

Respuesta Inicial de Crecimiento a la Fosforita en Teca en los Llanos Occidentales de Venezuela¹

S. Torres*, O. Márquez*, R. Hernández*, W. Franco*

ABSTRACT

Teak (*Tectona grandis* L.f.) fine wood production in forest plantations is an attractive alternative for the Venezuelan western flood plains. In the Ticoporo Forest Reserve, however, its yield is only medium to low. In this study, we analyze the effect of phosphoric rock fertilization on the growth of two-, seven- and twelve- year old teak plantations in alluvial soils, one year after fertilizer application. Three phosphoric rock (28 % P₂O₅, 39% CaO) doses were tested: 0, 370 and 740 kg/ha. In sites with moderate drainage, but not in poorly drained soils, the two-year-old plantations showed a significant response in both diametral (P = 0.0154) and longitudinal growth (P = 0.0052), to the 740 kg/ha fertilization dose. The observed response in moderately drained sites is attributed to better soil aeration and a consequent greater nutrient uptake. We discuss the Ca role as generator of the observed response. The fertilization effect was not observed in older plantations; nonetheless, some evidence suggests that the P effect on aerial biomass could be observed over the long term.

Key words: Forest fertilization, forest plantation, forest soils, thinning, tropics.

RESUMEN

La producción de teca (*Tectona grandis* L.f.) en plantaciones de madera fina es una alternativa atractiva en los llanos occidentales venezolanos. Sin embargo, en la Reserva Forestal de Ticoporo su rendimiento es relativamente de moderado a bajo. Se evalúa el efecto de la fertilización con fosforita sobre el crecimiento de plantaciones de teca de 2 años, 7 años y 12 años de edad, en suelos aluviales, un año después de la fertilización. Se probaron tres dosis de fosforita (28% P₂O₅, 39% CaO) 0 kg/ha, 370 kg/ha y 740 kg por hectárea. En suelos con drenaje moderado, mas no con drenaje pobre, las plantaciones con dos años respondieron significativamente, tanto en crecimiento diamétrico (P = 0.0154) como longitudinal (P = 0.0052) a la fertilización con 740 kg por hectárea. La respuesta en los suelos mejor drenados se atribuye a la buena aireación, que se refleja en una mayor absorción de nutrimentos. Se discute el papel del Ca como generador de la respuesta observada. No se encontró influencia del fertilizante en las plantaciones más viejas; no obstante, las evidencias sugieren que el efecto del P sobre la biomasa aérea se manifestaría a largo plazo.

Palabras clave: Aclareo, fertilización forestal, plantaciones forestales, suelos forestales, trópicos.

INTRODUCCIÓN

Las existencias de madera de alta calidad disminuyen aceleradamente en Venezuela por el agotamiento de los bosques y su destrucción con fines agropecuarios, especialmente en la región de los llanos occidentales. Por lo tanto, la producción de madera fina de teca (*Tectona grandis* L.f.) en plantaciones a gran escala, en áreas de barbecho y pastizales, parece una alternativa atractiva. No obstante, el crecimiento de esta especie es relativamente de moderado a bajo, especialmente en sitios mal drenados.

En los llanos occidentales venezolanos se ha encontrado que los elementos N, P, K y Ca parecen limitar la productividad de la teca (Franco 1982; Hase y Foelster 1983; Hernández *et al.* 1992; Márquez *et al.* 1992). Por lo tanto, se ha propuesto la fertiliza-

¹ Recibido para publicación el 20 de mayo de 1992. Los autores agradecen la participación de J. Fernández, O. Ortega y H. Uzcátegui en la toma de los datos de campo; y de M. Durán y J. Serrano en el procesamiento de datos. Este trabajo fue financiado parcialmente por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico de la Universidad de Los Andes (CDCHT-ULA), y las empresas FOSFASUROESTE C.A. y CONTACTA.

* Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales, Instituto de Silvicultura, Mérida, Mérida 5101, Ven.

ción como una de las estrategias para incrementar la productividad y rentabilidad de estas plantaciones. No obstante, para que la fertilización pueda ser viable debe tomarse en cuenta que la operación debe efectuarse a un bajo costo relativo, el fertilizante debe ser de lenta solubilidad y disponible durante varios años en el suelo y, además, debe proveer el mayor número posible de nutrientes. En Venezuela, la roca fosfórica satisface esos requerimientos (Elizalde 1989).

Por otra parte debe considerarse que, superada la fase de dominancia de la maleza, se intensifica la competencia intraespecífica en plantaciones de teca, lo que determina una drástica reducción del ritmo de crecimiento inicial de las plantaciones a partir de los cinco o seis años de edad (Luque y Vincent 1980; Torres 1982). Ello determina la manipulación de la densidad de vuelo del rodal, a través de aclareos, para mantener un adecuado ritmo de crecimiento de los individuos.

La investigación presentada en este trabajo se enmarca dentro de la línea de trabajo del grupo Productividad, Ecología y Suelos en Plantaciones Forestales Industriales, descrita por Márquez *et al.* (1992). El objetivo específico de este estudio es evaluar, un año después de aplicados los tratamientos, la respuesta de crecimiento de plantaciones de teca a la fertilización con fosforita a los 2 años, 7 años y 12 años de edad, y al aclareo (sólo en la plantación más vieja) y examinar la variación de la respuesta según el tipo de suelo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Area de estudio

El estudio se realizó en la Unidad II de la Reserva Forestal de Ticoporo (40 775 ha, 160 msnm, 70° 56'O, 8° 12'N), administrada por la empresa Contraenchapados Táchira C.A. (CONTACA). La descripción general de esta área puede encontrarse en Márquez *et al.* (1992).

En esta unidad se encuentran unas 7000 ha de plantaciones a campo abierto, y las más viejas datan del año 1973. Un 40% de esta superficie corresponde a plantaciones de teca. Previo al establecimiento de las plantaciones, y a la actividad agropecuaria extensiva, el sitio soportó un bosque húmedo tropical

estacional semi-siempreverde, según la terminología de Walter (1984). El tipo de plantón utilizado en todos los casos fue un tocón ("stump") corto. El espaciamiento inicial de la plantación fue de 3 m x 3 m (1111 plantas por hectárea).

Los ensayos de fertilización y aclareo se ubicaron en plantaciones con edades de 2 años, 7 años y 12 años, sobre los dos tipos de suelo más extensamente plantados con teca; uno moderadamente bien drenado y otro pobremente drenado. La caracterización física de estos tipos se ha realizado (Hernández *et al.* 1992). Estos inceptisoles poseen características químicas similares (Márquez *et al.* 1992).

Los sitios para el establecimiento de los ensayos se seleccionaron con base en la disponibilidad de las plantaciones y un muestreo de suelos por medio de barrenos y calicatas.

Diseño experimental y aplicación de tratamientos

En la plantación de 12 años se probaron tres niveles de fosforita micronizada: 0 kg/ha, 370 kg/ha y 740 kilogramos por hectárea. Estas dosis se escogieron tomando como referencia estudios realizados con cultivos agrícolas permanentes con base en las necesidades del suelo (Avilán 1989; Casanoya 1989; Gilberth *et al.* 1989). Además, para esta edad, se aplicaron dos tratamientos de aclareo: (a) sin aclareo y (b) reducción del área basal a 16 m²/ha en sitios moderadamente bien drenados y a 14 m² en sitios pobremente drenados. Considerando experiencias anteriores se estimó que estos niveles de área basal reducen sensiblemente la competencia en plantaciones de teca (Lowe 1976; Torres 1982; Vincent 1989).

Estas seis combinaciones de niveles de fertilización y espesura de la plantación se asignaron de manera completamente aleatoria a tres parcelas cuadradas (replicaciones) de 12 árboles x 12 árboles (144 árboles en 0.13 ha), con un borde de aislamiento de tres hileras.

En la plantación de dos años se aplicaron sólo los tres niveles de fosforita señalados. Se utilizó también solamente un diseño completamente al azar con tres réplicas por tratamiento, pero se usaron parcelas más pequeñas de 8 árboles x 8 árboles (64 árboles en 0.06 ha), con una hilera como borde de aislamiento.

Debido a limitaciones de superficie, en la plantación con siete años, se probaron únicamente los niveles de fosforita de 0 kg/ha y 370 kg/ha en el sitio con drenaje moderado, y de 0 kg/ha y 740 kg/ha en el pobremente drenado. El número de réplicas fue variable y el tamaño de las parcelas fue de 0.13 hectáreas.

En julio de 1990, el fertilizante se aplicó manualmente en surcos entre hileras, a unos 15 cm de profundidad. La fosforita provino del yacimiento Colón-San Pedro de Río (estado Táchira), y fue suministrada por la empresa FOSFASUROESTE C.A. con un contenido de 28% de P_2O_5 y 39% de CaO en ese mismo año; en agosto se realizó el aclareo en las parcelas que recibieron el tratamiento de 1978. El raleo redujo la densidad de vuelo a unos 550 árboles por hectárea (un 50% de la densidad inicial). Los individuos eliminados fueron aquellos suprimidos, bifurcados, de fuste torcido, o individuos con fuste de tamaño y rectitud aceptable, pero en capacidad de competir con otros más promisorios.

Mediciones

Las parcelas se midieron inicialmente en mayo y junio de 1990, y luego en marzo de 1991. De los parámetros considerados para los fines de este trabajo en las plantaciones de 1983 y 1978, se midió (mm) la circunferencia a la altura de pecho (c) de todos los fustes y la altura total (h) en decímetros de 32 árboles escogidos al azar. En las plantaciones de 1988 se midió la circunferencia (mm) de todos los fustes, a una altura de 10 cm ($C_{0.10h}$) sobre el suelo; y la altura total (h) en todos los árboles (cm).

Análisis estadístico

El efecto de los tratamientos aplicados en la plantación de 1988 se determinó con un análisis de variancia de una sola vía para las variables dependientes, diámetro promedio y altura promedio. Con la prueba de Duncan se detectaron las diferencias entre los tratamientos.

En la plantación de 1978 se analizaron los efectos de la fertilización y el aclareo con el procedimiento ANOVA, utilizando SAS (1988); mientras que para la plantación de 1983 se aplicó la prueba "t" a la variable diámetro promedio con el objeto de comparar los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la plantación de tecla, con tres años de establecida en el sitio con drenaje moderado, el diámetro ($d_{0.10h}$) de las parcelas fertilizadas con 740 kg de fosforita fue 1.4 veces superior al control y a las tratadas con 370 kilogramos por hectárea. Esta diferencia fue significativa ($P = 0.0154$) (Cuadro 1). De manera similar, la altura promedio fue 1.7 veces mayor en las parcelas fertilizadas con la dosis más alta. Esa diferencia también resultó significativa ($P = 0.0048$). Estos resultados contrastaron con los reportados por Briscoe e Ybarra-Coronado (1972), quienes fertilizaron plantaciones de tecla entre 3 y 16 años de edad y obtuvieron sólo pequeñas respuestas al P y K con grandes dosis de N, P, K, Ca y Mg. Aunque Kishore (1987) indica, en plantaciones de la misma especie sobre suelos pobres en fósforo, una respuesta significativa en el crecimiento longitudinal con la aplicación de fosfato diamónico durante los dos primeros años de la plantación. Sin embargo, las respuestas al superfosfato simple y a la roca fosfórica fueron considerablemente inferiores.

Cuadro 1. Diámetro ($d_{0.10h}$) y altura total (h) promedio de árboles de tecla en una plantación de tres años de edad en sitios con drenaje moderado, un año después de la fertilización con fosforita.

A. Diámetro y altura				
Tratamiento (kg/ha fosforita)	$d_{0.10h}$ (cm)	h (m)		
0	5.62b	1.88b		
370	5.55b	1.93b		
740	7.63a	3.16a		

B. Análisis de variancia para el diámetro				
Fuente de variación	GL	CM	Fc	P > F
Tratamientos	2	4.2819	9.07	0.0154
Error	6	0.4723		
Total	8			

Nota: Medias con la misma letra no difieren significativamente entre sí ($P < 0.05$ según la prueba de Duncan).

Para la misma edad de tres años, pero en un sitio pobremente drenado, las pequeñas diferencias en diámetro no fueron significativas ($P = 0.1999$).

(Cuadro 2). Las diferencias para la altura promedio fueron ligeramente mayores, pero tampoco resultaron significativas ($P = 0.2017$).

Cuadro 2. Diámetro ($d_{0.1h}$) y altura total (h) promedio de árboles de teca en una plantación de tres años de edad en sitios pobremente drenados, un año después de la fertilización con fosforita.

A. Diámetro y altura				
Tratamiento (kg/ha fosforita)	$d_{0.1h}$ (cm)	h (m)		
0	5.71 (0.77)	2.27 (0.65)		
370	6.76 (0.48)	2.99 (0.24)		
740	6.48 (0.65)	2.82 (0.35)		

B. Análisis de variancia para el diámetro				
Fuente de variación	GL	CM	Fc	P > F
Tratamientos	2	0.8781	2.13	0.1999
Error	6	0.4121		
Total	8			

Nota: Los valores entre paréntesis representan la desviación estándar

Cuadro 3. Diámetro (d) promedio de árboles de teca en una plantación de ocho años en sitios con drenaje moderado y pobre, un año después de la fertilización con fosforita.

A. Diámetro (cm)				
Tratamiento (kg/ha fosforita)	Drenaje moderado	Drenaje pobre		
0	11.65	8.12		
370	11.72	-		
740	-	8.42		

B. Comparaciones de medias (prueba "t" de Student)				
Contrastes	GL	tc	t_{tab}	Sign
Drenaje moderado o vs 370 kg/ha	5	0.1421	2.577	NS
Drenaje pobre o vs 740 kg/ha	8	1.0182	2.306	NS
Moderado vs pobre (control)	5	10.7300	2.577	*

En la plantación de ocho años tampoco se observó un efecto de la fertilización en ambos sitios; aunque el diámetro (d) fue significativamente superior en el sitio moderadamente bien drenado (Cuadro 3).

En la plantación de 13 años se observó un efecto del aclareo en ambos sitios, sobre el diámetro de los árboles, significativo en el sitio pobremente drenado ($P = 0.0337$); sin embargo, esto se considera una consecuencia de la eliminación de individuos de diámetros pequeños en el aclareo reciente, mas que una respuesta del crecimiento (Cuadros 4 y 5). En esta plantación, los efectos de la fertilización y la interacción fertilización-aclareo sobre el crecimiento diamétrico no resultaron significativos.

Cuadro 4. Diámetro (d) promedio de árboles de teca en plantaciones de 13 años sobre suelos con drenaje moderado y pobre, un año después de la fertilización con fosforita y el raleo.

Fertilización Fosforita (kg/ha)	Sitio con drenaje			
	Moderado Aclareo		Pobre Aclareo	
	No	Sí	No	Sí
0	18.47	20.50	15.43	16.43
370	19.03	20.07	15.83	16.87
740	18.70	19.87	16.30	16.97

Cuadro 5. Análisis de variancia de diámetro (d) promedio de árboles de teca en plantaciones de 13 años sobre suelos con drenaje moderado y pobre, un año después de la fertilización con fosforita y el raleo.

A. Sitio con drenaje moderado				
Fuente de variación	GL	CM	Fc	P > F
Fertilización	2	0.1156	0.07	0.9290
Aclareo	1	8.9606	5.75	0.0337
Fertilización y aclareo	2	0.4422	0.28	0.7579
Error	12	1.5589		

B. Sitio con drenaje pobre				
Fuente de variación	GL	CM	Fc	P > F
Fertilización	2	0.7439	0.57	0.5827
Aclareo	1	3.6450	2.77	0.1219
Fertilización y aclareo	2	0.0617	0.05	0.9544
Error	12	1.3161		

Los resultados alcanzados en la plantación de tres años sobre suelos moderadamente bien drenados demuestran que el fertilizante tuvo efecto sobre el crecimiento de la teca, a pesar de su aplicación relativamente reciente y de la lenta liberación del P contenido en la fosforita micronizada no acidulada.

El experimento no permitió discriminar si este efecto se debió al Ca, al P o a la combinación de ambos; sin embargo, está bien documentado que la teca es una especie calcícola (Geihel 1977; Márquez *et al.* 1992; Nath *et al.* 1988). Por lo tanto, es probable que el efecto se debió más bien al Ca que al P, ya que este elemento presentó bajos niveles en el suelo (2.80 mEq/100g) antes de aplicar la fosforita.

La respuesta observada a los tres años en el sitio moderadamente bien drenado, pero no en el pobremente drenado, puede atribuirse a una mejor aireación, que se reflejaría en una mayor absorción de nutrientes.

La ausencia de una respuesta al fertilizante en las plantaciones de mayor edad (8 años y 13 años) puede atribuirse a que las plantas tienen una menor demanda relativa de nutrientes y su ritmo de crecimiento es más lento que en las más jóvenes, por lo que el efecto de la fertilización en las plantaciones con mayor desarrollo puede manifestarse posteriormente. Al respecto, se debe señalar que Mothes *et al.* (s.f.) encontraron respuesta al nivel de biomasa radicular en la plantación de 13 años, seis meses después de iniciado un bioensayo con fosforita; ello sugiere un posible efecto del P a largo plazo en la biomasa aérea; especialmente, si se considera que los niveles de P disponible a los 12 años (1.13 ppm) son inferiores que a los dos años (3.11 ppm), según lo reportado por Márquez *et al.* (1992). Además, la restitución de este nutriente al suelo, mediante la hojarasca de teca, es muy baja comparada con las proporciones de N, Ca y Mg (Hase y Foelster 1983). El P tiende a acumularse en el tallo de los árboles (Ballard 1986).

En conclusión, los resultados obtenidos revelan como promisorio la fertilización con fosforita en plantaciones de teca, especialmente en rodales jóvenes. Esa respuesta en la plantación más joven podría relacionarse con un requerimiento mayor de nutrientes en la fase de desarrollo, con el alcance de la etapa reproductiva y con niveles más bajos en los sitios con drenaje interno medio. Actualmente se ade-

lantan los análisis foliares de estas plantaciones para detectar posibles variaciones después de la fertilización, que contribuyan a la explicación de esta respuesta.

LITERATURA CITADA

- AVILAN, L. 1989. La fertilización fosforada en los cultivos permanentes más importantes en Venezuela. In Seminario de Fósforo en la Agricultura Venezolana (1., 1989, Caracas, Ven.) Memoria Caracas, Ven., Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo p 162-186.
- BALLARD, R. 1986 Phosphorus nutrition and fertilization of forest trees. In The role of phosphorus in agriculture. E. Khasawneh, E.C. Sample, E.J. Kamprath (Eds.) Madison, Wisconsin, EE.UU. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America p 763-804.
- BRISCOE, C.B.; YBARRA-CORONADO, R. 1972. Increasing growth of established teak. Commonwealth Forestry Review (G.B.) 5(150):290-294.
- CASANOVA, E. 1989. Efectividad agronómica de las rocas fosfóricas venezolanas. In Seminario de Fósforo en la Agricultura Venezolana. (1., 1989, Caracas, Ven.) Memoria Caracas, Ven., Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo p 255-278.
- ELIZALDE, G. 1989. Características geológicas, químicas y mineralógicas de las rocas fosfóricas venezolanas, en relación a su uso agrícola. In Seminario de Fósforo en la Agricultura Venezolana (1., 1989, Caracas, Ven.) Memoria Caracas, Ven., Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo p. 196-208.
- FRANCO, W. 1982. Estudio y levantamiento de sitios en la Unidad I de la Reserva Forestal de Caparo Mérida, Ven., Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Instituto de Silvicultura. 183 p.
- GANGOPADHYAY, S.K.; NATH, S.; BANERJEE, S. 1987. Nature and properties of some introduced teak (*Tectona grandis*) growing soils of north-west Bengal. Indian Forester (India) 113:65-72.
- GEIHEL, F. 1977. Materia orgánica y nutrientes devueltos al suelo mediante la hojarasca de diversas especies forestales. Revista Forestal Baracoa (Cuba) 7(3-4):15-38.
- GILBERTH, J.; PEREZ, R.; ROJAS, I.; COMERMA, J.; SANCHEZ, A. 1989. Necesidades de fósforo de los suelos venezolanos en función de las características de los suelos y requerimientos de los cultivos. In Seminario de Fósforo en la Agricultura Venezolana (1., 1989, Caracas, Ven.) Memoria Caracas, Ven., Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo p 58-75.

- HASE, H.; FOELSTER, H. 1983. Impact of plantation forestry with teak (*Tectona grandis*) on the nutrient status of young alluvial soils in west Venezuela. *Forest Ecology and Management* (Holanda) 6:33-57.
- HERNANDEZ, R.; TORRES, A.; MARQUEZ, O.; FRANCO, W. 1992. Relación entre la concentración foliar de nutrientes y el crecimiento en plantaciones de teca (*Tectona grandis*) en la Reserva Forestal de Ticoporo, Venezuela.
- KISHORE, N. 1987. Preliminary studies on the effect of phosphatic fertilizer on teak plantation. *Indian Forester* 113 (6):391-394.
- LOWE, R. 1976. Teak (*Tectona grandis* L.f.) thinning experiments in Nigeria. *Commonwealth Forestry Review* 55 (3):189-202.
- LUQUE, R.; VINCENT, L. 1980. Informe técnico sobre el proyecto de aclaro a realizar en las plantaciones experimentales de teca en la Unidad I de la Reserva Forestal de Caparo. Mérida, Ven., Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Centro de Estudios de Postgrado. 15 p.
- MARQUEZ, O.; HERNANDEZ, R.; TORRES, A.; FRANCO, W. 1992. Cambios de las propiedades físico-químicas de los suelos en una cronosecuencia de *Tectona grandis* en los llanos occidentales de Venezuela.
- MOTHES, M.; CUEVAS, E.; FRANCO, W. s.f. Bioensayo con fosforita en plantaciones de teca en la Reserva Forestal de Ticoporo. In Reunión Latinoamericana de Roca Fosfórica. (2., 1991, San Cristobal, Ven.). Memoria. En preparación.
- NATH, S.; BANERJEE, M.; MCHATTORAJ, G.; GANGULY, S.; DAS, P.; NANERJEE, S. 1988. Changes in soil attributes consequent upon differences in forest cover in a plantation area. *Journal of Indian Society of Soil Science* 36:515-521.
- SAS INSTITUTE. 1988. SAS/STAT user's guide, Release 6.03 Ed. Cary, North Caroline, EE UU, SAS Institute Inc. 378 p.
- TORRES, A. 1982. Influencia del sitio y la espesura en el crecimiento de plantaciones de *Tectona grandis* en Caparo, Venezuela. Mérida, Ven., Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Instituto de Silvicultura. 67 p.
- VINCENT, L. W. 1989. El raleo en plantaciones jóvenes de teca en la Reserva Forestal de Caparo, Venezuela. Mérida, Ven., Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales. Cuadernos Comodato ULAMARNR no. 17. 39 p.
- WALTER, H. 1984. Vegetation of the earth and ecological systems of the geo-biosphere. 5 ed. Trad. del alemán y rev. por Owen Muise. Berlin, Springer-Verlag. 318 p.

RESEÑA DE LIBROS

STUDIA OECOLOGICA. 1991. España, Universidad de Salamanca. v. 8. 249 p.

Studia Oecologica es una publicación periódica sobre estudios de ecología de la Universidad de Salamanca, España.

Los trabajos que se recogen en este volumen de Studia Oecologica forman parte de las comunicaciones presentadas en las III Jornadas de Ecología Terrestre, auspiciadas por la Asociación Española de Ecología Terrestre, llevadas a cabo en León, del 16 al 20 de setiembre de 1991.

De los 22 trabajos publicados, 19 corresponden a ecología vegetal. De éstos, 10 se refieren a los sis-

temas forestales, tanto en los aspectos del suelo como sobre diversidad, dinámica poblacional, floración, productividad y mortalidad de las especies vegetales. Los nueve restantes se relacionan con el desarrollo y la dinámica estructural de distintas formas de vida.

Solamente tres trabajos están asociados a la ecología animal y a la diversidad de la colembofauna en suelos de encinar, la mortalidad de aves esteparias y la efectividad de insectos polinizadores.

NEVER BONINO
INSTITUTO NACIONAL
DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
ARGENTINA