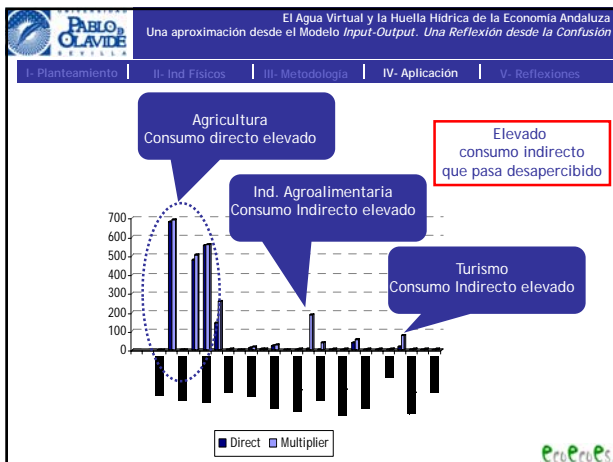
Producción adicional necesaria en el sector i si la demanda del sector j aumenta en una unidad

Multiplicadores de producción

Efectos directos & indirectos

Multiplic. AV

CD + CI agua



El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. Una Reflexión desde la Confusión

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

Definición de indicadores (en términos físicos -agua-)

$\sum_{i=1}^{i=25} y_i l_{ij} f_j^{AND}$ El consumo de agua (en unidades físicas) necesario para producir el producto j que se destina a la DF de Andalucía

$\sum_{i=1}^{i=25} y_i l_{ij} f_j^{RoS}$ El consumo de agua (en unidades físicas) necesario para producir el producto j que se destina a la exportación al resto de España

$\sum_{i=1}^{i=25} y_i l_{ij} f_j^{RoUE}$ El consumo de agua (en unidades físicas) necesario para producir el producto j que se destina a la exportación al resto de UE

$\sum_{i=1}^{i=25} y_i l_{ij} f_j^{RoW}$ El consumo de agua (en unidades físicas) necesario para producir el producto j que se destina a la exportación al resto del Mundo

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. Una Reflexión desde la Confusión

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

¿Cuál es el destino final del agua?

	Andalucía	Rest of Spain	Rest of the UE	Rest of the World	Total
Demanda Final (% del total)					
Agriculture	2.7	2.1	0.9	0.1	5.8
Manufacturing	11.2	15.7	3.4	3.1	33.4
Food Processing	11.0				
Services	59.0	1.8	0.0	0.0	60.8
Total	72.9	19.6	3.2	3.2	100.0
AGUA VIRTUAL (% del total agua consumida)					
Agriculture	23.5	19.0	10.0	1.2	53.7
Manufacturing	11.7	16.2	3.5	2.3	33.7
Food Processing	29.0				
Services	12.5	0.1	0.0	0.0	12.6
Total	47.7	35.3	13.5	3.5	100.0

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. Una Reflexión desde la Confusión

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

2- ¿Cuál sería el coste (en términos de producción y empleo) si redujéramos el consumo de agua?

➤ Efecto sobre el consumo de agua

➤ Efecto sobre VA

$\mu_i = \frac{v_i}{x_i}$

VA por unidad de producto

➤ Efecto sobre el empleo

Sueldos y salarios por unidad de prod.

$\omega_i = \frac{w_i}{x_i}$

➤ Efecto sobre la balanza comercial

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. Una Reflexión desde la Confusión

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

	Exports (%FD)	Water Cons (% actual)	Value Added	Labour Costs	Trade Balance (M€)
Cereal and legumes	0.10	2.51	0.10	0.14	34.70
Vegetables and fruits	0.73	6.86	0.79	2.17	290.00
Citrus fruits	0.02	1.17	0.03	0.19	11.30
Industrial plants	0.03	0.19	0.02	0.09	8.20
Olive groves	0.00	0.01	0.00	0.01	0.60
Other agricultural products	0.12	0.42	0.12	0.18	46.00
Total Agriculture	1.00	11.17	1.07	2.80	383.80
Food Processing	1.94	-16% 4.99	-3% 1.84	2.67	662.20
Total Manufacturing	6.52	5.83	5.40	9.56	1,942.60
Total Services	0.05	0.00	0.06	0.02	23.40
Total	7.57	17.00	6.54	12.38	2,349.70

Reducciones sustanciales en el consumo de agua podrían obtenerse a un coste relativamente bajo (en términos de PIB, coste laboral y balanza comercial)

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. Una Reflexión desde la Confusión

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

3- ¿Comercio de agua? ¿Es Andalucía exportadora neta de agua?

Contenido en Agua $\sum_{i=1}^{25} y_i I_{ij} \bar{f}_j^{RoS}$ Requerimientos de agua por cada unidad adicional de exportación

Requerimiento agua $\sum_{i=1}^{25} y_i I_{ij} \bar{m}_j^{RoS}$ Ahorro de agua debido al incremento de las importaciones

Requerimientos totales adicionales Debido al incremento de exportaciones $\sum_{j=1}^{25} \sum_{i=1}^{25} y_i I_{ij} \bar{f}_j^{RoS}$ $y' L \bar{f}^{RoS}$

Ahorro total debido al incremento de las importaciones $\sum_{j=1}^{25} \sum_{i=1}^{25} y_i I_{ij} \bar{m}_j^{RoS}$ $y' L \bar{m}^{RoS}$

Según Tª Heckscher-Ohlin $y' L \bar{m}^{RoS} > y' L \bar{f}^{RoS}$

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. Una Reflexión desde la Confusión

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

	Water content Imports	Water content Exports
<i>Trade with the rest of Spain</i>		
Agriculture	39.3	71.6
Manufacturing	31.7	60.9
(of which food processing)	19.4	52.8
Services	1.1	0.5
Total	72.2	133.1
<i>Trade with the rest of EU</i>		
Agriculture	80.7	168.8
Manufacturing	21.6	58.8
(of which food processing)	6.8	51.1
Services	0.0	0.1
Total	102.3	227.6
<i>Trade with the rest of World</i>		
Agriculture	52.3	26.6
Manufacturing	12.6	53.6
(of which food processing)	4.9	44.9
Services	0.0	0.0
Total	64.9	80.3

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. Una Reflexión desde la Confusión

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

CONCLUSIONES

- Es una región árida y con escasez de agua
- Andalucía está especializada en sectores intensivos en agua. No cumple la Tª Ventajas Comparativas
- El agua es un factor estratégico para el desarrollo de la región
- Se pueden obtener considerables ahorros de agua con un coste relativamente bajo
- Andalucía (una de las regiones más áridas de Europa) es exportadora neta de agua

Medidas para reducir el consumo de agua

- Cambios de procesos productivo (menos intensivo en agua)
- Investigación I+D+i (Tecnología)

Proceso completo- consumo

El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*. Una Reflexión desde la Confusión

I- Planteamiento | II- Ind Físicos | III- Metodología | IV- Aplicación | V- Reflexiones

REFLEXIONES

- Es importante cómo se plantee el problema y cómo se formule la pregunta; de ello dependerá las respuestas y soluciones que propongamos

Necesidad de NUEVOS CONCEPTOS ante NUEVAS PREGUNTAS

- AV & HH

Limitaciones para su aplicación

- Conceptuales: definir con rigor los diferentes conceptos
- Éticas: soberanía y seguridad alimentaria
- Contextuales: análisis territorial, tecno-institucional, social...
- Datos

Jornada de Estudio
La Huella Hídrica en la Producción de Alimentos

Asociación Española-FAO
Madrid, Diciembre 2009



El Agua Virtual y la Huella Hídrica de la Economía Andaluza
Una aproximación desde el Modelo *Input-Output*

Esther Velázquez Alonso
(evelalo@upo.es)