

# INDICES DE PRODUCTIVIDAD ESPECÍFICO PARA EL CULTIVO DE ARANDANOS EN EL DEPARTAMENTO CONCORDIA-PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

Tasi H.A. y G.A. Schulz

INTA EEA Paraná – Grupo de Recursos Naturales y Factores Abióticos. Ruta 11, km 12,5 (3101) Oro Verde Entre Ríos - Email: [htasi@parana.inta.gov.ar](mailto:htasi@parana.inta.gov.ar)

## RESUMEN

En los últimos años, el cultivo de arándanos (*Vaccinium* sp.) en Entre Ríos está teniendo un desarrollo importante, participando el departamento Concordia con algo más del 50% de la producción nacional. Ello se ha debido a las condiciones agroecológicas y a la tradición frutícola de la zona. Esto, sumado a una gran demanda insatisfecha del Hemisferio Norte y buenos precios del mercado, hacen a este cultivo muy promisorio por su importancia económica y perspectivas de incremento de la superficie cultivada. El **objetivo** del trabajo fue la generación de Indices de productividad específico (*IPe*) para el cultivo de arándanos.

Los *IP específico* son una herramienta de gran importancia para predecir, en el proceso de evaluación de tierras, el comportamiento del cultivo en diferentes ambientes y de esa forma tomar decisiones para definir los sitios más adecuados para su implantación, como así también contar con una referencia del valor de la tierra. Aspectos estos de singular importancia por ser un cultivo intensivo, de alta inversión inicial y utilización de mano de obra.

La diferencia existente entre los valores de *IP específico* estuvo influenciada principalmente por el drenaje ( $r: 0,92$ ), la textura del horizonte subsuperficial ( $r: 0,82$ ), la textura del horizonte superficial ( $r: 0,79$ ) y la profundidad efectiva ( $r: 0,77$ ). Los valores agrupados en rangos de 10 permitieron relacionarlo con clases de aptitud relativa que facilita la interpretación de la información.

**Palabras Claves:** índices de productividad específico - arándanos - evaluación de tierras.

## INTRODUCCIÓN

La evaluación de tierras constituye una herramienta en el proceso de planificación de uso de la tierra debido a que provee un análisis de la vocación natural de los suelos, predice el comportamiento de los suelos frente a los usos actuales o futuros, proporciona una base para el monitoreo de medidas de control de procesos de degradación, y contribuye a la formulación de estrategias de uso contemplando todas las funciones del suelo dentro del ecosistema.

Los Índices de Productividad (IP) son unos de los tantos métodos para clasificar las tierras, en el proceso de evaluación de tierras. La determinación del IP tiene como objetivo establecer una valoración numérica de la capacidad productiva de las tierras de una región. Este índice calculado se interpreta como una proporción del rendimiento máximo potencial de los cultivos más comunes de una región, ecotípicamente adaptados, bajo un determinado nivel de manejo. Los *IP específicos* contribuyen a ajustar la interpretación de los mismos a situaciones determinadas. En Entre Ríos, se realizaron avances que permitieron obtener *IP potenciales* y también *específicos* para arroz, citrus y forestales (eucaliptos y pinos). Para los cultivos tradicionales están también citados para su uso en agricultura de precisión.

El arándano pertenece a la familia de las Ericáceas y al género *Vaccinium*, siendo las especies cultivadas en nuestro país *V. corymbosum* (highbush o arándano alto), *V. ashei* (rabbiteye u ojo de conejo) e híbridos. La plantación comercial de arándanos en la Argentina se inició en la década pasada. En Entre Ríos, el mayor desarrollo se dio en la región noreste. La superficie en 2002, era de 120 ha, en 2005 se estimó en 700 ha y en la actualidad es de alrededor de 1600 ha (Scordia, 2007). El departamento Concordia es el de mayor superficie plantada participando con un 50 % de la producción nacional. Este desarrollo sorprendente en los últimos años está apoyado por las condiciones agroecológicas, especialmente suelo y clima, (una de las más favorables del país para lograr el óptimo desarrollo de planta y obtener fruta de calidad) y la tradición frutícola de la zona. Este gran crecimiento es impulsado por la existencia de una demanda insatisfecha en el Hemisferio Norte y los buenos precios del mercado. La producción entrerriana es comercializada como fruta fresca en contraestación en EE.UU., Canadá y la Unión Europea. en la ventana de mercado que va desde fines de setiembre a noviembre. (Anderson, 2006). Otras provincias importantes en superficie plantada son Buenos Aires, Tucumán y Santa Fe.

Dada la importancia económica y las perspectivas de incremento de la superficie cultivada en el área, el **objetivo** del trabajo fue la generación de *IP específico* para el cultivo de arándanos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Carta de Suelos del Departamento Concordia (Plan Mapa de Suelos de la Provincia de Entre Ríos, 1993); Mapa básico de suelos del Departamento Concordia a escala 1:100.000 digitalizado (Mapa de Suelos del Departamento Concordia, 2006 – Versión Inédita); Atlas de Suelos de la República Argentina – Provincia de Entre Ríos escala 1:500.000 (Tasi y Bourband, 1990); Estudio de factibilidad de la producción de arándano en Catamarca (Figuroa, 2005); Calidad de Suelos y Agua (Lamelas, 2005); Arándano: requerimientos específicos en suelos y exigencias nutritivas (Lavado, 2006) y The Highbush Blueberry and its management (Gough, 1994).

Entrevistas con profesionales asesores de empresas productoras y comercializadoras de arándanos de la zona de estudio.

Sistema de Información Geográfica (SIG) - ILWIS 3.3.

Planilla de cálculo Microsoft Excel 2003.

La metodología utilizada está basada en la adaptación e implementación del método para la República Argentina (Proyecto PNUD Arg. 85/019, área edafológica) realizada por Nakama, V. y Sobral, R. (1987) del IET-CIRN con la participación de profesionales de las Estaciones Experimentales Regionales del INTA "Índices de productividad. Método paramétrico de evaluación de tierras". En referencia a la regionalización climática, el departamento Concordia está comprendido en la Región I - Chaco pampeana sur.

Se tomó como referencia avances sobre modificaciones de algunos puntajes y rangos que permitieron generar *IP potenciales* e *IP específico* para diferentes sistemas productivos y cultivos (Tasi, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2005) y (Tasi y Schulz, 2007). Para este trabajo se realizó la modificación para el cultivo de arándanos.

Se realizó un análisis de coeficientes de correlación de variables.

## RESULTADOS

Para la valoración numérica de la productividad potencial de los suelos del departamento Concordia se empleó una fórmula multiplicativa integrada por doce parámetros.

$$IP = f (H - D - Pe - Ta - Tb - Sa - Na - MO - T - pH - h - I)$$

en donde:

**IP** = Índice de productividad; **H** = Condición climática; **D** = Drenaje; **Pe** = Profundidad efectiva; **Ta** = Textura del horizonte superficial; **Tb** = Textura del horizonte subsuperficial; **Sa** = Salinidad; **Na** = Alcalinidad; **MO** = Materia orgánica; **T** = Capacidad de intercambio catiónico; **pH** = Potencial de hidrógeno; **h** = Erosión hídrica actual y potencial; **I** = Anegamiento y/o inundación

El procedimiento para el cálculo del *IP* consiste en reemplazar en la fórmula las valoraciones correspondientes (índices) al estado real de las variables de los suelos presentes en el departamento. Estas valoraciones varían en una escala de 20 a 100, y son interpretadas como una proporción del rendimiento máximo esperable de los cultivos más comunes.

Siguiendo los mismos conceptos metodológicos se realizó el cálculo de un *IP* para las unidades taxonómicas (IPt) y para las cartográficas (IPc) mediante la ponderación según la participación de los componentes de suelos en la unidad. En la tabla 1 figuran los índices de los distintos parámetros establecidos para la obtención del *IP específico* para arándanos

**Tabla 1. Índices para la obtención del *IP específico* para arándanos**

<b>H</b> <i>Condición climática</i>		<b>D</b> <i>Drenaje</i>	
<b>Clase</b>	<b>Índice</b>	<b>Clase</b>	<b>Índice</b>
Se refiere a la disponibilidad de agua que, de acuerdo a la regionalización climática para el Departamento Concordia, le corresponde a este parámetro el índice 100	100	Bien drenado	100
		Moderadamente bien drenado	90
		Imperfectamente drenado	60
		Algo excesivamente drenado	100
		Pobremamente drenado	40
		Excesivamente drenado	95
		Muy pobremamente drenado	20

<b>Pe Profundidad efectiva</b>		<b>Ta Textura de horizonte superficial</b>	
Mayor de 100 cm.	100	Arenoso	100
100-60 cm.	100	Areno-franco	100
60-50 cm.	90	Franco-arenoso	100
50-40	80	Franco	95
40-25 cm.	40	Franco-limoso	90
Menor de 25 cm.	20	Limoso (> 75% de limo)	80
		Franco-arcilloso	80
		Franco-arcilloso-limoso sin arc. expand.	70
		Franco-arcilloso-limoso con arc. expand.	60
		Franco-arcilloso-arenoso	80
		Arcillo-arenoso	60
		Arcillo-limoso	60
		Arcilloso sin arcilla expandible	40
		Arcilloso con arcilla expandible	20
<b>Tb Textura de horizonte subsuperficial</b>		<b>Sa Salinidad (hasta 75 cm. de profundidad)</b>	
Arenoso	100	Más de 15 mmhos/cm. a 25° C.	20
Areno-franco	100	(fuertemente salino)	
Franco-arenoso	100	15-8 mmhos/cm. a 25° C.	40
Franco	100	(moderadamente salino)	
Franco-limoso	95	8-4 mmhos/cm. a 25° C.	60
Limoso (> 75% de limo)	90	(levemente salino)	
Franco-arcilloso sin arcilla expandible	90	4-2 mmhos/cm. a 25° C.	80
Franco arcilloso con arcilla expandible	80	(muy levemente salino)	
Franco-arcillo-limoso sin arc. expand.	95	2-1 mmhos/cm. a 25° C.	90
Franco-arcillo-limoso con arc. expand.	85	(no salino)	
Franco-arcillo-arenoso	95	< ó = 1 mmhos/cm. a 25° C.	100
Arcillo-arenoso	85	(no salino)	
Arcillo-limoso sin arcilla expandible	90		
Arcillo-limoso con arcilla expandible	80		
Arcilloso sin arcilla expandible	80		
Arcilloso con arcilla expandible	70		
<b>Na Alcalinidad</b>		<b>MO Materia orgánica del horiz. superficial</b>	
Clase	Indice	Clase	Indice
2% (0-20 cm.) y < 15% (20-50 cm.)	90	Mólico (2% de M.O.)	100
< 2% (0-20 cm.) y < 15% (50-100 cm.)	100	Mólico (1-2% de M.O.)	95
2-5% (0-20 cm.) y < 15% (20-100 cm.)	90	Ocrico (1% de M.O.)	80
5-10% (0-20 cm.) y < 15% (50-100 cm.)	70	Ocrico (< 1% de M.O.)	70
10-15% (0-20 cm.) y > 15% (50-100 cm.)	40	Umbrico	85
<b>T Capacidad de intercambio del horiz. subsup.</b>		<b>pH Potencial de hidrógeno del horiz. superf.</b>	
Más de 20 meq/100g	100	< de 4	80
20-10 meq/100 g	95	4,0-4,5	95
10-5 meq/100 g	90	4,5-5,0	100
Menos de 5 meq/100 g	80	5,0-5,8	90
		5,8-6,5	60
		Mas de 6,5	20
<b>E Erosión hídrica actual y/o potencial</b>		<b>W Anegamiento y/o inundación</b>	
Sin erosión y sin peligro	100	Sin peligro de anegamiento e inundación	100
Sin erosión y muy leve peligro	100		
Sin erosión y leve peligro	95	Muy poco anegable o inundable	95
Sin erosión y moderado peligro	85	Poco anegable o inundable	80
Ligera erosión y leve peligro	90	Anegable o inundable	50
Ligera erosión y moderado peligro	80	Muy anegable o inundable	20
Ligera erosión y grave peligro	70		
Moderada erosión y moderado peligro	70		
Moderada erosión y grave peligro	60		
Severa erosión y severo peligro	50		
Severa erosión y grave peligro	50		
Severa erosión y muy grave peligro	35		
Grave erosión y grave peligro	30		
Grave erosión y muy grave peligro	25		

En la tabla 2 se observan los IP y el *IP específico* para arándanos de las unidades taxonómicas (a) y cartográficas (b) de suelos del departamento Concordia – Provincia de Entre Ríos.

**Tabla 2. Índices de Productividad (IP) e Índices de Productividad Específico (IP específico) para arándanos de las unidades taxonómicas y cartográficas de suelos del departamento Concordia – Provincia de Entre Ríos.**

a)

Unidad Taxonómica		Índices de productividad	
Símbolo	Nombre	Ipt	Ipt -Ara
AY	Arroyo Yuquerí	13	11
Cb	Calabacilla	28	24
GC	General Campos	22	11
LCh	Los Charrúas	37	28
Cq	Los Conquistadores	27	17
LNr	Lucas Norte	27	13
Md	Mandisoví	30	55
Mo	Moreira	37	35
PY	Puerto Yerúa	30	38
Ro	Robledo	15	15
Bve	San Buenaventura	31	28
Ya	Yáros	24	9
Yr	Yerúa	28	17
Yc	Yuquerí Chico	27	50
Yg	Yuquerí Grande	20	50

I<sub>p</sub> = Índice de productividad  
 I<sub>pt</sub> = I<sub>p</sub> unidad taxonómica  
 I<sub>ptAra</sub> = I<sub>pt</sub> específico - Arándano

b)

Unidad Cartográfica		Índices de productividad	
Símbolo	Nombre	Ipc	IpcAra
An/Co. AGo	Complejo Arroyo Gualaguaycito	8	3
An/Co. AY	Complejo Arroyo Yuquerí	12	6
An/Gl. RGy	Grupo Indiferenciado Río Gualaguay	4	3
Ap/AY	Serie Arroyo Yuquerí	13	11
Ap/Co. RGy	Complejo Río Gualaguay	4	3
Bphi/LNr	Serie Lucas Norte	27	13
Bphi/Mo	Serie Moreira	37	35
Bphi/Aso. LNr	Asociación Lucas Norte	26	12
Bphi/Aso. Mo	Asociación Moreira	28	27
Bsa/Ro	Serie Robledo	15	15
Bw/Cq	Serie Los Conquistadores	27	17
Pog/Yr	Serie Yerúa	28	17
Pshi(g)/Bve	Serie San Buenaventura	31	28
Pshi(g)/GC	Serie General Campos	22	11
Pshi(g)/Ya	Serie Yaros	24	9
TUo/Aso. Cbl	Asociación Calabacilla I	30	34
TUo/Aso. CbII	Asociación Calabacilla II	29	35
TUo/Aso. LCh	Asociación Los Charrúas	32	41
TUo/Aso. Mdl	Asociación Mandisoví I	31	40
TUo/Aso. MdII	Asociación Mandisoví II	29	45
TUo/Aso. MdIII	Asociación Mandisoví III	29	49
TUo/Aso. PYI	Asociación Puerto Yerúa I	29	43
TUo/Aso. PYII	Asociación Puerto Yerúa II	27	44
TUo/Aso. Yc	Asociación Yuquerí Chico	24	50
TUo/Aso. Yg	Asociación Yuquerí Grande	25	48

I<sub>p</sub> = Índice de productividad      I<sub>pcAra</sub> = I<sub>pc</sub> específico - Arándano  
 I<sub>pc</sub> = I<sub>p</sub> unidad cartográfica

## DISCUSIÓN

La evaluación de las tierras por el método de *IP específico* se realizó para la situación de los perfiles modales de las series de suelos descriptas en el departamento Concordia, asumiendo la incorporación de igual tecnología para todos los casos.

Los valores de *IP específico* para las unidades taxonómicas (I<sub>ptAra</sub>) variaron entre 9 y 55. La diferencia existente entre los valores de *IP específico* estuvo influenciada principalmente por el drenaje (r: 0,92), la textura del horizonte subsuperficial (r: 0,82), la textura del horizonte superficial (r: 0,79) y la profundidad efectiva (r: 0,77). En la figura 1 se muestra el comportamiento del cultivo para 3 situaciones de suelos: orden Vertisol (a), Inceptisol (b) y Entisol (c). y en la tabla 4 se observa la relación con el *IP específico* y la clase de aptitud relativa.

a)



b)

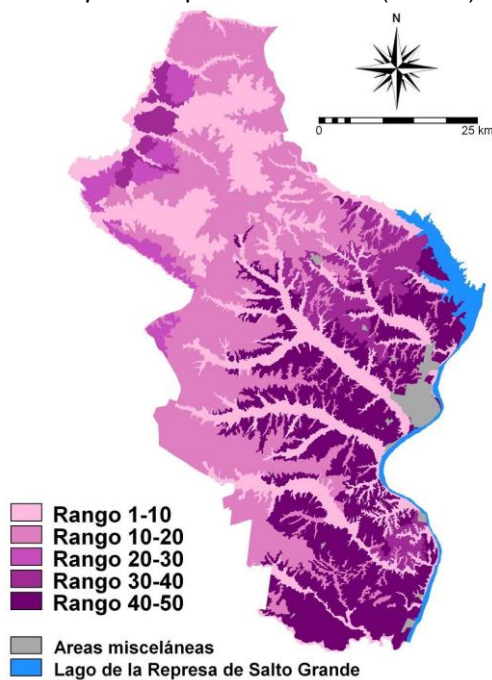




**Figura 1. Comportamiento del cultivo en tres órdenes de suelos Vertisol (a), Inceptisol (b) y Entisol (c).**

Puede observarse en a) crecimiento diferencial debido al drenaje deficiente y deficiencias nutricionales por presencia de calcáreo en superficie; b) menor desarrollo de plantas por drenaje impedido y c) óptimo desarrollo de plantas y problemas de erosión hídrica.

En la figura 2 se observa la distribución geográfica por rangos de *IP específico* para arándanos (IPcAra).



**Figura 2. Mapa de rangos de *IP específico* de unidades cartográficas (IPcAra)**

Los *IPe* obtenidos se agruparon en rangos de 10. Ello permitió la generación, a partir del mapa básico de suelos de un mapa de rangos de *IPe* y también asimilar los mismos a clases de aptitud relativa (tabla 3).

**Tabla 3. Equivalencia entre IPcAra y clases de aptitud relativa**

Rangos de <i>IP específico</i>	Clases de aptitud relativa
1-10	No apto
10-20	Condicionamente apto
20-30	Potencialmente apto
30-40	Apto
40-50	Muy apto

**Tabla 4. Relación entre orden de suelo, IPtAra y clase de aptitud relativa**

Orden de Suelo	IPtAra	Clases de aptitud relativa
Vertisol	17	Condicion. apto
Inceptisol	38	Apto
Entisol	50	Muy apto

## CONCLUSIONES

Por ser un cultivo intensivo, de alta inversión inicial y utilización de mano de obra, la elección del sitio para la implantación de arándanos es clave, ya que la tecnología a aplicar, igual para todas las situaciones debido a los requerimientos de este cultivo, se tradujo en todos los casos observados, en una mayor productividad. El valor máximo obtenido de *IP específico* para las unidades cartográficas fue 50, y es el que se consideró para relacionar con la clase de aptitud relativa muy apto, debido a que se deben generar condiciones necesarias a los requerimientos de este cultivo.

El agrupamiento en rangos de *IP específico* permitió hacer una categorización de los mismos en clases de aptitud, lo que facilita y hace más práctica la interpretación de la información.

Debido a que el cultivo arándanos en el departamento Concordia está en franca expansión el *IP específico* es una importante herramienta a tener en cuenta para la elección de nuevos sitios y de referencia del valor de la tierra.

## AGRADECIMIENTOS

Lic. en Edaf. Dante Bedendo, por la generación del mapa de rangos de IP con el SIG a partir del mapa básico de suelos del departamento Concordia a escala 1:100.000. Ings. Agrs. Marcelo Wilson y Ricardo Melchiori, por su aporte en la discusión del análisis de coeficientes de correlación entre

variables. Ing. Agr. Gonzalo Carlazara; Srta. Nanci Stieven y Sr. Darío Azcárate, por sus importantes aportes referentes al cultivo de arándanos.

## **BIBLIOGRAFIA**

**Anderson C.** 2006. El Cultivo del Arándano. En: Material del Curso “Buenas Prácticas Agrícolas en Cosecha de Arándano”. EEA Concordia, Setiembre 2006.

**Figueroa G.** 2005. Estudio de factibilidad de la producción de arándano en Catamarca. [http://www.produccioncatamarca.gov.ar/Publicaciones/files/9- Estudio de Factibilidad del cultivo de Arándanos.pdf](http://www.produccioncatamarca.gov.ar/Publicaciones/files/9-Estudio%20de%20Factibilidad%20del%20cultivo%20de%20Ar%C3%A1ndanos.pdf). [Acceso: 26-12-2007].

**Gough, R.** 1994. The Highbush Blueberry and Its Management. New York, Food Product Press. 272p.

**Lamelas J.** 2005. Calidad de Suelos y Agua. Documento interno. Curso de Producción e Inversión en Arándano. Dictado en conjunto por la Cámara Argentina de Productores de Arándanos y Otras Berries y Agroalternativo.

**Lavado R.S.** 2006. Arándano: requerimientos específicos en suelos y exigencias nutritivas. <http://www.agroalternativo.com.ar/docs/infosuelosarandanos.htm> [Acceso: 26-12-2007]

**Nakama V. y R. Sobral.** 1987. Índices de productividad. Método paramétrico de evaluación de tierras. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca- INTA. Documento del Proyecto PNUD Arg. 85/019, Buenos Aires.

**Plan Mapa de Suelos de La Provincia de Entre Ríos.** 1993. Carta de Suelos de la República Argentina. Departamento Concordia, Provincia de Entre Ríos). Acuerdo Complementario del Convenio INTA-Gobierno de Entre Ríos, EEA Paraná, Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 10, (ISSN-0325-9099), 197 p.

**Scordia J.** 2007. Foro CYTED-IBEROEKA: “Cultivo, industrialización y Comercialización del Arándano y el Citrus”. Concordia. Noviembre de 2007.

**Tasi H.A.** 1998. En: PLAN MAPA DE SUELOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS. Carta de Suelos de la República Argentina, Departamento Paraná, Provincia de Entre Ríos. Acuerdo Complementario del Convenio INTA - Gobierno de Entre Ríos, EEA Paraná, Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 17, (ISSN-0325-9099), 114 pp.

**Tasi H.A.** 1999. En: PLAN MAPA DE SUELOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS. Carta de Suelos de la República Argentina, Departamento San Salvador, Provincia de Entre Ríos. Acuerdo Complementario del Convenio INTA - Gobierno de Entre Ríos, EEA Paraná, Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 18, (ISSN-0325-9099), 166 pp.

**Tasi H.A.** 2000. En: PLAN MAPA DE SUELOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS. Carta de Suelos de la República Argentina. Departamento Villaguay, Provincia de Entre Ríos. Acuerdo Complementario del Convenio INTA - Gobierno de Entre Ríos, EEA Paraná, Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 19, (ISSN-0325-9099), 242 pp.

**Tasi H.A.** 2001. En: PLAN MAPA DE SUELOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS. Carta de Suelos de la República Argentina. Departamento Nogoyá, Provincia de Entre Ríos. Acuerdo Complementario del Convenio INTA - Gobierno de Entre Ríos, EEA Paraná, Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 20, (ISSN-0325-9099), 292 pp

**Tasi H.A.** 2002. En: PLAN MAPA DE SUELOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS. Carta de Suelos de la República Argentina, Departamento Colón, Provincia de Entre Ríos. Acuerdo Complementario del Convenio INTA-Gobierno de Entre Ríos, EEA Paraná, Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 21, (ISSN-0325-9099), 276 p.

**Tasi H.A.** 2003. En: PLAN MAPA DE SUELOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS. Carta de Suelos de la República Argentina. Departamento Uruguay, Provincia de Entre Ríos. Acuerdo Complementario del Convenio INTA - Gobierno de Entre Ríos, EEA Paraná, Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 22, (ISSN-0325-9099), 356 pp

**Tasi H.A.** 2005. En: PLAN MAPA DE SUELOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS. Carta de Suelos de la República Argentina, Departamento Gualaguaychú, Provincia de Entre Ríos. Acuerdo Complementario del Convenio INTA - Gobierno de Entre Ríos, EEA Paraná, Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 23, (ISSN-0325-9099), 218 pp

**Tasi H.A. y J. Bourband.** 1990. Suelos de la Provincia de Entre Ríos (escala 1:500.000). En: Atlas de Suelos de la República Argentina. Tomo I. Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca, Proyecto PNUD Argentina 85/019 Área Edafológica.591-640 pp.

**Tasi H.A. y G.A. Schulz.** 2007. En: MAPA DE SUELOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS. Carta de Suelos de la República Argentina, Departamento Federación, Provincia de Entre Ríos. 2da. ed. Acuerdo Complementario del Convenio INTA - Gobierno de Entre Ríos, EEA Paraná, Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 8, (ISSN-0325-9099), 261 pp.