

# ITAIPÚ Y CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PARAGUAY

Bernardo Darío Rojas



Documentos de Trabajo

N° 2



Los Documentos de Trabajo del Banco Central del Paraguay difunden investigaciones económicas llevadas a cabo por funcionarios y/o por investigadores externos asociados a la Institución. Los Documentos incluyen trabajos en curso que solicitan revisiones y sugerencias, así como aquellos presentados en conferencias y seminarios. El propósito de esta serie de Documentos es el de estimular la discusión y contribuir al conocimiento sobre temas relevantes para la economía paraguaya y su ambiente internacional. El contenido, análisis, opiniones y conclusiones expuestos en los Documentos de Trabajo son de exclusiva responsabilidad de su o sus autores y no necesariamente coinciden con la postura oficial del Banco Central del Paraguay. Se permite la reproducción con fines educativos y no comerciales siempre que se cite la fuente.

The Working Papers of the Central Bank of Paraguay seek to disseminate original economic research conducted by Central Bank staff or third party researchers under the sponsorship of the Bank. These include papers which are subject to, or in search of, comments or feedback and those which have been presented at conferences and seminars. The purpose of the series is to stimulate discussion and contribute to economic knowledge on issues related to the Paraguayan economy and its international environment. Any views expressed are solely those of the authors and so cannot be taken to represent those of the Central Bank of Paraguay. Reproduction for educational and non-commercial purposes is permitted provided that the source is acknowledged.

# ITAIPÚ Y CRECIMIENTO ECONÓMICO DE PARAGUAY

Bernardo Darío Rojas Páez\*

Trabajo presentado en el Programa de Magíster en Economía, Universidad Nacional de Tucumán

Junio, 2001

---

\*Deseo agradecer en especial a Víctor J. Elías por su paciencia a la hora de brindar su apoyo y sugerencia para culminar el presente trabajo de tesis de maestría de la Universidad Nacional de Tucumán. Al mismo tiempo hago extensivo mi agradecimiento a Carlos Fernández, Anibal Insfrán, Jorge Corvalán, Emiliano Fernández, Isaac Brizuela, Miguel Arguello, Víctor Ferreira, César Yunis y Erix Escobar. También aprovecho la oportunidad para agradecer al BID y al Banco Central del Paraguay por financiar mi estudio en la Universidad Nacional de Tucumán – Magíster en Economía. Las opiniones vertidas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor.

## Resumen

El artículo intenta determinar el impacto de la construcción de Itaipú sobre el crecimiento económico de Paraguay. Dentro de sus conclusiones se destacan los aspectos positivos de la construcción asociado con el efecto ingreso y los efectos negativos que se asocian principalmente con la apreciación real del tipo de cambio y problemas de aspectos demográficos.

Por otro lado resalta la importancia de las tasas de crecimiento de las inversiones sobre la tasa de crecimiento del producto. Al mismo tiempo insiste como el tipo de inversiones que realiza un país puede afectar su sendero de crecimiento en el tiempo.

## Summary

The purpose of this paper is to determine the Itaipú dam construction impact on the economic growth of Paraguay. Within its conclusions can be found the positive aspects associated with income effect and, on the other side, the negative ones having to do with real appreciation of the exchange rate and the problems related to demographic aspects.

On the other side, the paper stresses the importance of more investments on the economic growth at time of insisting on how investment types performed by a country may determine the path of its growth along the time.

## Introducción.

Es de conocimiento que durante la construcción de la obra de Itaipú, el país alcanzó la tasa de crecimiento más alta de su historia económica, tampoco se puede ignorar que una vez terminada la obra, el país pasó a experimentar una profunda depresión de cuyos efectos no se ha podido hasta ahora recuperar. Al parecer la caída de la producción significó caer en una especie de trampa de pobreza, en donde los pequeños cambios de políticas económicas no tienen efectos sobre el crecimiento de largo plazo, pero sí los grandes cambios, por los que se suele designar a esta teoría con el nombre de “big push”.

En un intento de seguir manteniendo la tasa promedio de crecimiento que se veía caer al terminar la obra de Itaipú, el gobierno ha empezado conjuntamente con Argentina la construcción de la segunda represa binacional. Pero nunca pudo igualar el efecto que ha generado la represa de Itaipú. Si bien es cierto que se observa alguna recuperación de la producción, pero con esta no llega alcanzar el nivel de los años de oro de la Itaipú. Hay que mencionar que esta obra constituye el 50% de la Itaipú, en cuanto a Inversiones se refiere, pero la capacidad generadora de energía representa sólo aproximadamente el 30%.

Actualmente con el gobierno Argentino, se empieza el proyecto de Corpus, las inversiones van a ser considerables pero a la luz de la experiencia de Itaipú y Yacyretá, convendría que el gobierno pueda manejar mejor las externalidades positivas y negativas que implican estos emprendimientos.

El trabajo comprende 4 capítulos, 1 anexo y cuadros estadísticos y econométricos. El primer capítulo, hace una presentación de la característica de la economía Paraguaya a través del tiempo y además presenta el enfoque teórico a ser utilizado en los siguientes capítulos.

El segundo capítulo, intenta dar una explicación del porqué la obra de Itaipú resultó ser muy importante en la historia económica del país. Para ello analiza la importancia de los ingresos que ha generado la obra, la producción de la represa y por último la magnitud de las Inversiones que se realizó en la construcción.

El Tercer capítulo, puede ser considerado como la médula del trabajo, en ella se pretende resaltar los aspectos positivos y negativos de la construcción de la represa. Además resalta como los efectos de la construcción se mantiene vigente en la determinación de la senda de crecimiento actual del país.

El cuarto y último capítulo, enfoca el aspecto econométrico, en ella se resalta la importancia de las inversiones sobre el crecimiento del producto. Por otro lado utilizando el Filtro de Hodrick-Prescott se ha estimado el producto potencial, enfatizando la importancia de la relación del producto potencial con el efectivo para fines de políticas.

# CAPITULO I

## EVOLUCION HISTORICA DE LA ECONOMIA PARAGUAYA

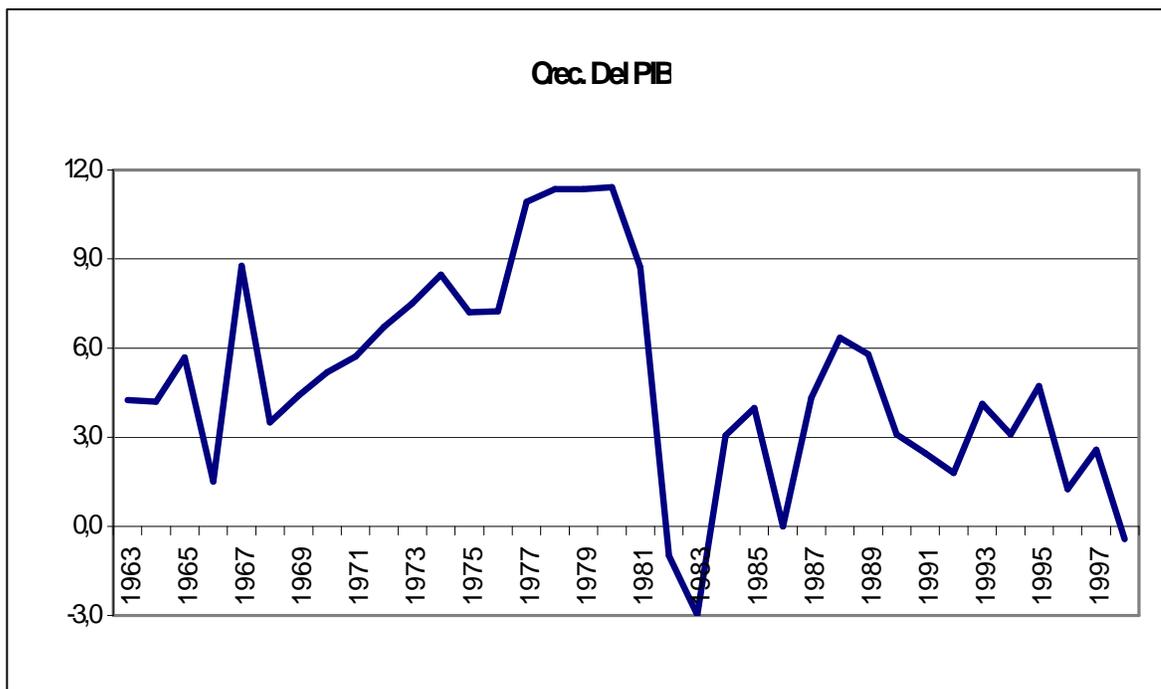
### 1. Evolución del PIB

Las principales actividades que han marcado la tendencia del crecimiento económico paraguayo, siempre fueron la agricultura y la cría de ganados. Después de la guerra de la triple alianza (1865-1870), la población, el capital doméstico y otros factores de producción fueron destruidos casi en su totalidad. Para cubrir los costos de la guerra e iniciar el periodo de recuperación, gran parte del territorio paraguayo fue expropiado por el estado y luego vendido a precios irrisorios a un pequeño grupo de inversores extranjeros, dando lugar a los grandes latifundios que persisten hasta hoy día. Posteriormente las constantes guerras civiles dificultaron el influjo de capital externo, muy volátil ante las amenazas. Cuando apenas el país se estaba recuperado de la catastrófica guerra, sobrevino el problema de petróleo con Bolivia y empezó el segundo conflicto armado internacional, ésta vez desde el año 1932 a 1935. Concluida la guerra con Bolivia y a partir de la consolidación de la estabilidad política interna desde el 47, el gobierno empezó a encaminar su actividad productiva, principalmente sobre la base de las exportaciones primarias, productos de la explotación irracional de las tierras.

En los primeros años de la década del 60, impulsado por la extensión de las fronteras agrícolas especialmente en los que se refiere al cultivo de la soja y el algodón y con la tímida incorporación del comercio como una nueva actividad, el país empezó a experimentar crecimiento del producto percapita. Posteriormente con el desarrollo extraordinario del sector de la construcción especialmente durante la ejecución de la obra

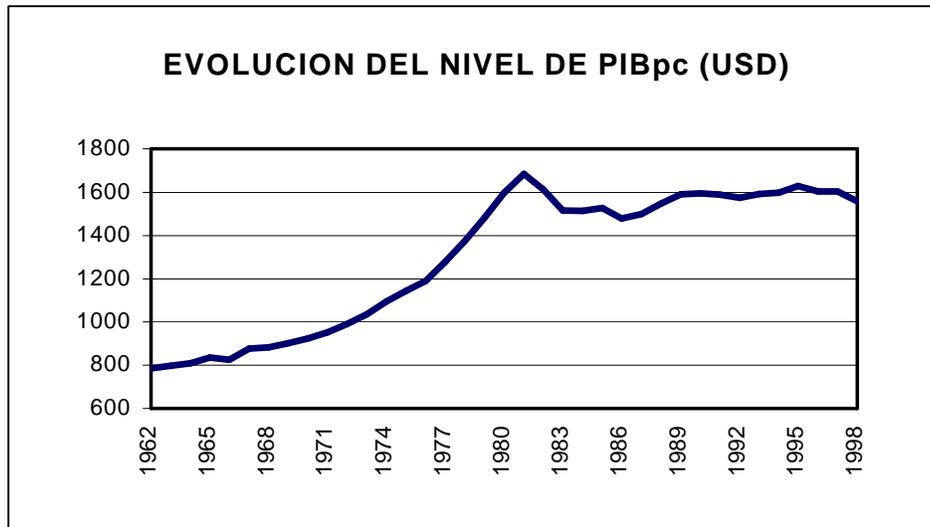
de Itaipú 1974 a 1981, le permitió al país alcanzar en promedio una tasa de crecimiento del 9,7% considerado entre los más alto del hemisferio durante el periodo.

**GRAFICO 1.1.1**



Una vez finalizada las principales obras de Itaipú y coincidentemente con la caída de los precios de los principales productos de exportación, el país pasó a experimentar tasa negativa de variación del producto por dos años consecutivos. A partir del año 82 y hasta el año 89 la tasa de variación del producto en promedio acumulativo sólo fue de 2,9% mientras que la población creció al 3,1%. Durante los 90 se mantiene el crecimiento lento del producto que en promedio fue del 2,4%, mientras que la población crecía a un ritmo de 2,7%. Dicho comportamiento puede ser apreciado mejor en el gráfico a continuación.

**GRAFICO 1.1.2**



Si bien es cierto en esta última década, con el inicio del periodo democrático después de 35 años de dictadura más la construcción de la segunda represa Hidroeléctrica binacional, comenzaron los tímidos procesos de transformación económica, impulsada principalmente por la liberalización del mercado cambiario, de la tasa de interés y se ha intentado corregir las cuentas públicas tanto por el lado del gasto como por el lado de los ingresos. Sin embargo las necesarias reformas estructurales no fueron llevadas a cabo y en otros casos las reformas no fueron completadas, entre ellas la privatización hasta ahora es muy escasa, no se ha dado la reforma de la seguridad social y el sistema financiero hasta ahora es muy deficiente especialmente en lo concerniente a los bancos nacionales. Sumado a estos, el país no ha priorizado las inversiones en capital humano y en infraestructura pública restando competitividad a los productos locales por los altos costos de los factores de producción si estos son ajustados por su productividad. Estos hechos se coadyuvaron en cierta forma para que hoy en día la economía paraguaya se

encuentre en un nivel muy rezagada en comparación con otras economías de países vecinos.

## **2. IMPORTANCIA DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES (PTF) SOBRE EL CRECIMIENTO ECONOMICO PARAGUAYO**

Antes de empezar a describir el comportamiento de la PTF, es importante detallar que se asume una función de producción del tipo Cobb-Douglas  $Y_t = A_t F(K_t, L_t)$ . Donde  $Y_t$  representa el producto,  $A_t$  es el parámetro tecnológico,  $K_t$  y  $L_t$  representan los factores de producción capital y trabajo.

La estimación de la función de producción se encaró tanto desde el punto de vista geométrico como el aritmético (por el lado del gasto), en ambos casos el principal problema ha sido la limitación de los datos. En el caso del insumo trabajo se ha utilizado los datos del Penn World Tables y de la Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos. La serie del insumo capital fue estimado por el método del inventario permanente<sup>2</sup>.

$$K_t = (1-\delta)K_{t-1} + I_t$$

Donde  $K_t$  y  $K_{t-1}$  representan el capital en el periodo  $t$  y  $t-1$ ,  $\delta$  representa la tasa de depreciación del capital y  $I_t$  representa la inversión en el periodo  $t$ .

Para recurrir a este método es necesario estimar el stock de capital inicial, que ha sido aproximado partiendo de la base que en el estado estacionario la tasa de crecimiento del

capital percapita es nula. Así se puede dividir las series de inversiones bruta de las cuentas nacionales por la tasa de crecimiento de la población que en promedio fue el 3% más la tasa de depreciación, en este caso considerado el 5%. Como la serie es muy sensible a la tasa de depreciación por depender de la estructura económica de cada país, se torna muy difícil elegir la tasa correcta de depreciación, sin embargo se recomienda utilizar una tasa más elevada para aquellos países cuya estructura económica cambian más rápidamente, este no sería el caso paraguay ya que desde tiempos histórico la agroganadería tiene una alta participación en la producción, no obstante los países industrializados suelen estar dentro de esta categoría según la literatura sobre fuentes de crecimiento.

Para calcular el valor de la producción se asume de acuerdo a una aproximación econométrica, que la participación del capital dentro del producto se encuentra en torno al 40%<sup>3</sup>, por tanto la participación del trabajo es del 60% según el supuesto de RCE (retorno constante a escala). Entonces para estimar el valor de la productividad total de factores por el lado geométrico se puede dividir el valor del PIB para cada año extraído de las Cuentas Nacionales por el valor de la función, calculado con la participación de los dos insumos de producción, es decir se parte de la siguiente función de producción.

$$Y_t = A_t K_t^{0,4} L_t^{0,6}.$$

Como en este caso se asume que la función de producción es con retorno constante, la ecuación puede ser reescrita en términos por trabajador, dividiendo ambos miembros por L, de donde se obtiene.

---

<sup>2</sup> Este enfoque se puede encontrar en numerosos estudios empíricos sobre teoría del crecimiento, entre lo más recientes se pueden citar a Barro y Sala-i-Martin (1995): Economic Growth, Cambridge University Press, P. 384.

$$y_t = A_t k_t^{0,4}$$

$$A_t = y_t / k_t^{0,4}$$

Para calcular el valor de la producción por el segundo método es decir por la suma pagada por todos los insumos usados en el proceso productivo, es necesario estimar el salario promedio pagado por trabajador y la tasa de interés promedio que se paga por el uso de cada unidad de capital en la economía.

Para aproximar el valor del salario promedio de la economía a precios del 82, se divide el valor de la remuneración a trabajadores extraídos de las cuentas Nacionales del año 82 por número de trabajadores durante ese mismo año. Para estimar la tasa de interés promedio se divide la ganancia derivada del proceso productivo del año 82 por el valor del stock de capital para ese mismo año, es decir se utiliza la siguiente relación.

$$Y_t = w * L_t + r * K_t$$

Donde  $w$  y  $r$  representa el salario y la tasa de interés (interpretado también como el costo de oportunidad del capital).

Una vez determinado los valores por ambos métodos se pueden construir índices sobre los valores de las distintas series, a modo de facilitar el análisis del comportamiento de cada una de ellas. En la tabla 1.2.1 se describe el índice de los distintos factores de producción construido sobre la base de los valores que resultan de ambos métodos, se

---

<sup>3</sup> Esta aproximación se ha conseguido usando los datos del Penn World Tables, desde el 65 al 92.

observan que los valores de la función de producción estimada por el método del gasto son mayores a los valores estimados por el método geométrico, probablemente porque al elegir el año 82 como base se esté sobrestimando el costo de los factores productivos, esto es debido a que durante el periodo de la construcción los recursos estaban en pleno empleo.

El hecho que durante la construcción de la represa la acumulación de capital ha sido extremadamente rápida se podría deducir que gran parte del crecimiento del producto fue debido a este efecto, sin embargo en el gráfico de la PTF por ambos métodos se puede observar un incremento sustancial del mismo antes y durante la construcción, es decir durante ese periodo gran parte de la variación del producto es explicado por otros factores que no son ni acumulación de capital ni del trabajo, posterior a la terminación de la obra el aporte de la PTF para explicar el comportamiento del PIB resultó ser negativo.

La explicación del comportamiento de la PTF podría basamentarse en los estudios que intentan determinar las fuentes de crecimiento, asociando al crecimiento de esta última con cambios en la calidad de los factores, otros enfatizan en la importancia en el tamaño de mercado de su economía lo que facilitarían la creación de nuevos productos y una mayor división del trabajo a través de la especialización. Estudios más recientes le dan mucha importancia al proceso de acumulación de capital humano, la estructura productiva, el grado de apertura y hasta factores institucionales como las características de las políticas adoptadas por sus hacedores económicos, como así de los resultados de sus determinaciones en términos de inflación, otros estudiosos analizaron la relación existente entre el crecimiento económico con su desempeño histórico en términos de estabilidad política ( es decir conflictos armados que normalmente afecta al riesgo país y

por ende disminuye los inlfujos de capitales externos muy volátiles a estos tipos de hechos).

La conclusión más importante después de observar el comportamiento de la PTF para el caso analizado, es que después de la terminación de la obra de Itaipú la eficiencia de la economía ha desmejorado sensiblemente, ya que el exiguo crecimiento económico ha sido explicado casi en su totalidad por cambios en la incorporación de los insumos capital y trabajo y no basado en aspectos de cambios en calidad como debiera esperarse dado el avance tecnológico. Otra explicación probable de este comportamiento es que los recursos disponibles en la economía estaría trabajando por debajo de su capacidad por efectos de los choques recesivos asociados con la terminación de la obra de Itaipú. En estudios recientes para América Latina se relaciona la variación negativa de la PTF con el incremento del desempleo por las recesiones especialmente durante la crisis de la deuda<sup>4</sup>. En este sentido a pesar que Paraguay ha quedado fuera del grupo de los países que experimentaron la crisis de la deuda en América Latina, el efecto indirecto no puede ser soslayado ya que afectó negativamente las relaciones comerciales que mantenía con estos países. Por otro lado coincidentemente con la caída de la demanda externa terminaron las obras en Itaipú por los que entre los años 82 al 84 ha empezado el proceso de culminación de contratos con trabajadores y empresas contratistas, hechos que implicaron el aumento del desempleo y caída en el índice de utilización de las maquinarias y equipos. Este comportamiento quizás se pueda captar mejor si se observa la tabla y el gráfico que se presenta a continuación.

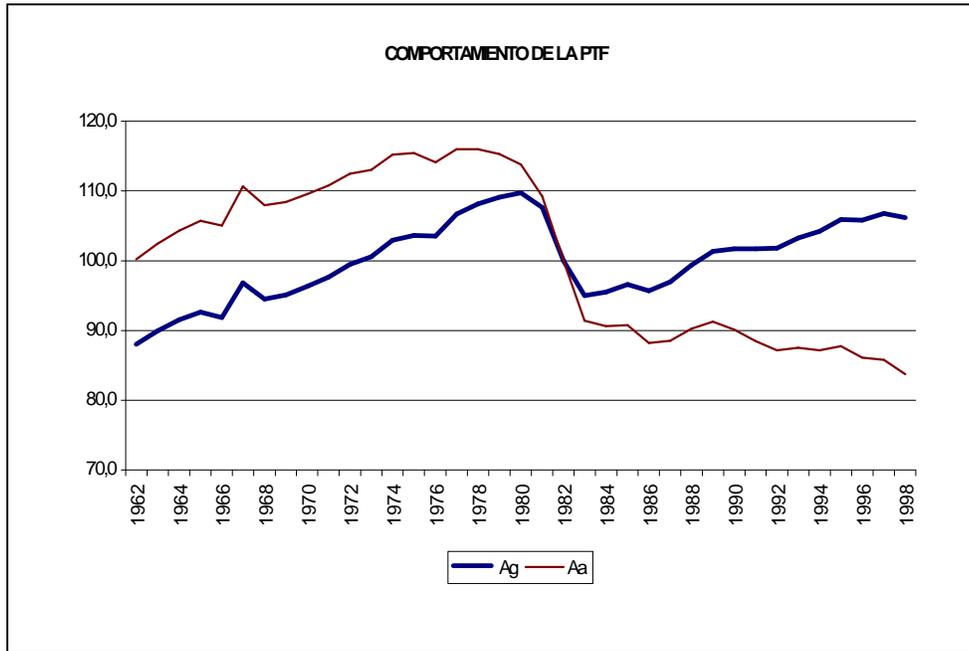
---

<sup>4</sup> De Gregorio and Wha Lee (Economic Growth in Latin America – december 1999)

**TABLA 1.2.1**

INDICES DE VALORES METODO GEOMETRICO						METODO DEL COSTO DE LOS FACTORES				
AÑOS	PBI	L	K	F	Ag= PBI/F	PBI	L	K	F	Aa=PBI/F
62	27,8	56,1	15,0	33,1	84,0	27,8	56,1	15,0	29,1	95,6
63	29,0	57,3	15,4	33,9	85,6	29,0	57,3	15,4	29,7	97,6
64	30,2	58,4	16,0	34,8	86,9	30,2	58,4	16,0	30,5	99,1
65	31,9	60,8	17,1	36,6	87,2	31,9	60,8	17,1	32,1	99,6
66	32,4	62,3	18,5	38,4	84,5	32,4	62,3	18,5	33,5	96,7
67	35,2	63,8	20,2	40,3	87,6	35,2	63,8	20,2	35,1	100,4
68	36,5	65,2	21,8	42,0	86,8	36,5	65,2	21,8	36,6	99,6
69	38,1	66,7	23,5	43,9	86,7	38,1	66,7	23,5	38,3	99,6
70	40,1	68,5	25,1	45,9	87,4	40,1	68,5	25,1	40,0	100,2
71	42,4	70,4	27,0	48,0	88,3	42,4	70,4	27,0	41,8	101,2
72	45,2	72,3	29,1	50,3	89,9	45,2	72,3	29,1	43,9	102,9
73	48,6	74,3	32,3	53,3	91,2	48,6	74,3	32,3	46,7	104,0
74	52,7	76,5	35,2	56,1	93,9	52,7	76,5	35,2	49,4	106,8
75	56,5	78,9	38,5	59,2	95,4	56,5	78,9	38,5	52,3	108,0
76	60,6	81,4	43,5	63,3	95,7	60,6	81,4	43,5	56,5	107,3
77	67,2	84,3	49,5	68,1	98,7	67,2	84,3	49,5	61,4	109,5
78	74,9	87,2	57,0	73,6	101,8	74,9	87,2	57,0	67,3	111,2
79	83,4	90,3	66,0	79,7	104,6	83,4	90,3	66,0	74,4	112,1
80	92,9	93,5	77,3	86,7	107,2	92,9	93,5	77,3	82,8	112,1
81	101,0	96,7	90,5	94,2	107,2	101,0	96,7	90,5	92,6	109,0
82	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
83	97,0	103,3	111,3	106,4	91,1	97,0	103,3	111,3	108,6	89,3
84	100,0	106,7	117,3	110,8	90,2	100,0	106,7	117,3	113,7	87,9
85	104,0	110,1	123,1	115,2	90,3	104,0	110,1	123,1	118,7	87,6
86	104,0	113,7	128,9	119,5	87,0	104,0	113,7	128,9	123,7	84,1
87	108,5	117,2	135,2	124,1	87,4	108,5	117,2	135,2	129,1	84,0
88	115,4	120,8	141,6	128,8	89,6	115,4	120,8	141,6	134,5	85,8
89	122,1	124,5	149,2	133,8	91,2	122,1	124,5	149,2	140,7	86,7
90	125,8	128,1	157,8	139,2	90,4	125,8	128,1	157,8	147,6	85,2
91	128,9	131,9	166,9	145,0	88,9	128,9	131,9	166,9	155,0	83,2
92	131,3	135,9	174,5	150,2	87,4	131,3	135,9	174,5	161,3	81,4
93	136,7	140,0	182,1	155,5	87,9	136,7	140,0	182,1	167,7	81,5
94	140,9	143,9	190,1	160,9	87,6	140,9	143,9	190,1	174,3	80,8
95	147,6	147,8	199,0	166,5	88,6	147,6	147,8	199,0	181,5	81,3
96	149,4	152,2	207,4	172,3	86,7	149,4	152,2	207,4	188,5	79,3
97	153,3	156,6	215,2	177,8	86,2	153,3	156,6	215,2	195,1	78,6
98	152,6	161,3	221,6	183,2	83,3	152,6	161,3	221,6	201,0	76,0

**GRAFICO 1.2.3**



Las líneas Ag y Aa representan los índices de la PTF por el método geométrico y aritmético respectivamente. Ambas series muestran tendencias parecidas hasta principios de los 80 y reflejan como en los periodos recesivos por los hechos mencionados más arriba, la participación de la PTF han sido negativos, a partir de la segunda mitad de los 80 la PTF por el método geométrico muestra una tendencia diferente al caso de la PTF registrada por el método del gasto. El hecho que antes de la construcción de la represa de Itaipú la PTF por el lado de los costos de factores se ubique por encima de la PTF por el enfoque geométrico puede ser interpretado como una sobrestimación de los salarios y el rendimiento del capital cuando estos recursos estaban siendo plenamente ocupados. Por otro lado luego de la terminación de la obra al quedar gran parte de los recursos subutilizados, los pagos por estos factores declinaron fuertemente afectando de esta forma a la trayectoria de la PTF.

## CAPITULO II

### IMPORTANCIA DE ITAIPU PARA LA ECONOMIA PARAGUAYA

#### 1. Enfoque de la diferencia entre el PNB y PIB

El primer enfoque para analizar la importancia de Itaipú dentro de nuestra economía es observando el comportamiento de la diferencia absoluta entre el PIB y el PNB de Paraguay a través del tiempo<sup>5</sup>. Esto es importante porque permite inferir la participación de Itaipú dentro de la economía paraguaya, en un principio se había afirmado que las inversiones dentro de la obra han sido más intensivas en capital que en mano de obra, por los que se podría suponer que la participación de los ingresos en términos de remuneraciones a asalariados de Itaipú sea marginal con relación al ingreso total de los asalariados contabilizados en las cuentas nacionales. Por otro lado el hecho de que las inversiones físicas hayan sido muy importantes, hace suponer que el rendimiento esperado de las inversiones sea también importante<sup>6</sup>. El gráfico a continuación describe el comportamiento del diferencial entre el PIB y el PNB en dólares constante de Estados Unidos.

**GRAFICO 2.1.1**

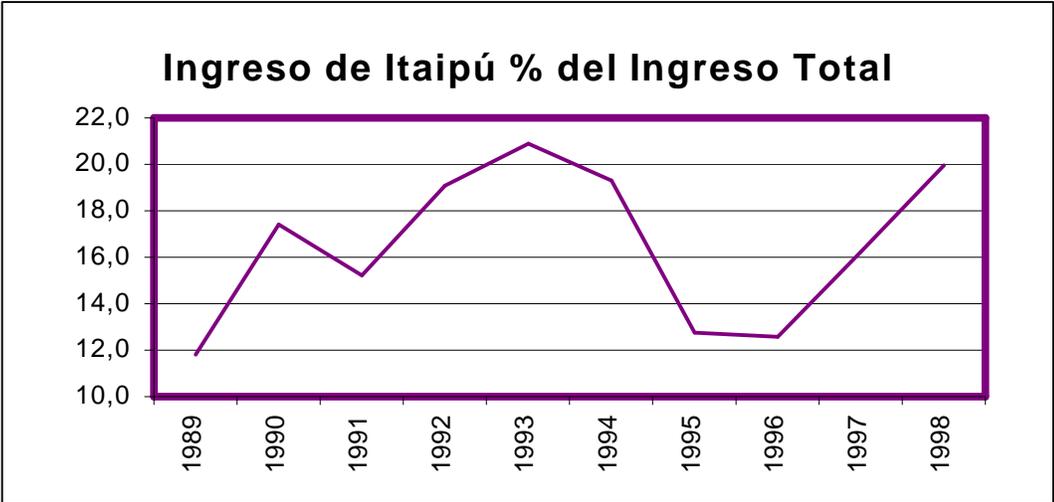


<sup>5</sup> Para el propósito de mi análisis defino el PNB de Paraguay como la suma del PIB más los ingresos que recibe el país de Itaipú en concepto de salarios y Royalties (incluidos compensaciones, resarcimiento y utilidades).

<sup>6</sup> Esto se puede aproximar utilizando la fórmula IOCR (Incremental Output Capital Ratio) =  $\Delta Y/I_c$ , con esta fórmula se puede tener una aproximación del producto marginal de las Inversiones de capital. Otro enfoque utilizado normalmente en la literatura es la que relaciona la productividad marginal del capital con la participación del capital dentro del producto multiplicado por el ratio producto capital.

La diferencia entre ambas cifras se puede observar a partir del 74, año en donde empieza la construcción de la obra. Hasta el año 89 el diferencial representaba totalmente el ingreso en términos de remuneración a asalariados paraguayos, la pendiente negativa que se observa a partir del 82 corresponde a la culminación de las principales obras, por lo que se tuvieron que rescindir en gran parte con los contratistas. A partir del 89 fueron realizados los primeros pagos al gobierno paraguayo en conceptos de regalías y compensaciones, por lo que el diferencial empieza a mostrar un comportamiento creciente. Para resaltar más la importancia de la participación de los Royalties y Compensaciones dentro de nuestra economía, convendría expresar dichos ingresos en términos de las recaudaciones totales del gobierno dentro del Presupuesto Nacional. En el gráfico a continuación se describe dicho comportamiento.

**GRAFICO 2.1.2**



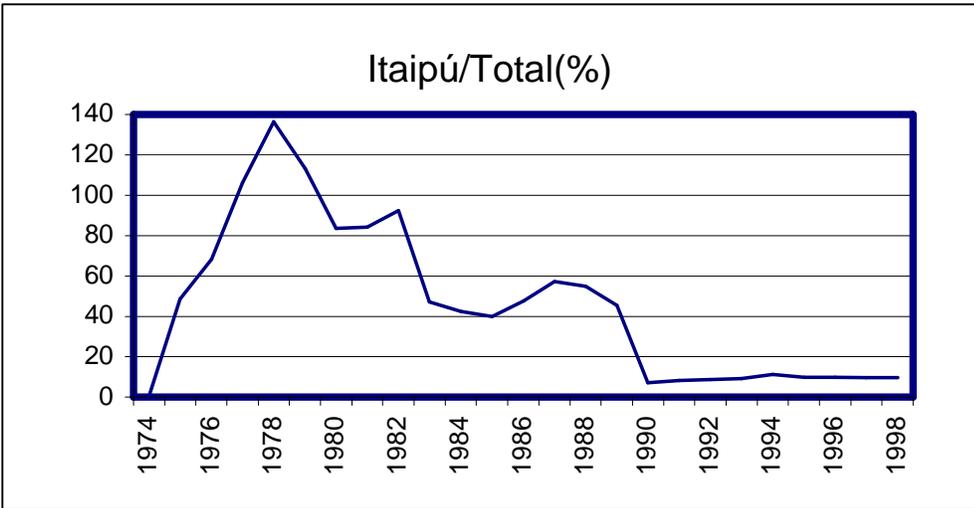
Las fuertes caídas que muestran algunos años corresponden a los atrasos de la entidad binacional con el gobierno paraguayo, pero estos siempre son compensados en su totalidad incluidos los intereses que generan dichos atrasos. Durante el periodo considerado los ingresos generados cubrieron más que en su totalidad las necesidades

de financiamiento del gobierno paraguayo, si no fuera por estos ingresos extraordinarios el stock de la deuda externa en la actualidad podría haberse duplicado.

## 2. Enfoque Inversión

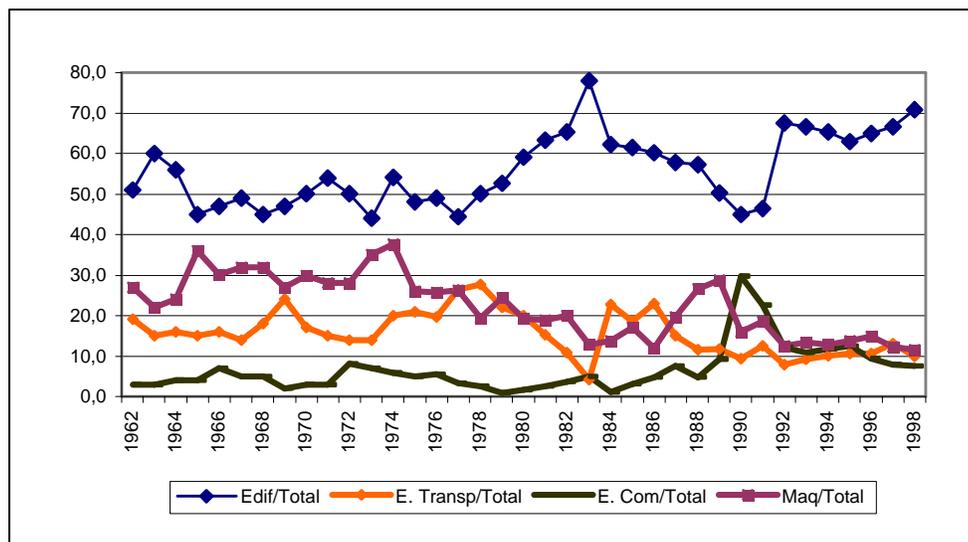
Otra forma de ver la importancia de Itaipú, es analizando la participación de las inversiones en Itaipú sobre el total de inversiones de las cuentas nacionales. El comportamiento de las inversiones es muy importante porque sin duda explica gran parte del crecimiento del PIB. En el gráfico 2.2.1 se describe el comportamiento de las inversiones de Itaipú como ratio de la inversión total registrada en cuentas nacionales. Durante plena construcción las inversiones de Itaipú llegaron a superar las inversiones totales contabilizadas dentro de las cuentas nacionales, esto confirma la afirmación inicial de que la obra fue intensiva en capital y no en mano de obra, ya que el gasto en este rubro no llegó a superar el 7%<sup>7</sup> de la remuneración a asalariados de las cuentas nacionales equivalentes a unas 30.000 personas trabajando incluso en los años picos de la construcción.

**GRAFICO 2.2.1**



El crecimiento de las inversiones en Itaipú estuvo acompañado al mismo tiempo por un fuerte crecimiento de las inversiones en las cuentas nacionales. La pregunta es ¿si las inversiones registradas en las estadísticas nacionales muestran también una tasa alta de crecimiento porqué la acumulación de capital no se tradujo en mayor crecimiento a largo plazo como debiera de esperarse según la teoría?. Para responder a esta pregunta es necesario conocer la estructura de las inversiones realizadas. En el gráfico a continuación se observa el comportamiento de las inversiones nacionales según los grandes agregados, es decir edificios, equipos de transportes, equipos de comunicaciones y maquinarias. Se puede observar que la participación de los edificios <sup>8</sup>es muy importante y en la mayoría de los años considerados esta participación supera ampliamente los 50% del total.

**GRAFICO 2.2.2**



<sup>7</sup> Conviene aclarar que el número de personas empleadas por la Itaipú, no explica en su totalidad el efecto de la obra sobre el mercado laboral, puesto que hay que incluir a las personas que trabajan indirectamente por el efecto Itaipú.

La concentración de las inversiones hacia áreas residenciales podría tener poca incidencia sobre la tasa de crecimiento de largo plazo, pero en el corto plazo genera un fuerte efecto multiplicador, sin embargo no tiene un efecto permanente como debería ser las inversiones en maquinarias y equipos al menos durante su vida útil.

En otras palabras los grandes flujos de capitales a tasas de interés relativamente bajas se tradujeron en mayores ingresos al país por dos vías, la primera directamente de los salarios que recibían por la construcción de Itaipú y la segunda vía más indirecta consistía en ingresos que generaban las ventas de bienes y servicios finales de las empresas paraguayas a la binacional. De todas formas, los mayores ingresos acrecentaron la demanda interna y especialmente la mayor demanda estuvo sesgada hacia el área de la construcción de viviendas residenciales<sup>9</sup>, de ahí la afirmación de que el impacto de Itaipú es más fácil de observar en el corto plazo, sin embargo en el siguiente capítulo se va a demostrar que el impacto no se ha limitado solamente en el corto plazo si no también a largo plazo.

### 3. Enfoque tamaño del Ingreso de Itaipú

Por último cabe considerar el tamaño de la obra, comparando el ingreso total de la obra con respecto al PIB<sup>10</sup>. En este caso se considera el ingreso total y no exclusivamente la parte paraguaya.

---

<sup>8</sup> Casi la totalidad de las inversiones en edificios constituyen inversiones en edificios residenciales.

<sup>9</sup> Hay que tener en cuenta que el país tiene una demanda insatisfecha de vivienda, por su composición poblacional relativamente joven y la alta tasa de crecimiento poblacional que experimenta.

<sup>10</sup> La producción se determina de acuerdo a la capacidad contratada de cada signatario y no depende exclusivamente de la capacidad productiva de la planta hidroeléctrica.

En la tabla 2.3.1 se presenta la serie de producción y el ingreso que genera la obra, para observar mejor el tamaño en función de nuestra economía se representa como ratio del producto.

**TABLA 2.3.1**

Año	KWh				USD miles		Part.
	Qt	Qp	Pt	Pp	Qt*Pt	Qp*Pp	Yti % PIB
85	10.559.000	300.000	9,9	9,6	104786,7	2893,6	1,8
86	27.443.000	600.000	10,0	10,1	273380,1	6073,0	4,6
87	52.226.000	1.080.000	11,2	11,8	582751,7	12784,8	9,2
88	63.469.000	1.220.000	13,4	14,2	851528,5	17370,5	12,4
89	82.918.000	1.780.000	13,8	13,8	1142299,6	24534,6	15,2
90	104.085.000	1.920.000	11,0	12,8	1142299,6	24534,6	14,3
91	123.812.000	2.055.000	18,3	17,8	2261294,6	36590,4	27,5
92	126.923.000	2.250.000	16,1	16,3	2038730,7	36605,3	24,2
93	123.546.000	2.490.000	15,9	16,3	1963653,2	40640,1	22,3
94	126.730.000	3.180.000	16,1	16,2	2035817,4	51604,4	21,9
95	128.011.000	4.410.000	16,1	16,2	2056396,3	71364,3	20,7
96	128.257.000	5.670.000	16,1	16,1	2068932,2	91487,3	20,1
97	128.979.000	6.345.000	16,8	14,4	2163612,3	91240,6	20,4
98	129.444.000	6.983.959	16,1	16,0	2081243,8	112080,6	19,7

Yit= Qt\*Pt de Itaipú, deflactado por la inflación de Estados Unidos

En donde Qt representa la producción total y Qp representa la producción vendida a Paraguay en KWh; Pt y Pp representan los precios y por tanto Qt\*Pt y Qp\*Pp representan los ingresos totales. En la última columna se representa la participación de los ingresos totales sobre el PIB a precios del 82, reflejando muy bien el tamaño de la obra ya que esta representaba en los últimos años del periodo considerado más del 20% del PIB<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Como la producción se determina de acuerdo a la capacidad contratada se supone que está en relación directa a la expansión del PIB es decir a mayor producción (PIB) mayor demanda de energía lo que automáticamente se traduce en mayor ingreso de la entidad.

### CAPITULO III

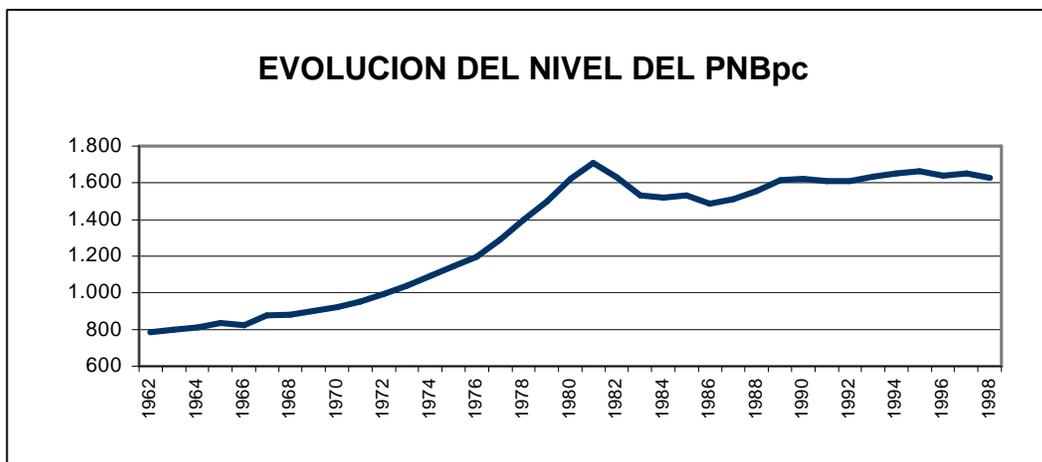
## IMPACTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE ITAIPU SOBRE LA ECONOMIA PARAGUAYA

En este apartado se tratará de abordar con mayor detalle los aspectos positivos y negativos de la construcción de la obra de Itaipú. En este sentido se analizarán el comportamiento del producto percapita y su relación con el desempeño de la productividad total de factores. Por otro lado se analiza los efectos de los inlujos de capitales sobre el tipo de cambio real y términos de intercambio, además del impacto socio económico de la construcción de la obra.

### 1. Impacto sobre el bienestar económico

El primer punto tiene como objetivo ilustrar el nivel de bienestar económico de los paraguayos antes, durante y después de la construcción. En este sentido en el gráfico a continuación se muestra la trayectoria del producto percapita durante el periodo considerado.

**GRAFICO 3.1.1**



Una forma más descriptiva para analizar el comportamiento es dividiendo la serie en tres etapas y determinar que ha pasado con el crecimiento promedio durante cada una de las etapas, la primera comprende los años 1962 a 1973, durante este periodo el crecimiento promedio acumulativo del producto percapita fue del 2,8%, caracterizándose por el auge de la expansión de la frontera agrícola (cultivo de la soja y el algodón) más algunas inserciones en el campo del comercio y las actividades relacionadas con el turismo. El segundo periodo comprende los años 74 al 81, durante este periodo se realizaron la mayor parte de las inversiones en la obra de Itaipú, llegando el producto percapita a crecer en promedio acumulativo al 6,4%, el sector que tuvo un dinamismo sorprendente fue justamente el sector de la construcción ya que en promedio creció más del 25%. La minería y la agricultura también presentaron una tasa de expansión considerable durante el periodo, pero la participación de la minería no representa el 1% del producto. En el último periodo post Itaipú que abarca básicamente los años 82 al 98, se revierte la sensación de bonanza que se manejaba durante los años de oro de la construcción de la obra llegando a experimentar el producto percapita una caída en promedio anual del 0,46.

## 2. Impacto sobre la PTF

Para ver la relación del producto con la PTF, emplearemos la misma metodología. En la tabla 1.2.1 del capítulo 2, se podría observar la creciente participación de la PTF durante la construcción de la represa y una vez concluida la obra la participación de la PTF en la explicación de la determinación del producto ha sido negativo. Así para el periodo antes de Itaipú del 5,2% del crecimiento acumulativo promedio del PIB, 1,4% correspondía a cambios en el factor trabajo, 2,8% corresponde a la variación del stock de capital y la

diferencia es decir 1% correspondía a PTF; durante la construcción sin embargo de los 9,6% de crecimiento promedio del producto, 4% correspondía al factor trabajo, 5,4% corresponde al factor capital y la diferencia es decir 0,2% representa el aporte de la PTF al crecimiento. Posterior a la culminación de la obra, el crecimiento del 2,5% del producto fue explicado en 0,5% por el empleo, 2,1% por el incremento del capital y la participación de la PTF fue negativa del 0,1%.

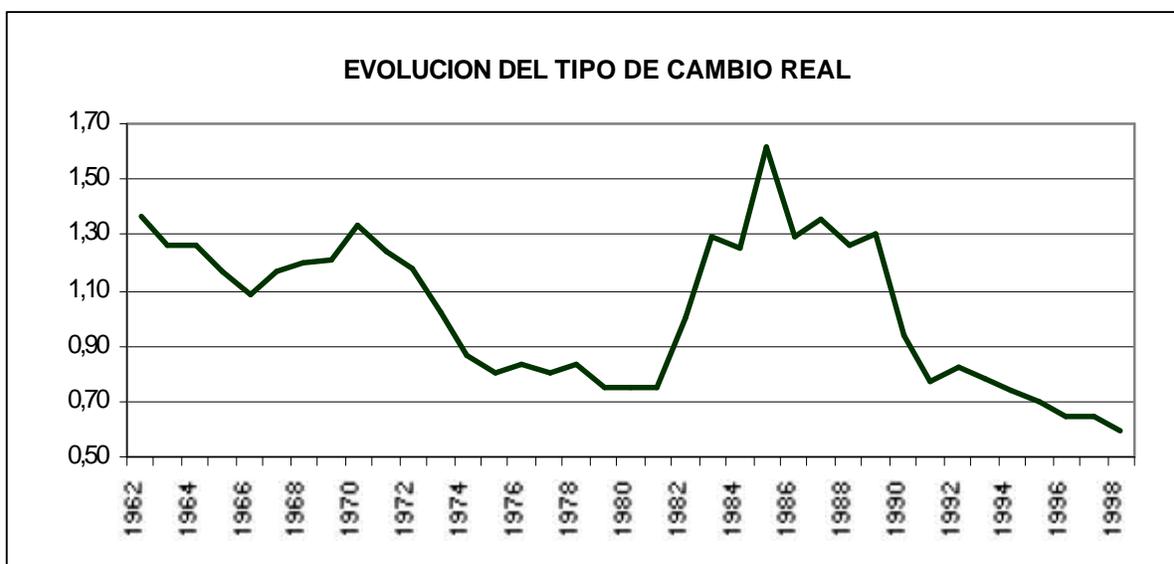
En los primeros trabajos clásicos, el crecimiento de la PTF era interpretado como cambios tecnológicos y como tal era considerado un factor exógeno, a este fenómeno se le relaciona con cambios en la calidad de los factores utilizados en el proceso productivo, es decir si mejora el estado tecnológico se incrementa la productividad marginal de los factores de producción con sus sabidas implicancias sobre el nivel del producto. En trabajos posteriores y más dentro del campo de estudio de los modelos endógenos, se trata de explicar el cambio en las PTF incorporando otras variables. Estos siguiendo la literatura de (Sala-i-Martin 1994) se agrupan en cinco. Los modelos tipo AK (Rebelo 1991), los modelos basados en gastos público como (Barro 90), modelos de aprendizaje y de spillovers (Romer 86), modelos de capital humano (Lucas 88) y modelos de I&D (Romer 90).

Cualquiera de estos nuevos enfoques podrían ayudar a explicar el comportamiento de la PTF, o quizás una buena combinación de todas las variables mencionadas minimizaría fuertemente el sesgo de la estimación. No obstante la intención de este trabajo no es cuantificar el aporte de cada variable en la explicación de los cambios en la PTF, pero tiene como objetivo dar cierta idea de cómo estos factores podrían haber afectado el comportamiento tendencial de la producción.

### 3. Impacto sobre el índice de competitividad del país

El tercer aspecto a ser tenido en cuenta es como los influjos de capitales pudieron haber impactados en el índice de competitividad externa del país, es decir en el tipo de cambio real, en otras palabras se esperaría que la gran masa de capital externa que ha ingresado al país genere lo que en la literatura se conoce como la “Enfermedad Holandesa”. Como no se tiene estadística tan larga sobre el tipo de cambio real del Paraguay, se tuvo que construir la serie del tipo de cambio real bilateral con los Estados Unidos, recurriendo a las reglas de la teoría del PPP (Purchasing power parity), tomando como base el año 82, cuya evolución se presenta en el gráfico a continuación.

**GRAFICO 3.3.1**



Una caída del índice del tipo de cambio real implica una apreciación real y por lo tanto una pérdida de competitividad para el país. Por otro lado un aumento representa una ganancia de competitividad para el país. La apreciación real observada durante toda la

década del 70 está relacionada directamente al efecto ingreso generados por una parte por los flujos de capitales para la construcción de la represa, y por la otra derivadas de las ganancias en términos de intercambios por el auge de la expansión agrícola, hechos que terminaron por presionar fuertemente los precios de los no transables, cambiando la estructura económica y por ende restando competitividad al país. Después del año 81 el efecto combinado de una pérdida en términos de intercambios por la fuerte caída de los precios de la soja y el algodón que representa los principales rubros de exportación, además de la culminación de los principales trabajos de la obra hicieron que disminuyan fuertemente las entradas de capitales externos, este efecto combinado empezó a despertar dudas sobre la posibilidad de ir sosteniendo un tipo de cambio controlado por el gobierno, por lo que empieza a observarse diferencias significativas entre el tipo de cambio oficial y el del mercado paralelo, como en este caso se utiliza el tipo de cambio del mercado, la ganancia en competitividad estuvo explicada en gran parte por la depreciación nominal del tipo cambiario. Posterior a la unificación cambiaria en el año 89 más la adopción de un sistema de tipo de cambio libre y fluctuante, acompañados de déficit del sector público a partir del año 95, la construcción de la represa de Yacyretá con Argentina, más los crecientes ingresos en términos de los royalties<sup>12</sup> y compensaciones de Itaipú empezaron a surtir efectos sobre la apreciación del tipo de cambio real, alcanzando un nivel incluso más bajo al ocasionado por el efecto riqueza generado durante el apogeo de la construcción de la represa de Itaipú. Es decir el efecto Itaipú sobre el índice de competitividad se puede dividir en dos etapas bien diferentes, la primera relacionada con la construcción misma, donde la apreciación cambiaria estaría explicada en gran medida por la entrada de capital externo, es decir vía endeudamiento; la segunda etapa está relacionada con el periodo en donde las inversiones han empezado

---

<sup>12</sup> En el tratado de Itaipú se establece que todos los recursos provenientes de la represa deberían ser utilizados por el gobierno en aumentar y mejorar las inversiones en bienes de capital, pero a medida que transcurren los años cada vez más esos recursos son destinados a gastos corrientes que se puede observar

a generar los primeros retornos, siendo estos nuevos recursos utilizados en gastos corrientes y no en capital como en un principio estaba previsto.

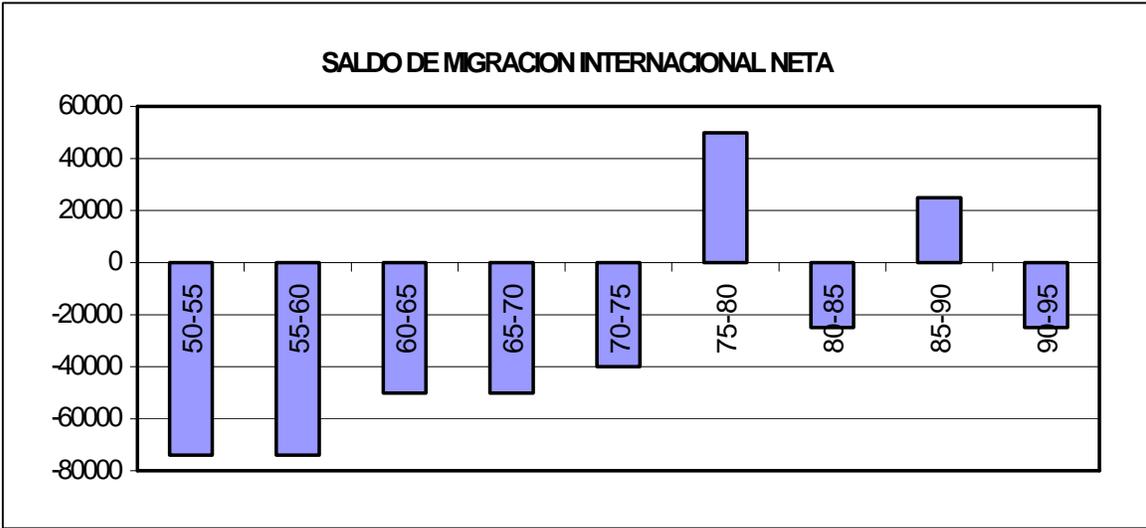
#### 4. Impacto sobre la estructura demográfica

El último punto a ser analizado dentro del impacto de Itaipú sobre la economía sería el aspecto demográfico y social, más allá de las expropiaciones para el asentamiento de la obra y de las extensiones de los terrenos inundados en ambos márgenes con el consiguiente daño ecológico que pueda ocasionar, también se ha de esperar un cambio de la estructura socioeconómica del país. De hecho obras de estas envergaduras implicaría un cambio en la dinámica poblacional al erigirse el dpto. de Alto Paraná, en donde está ubicada la represa de Itaipú en un polo de atracción de los flujos migratorios espontaneo y dirigidos tanto interno como externo a partir del comienzo de la obra. Así antes de comenzar la obra hidroeléctrica, la población del dpto. de Alto Paraná no representaba más del 1,3% del total del país, en el Censo del 72 la participación ya ha aumentado al 2,9%, coincidentemente con el comienzo de los primeros trabajos de la Itaipú y la construcción de la carretera Internacional que une Asunción con Ciudad del Este, capital del Alto Paraná, más la extensión de las fronteras agrícolas hacia el este del país. En el siguiente Censo del 82 la participación relativa ya representaba el 6,6% y durante la década del 90 la participación estaba muy cerca de alcanzar el 10%. El crecimiento de la población de Alto Paraná durante los tres periodos mencionados fueron del 11,4%, 11,2% y 7,4%.

De mantenerse esta tasa promedio de crecimiento de la población, el dpto. de Alto Paraná estaría duplicando su población en un periodo aproximado de 10 años. Este hecho no deja de ser preocupante porqué está en función directa con la demanda de mayores necesidades sociales (escuelas, hospitales, carreteras, etc.), por los que las autoridades tienen que multiplicar los esfuerzos para poder satisfacer las crecientes necesidades.

El fuerte crecimiento de la población de Alto Paraná estuvo en parte explicado por el saldo de la migración interna y externa, es decir las oportunidades de empleo que generaron por un lado la construcción de la represa, el auge del comercio directamente vinculado con el efecto ingreso de Itaipú, además de la triangulación comercial especialmente con la ciudad contigua de Foz de Yguazú, coadyuvado por la colonización agrícola del este especialmente en actividades relacionadas con el cultivo de la soja. El desarrollo de estas actividades despertaron el interés para migrar hacia ese territorio buscando mejorar las posibilidades de ingreso. Se dispone de estadísticas por cada 5 años del saldo migratorio internacional, en el gráfico 3.4.1 las mismas son representadas.

**GRAFICO 3.4.1**



El Gráfico ilustra perfectamente cuan grande ha sido el efecto de Itaipú como determinante del saldo migratorio internacional, ya que ésta históricamente ha registrado un saldo negativo, excepto para los periodos 75-80 y 85-90, el primero fue de 50.000 personas y el periodo coincide exactamente con la época de oro de la construcción de la represa, el periodo 80-85 coincide con la terminación de los principales trabajos de la obra de Itaipú por los que los paraguayos empezaron a buscar mejores horizontes especialmente hacia los países vecinos como Argentina y en menor escala hacia los Estados Unidos.

El periodo 85-90 en que también el saldo ha sido positivo pero en menor proporción, coincide con el término del periodo dictatorial en Paraguay, el comienzo de la obra binacional de Yacyretá y la crisis de la economía Argentina por lo que gran parte de los exiliados y los residentes en Argentina empezaron a regresar a su país en busca de mejores oportunidades de empleo.

Otro punto interesante a observar es hacia donde se dirigieron los nuevos inmigrantes, con los datos de la Dirección de Estadísticas, Encuestas y Censos, se puede observar el destino de la migración internacional, al respecto en el periodo 87/92 solamente los Dptos. de Alto Paraná y Central registraron saldos positivos, el resto de los Dptos. muestran saldos negativos. La mayor parte de los inmigrantes provienen de países vecinos siendo el Brasil el que mayor ponderación tiene sobre el total, llegando durante el periodo de la construcción a representar cerca del 20% del total de inmigrantes internacionales.

En cuanto a la migración interna no existe una comparación intercensal de los flujos migratorios internos, por los que se podría utilizar como proxy la distribución espacial de la

población como porcentaje del total de los distintos Censos<sup>13</sup>. En el gráfico a continuación se describe la participación relativa intercensal.

**TABLA 3.4.1**

PARTICIPACIÓN RELATIVA POR CADA CENSO DE POBLACION					
Censos	1950	1962	1972	1982	1992
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Asunción	15,6	15,9	16,5	15,0	12,1
Concepción	4,7	4,7	4,6	4,4	4,0
San Pedro	4,9	5,0	5,9	6,3	6,7
Cordillera	10,9	10,4	8,2	6,4	5,0
Guairá	6,8	6,3	5,3	4,7	3,9
Caaguazú	5,4	6,9	8,6	9,9	9,3
Caazapá	5,5	5,1	4,4	3,6	3,1
Itapúa	8,4	8,7	8,5	8,7	9,1
Misiones	3,3	3,3	2,9	2,6	2,1
Paraguarí	13,1	11,2	9,0	6,7	4,9
<b>Alto Paraná</b>	<b>0,7</b>	<b>1,3</b>	<b>2,9</b>	<b>6,6</b>	<b>9,9</b>
Central	11,5	12,6	13,2	16,4	21,0
Ñeembucú	3,8	3,2	3,1	2,3	1,7
Amambay	1,4	1,9	2,8	2,3	2,4
Canindeyú	nd	nd	1,2	2,2	2,3
Pte. Hayes	1,8	1,6	1,6	1,1	1,4
Alto Paraguay	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Boquerón	2,1	2,2	1,1	0,5	0,6

Esta tabla ilustra como ha evolucionado la composición de la estructura de la población a través del tiempo, se puede apreciar la creciente participación del Dpto. de Alto Paraná dentro de la población total, resaltándose el fuerte crecimiento de las participaciones durante la construcción de la represa, que se ha dado a costa de saldo positivo de la migración interna y externa y probablemente de una mayor tasa de natalidad.

<sup>13</sup> Esto no es muy certero porque depende al mismo tiempo de otros factores como la tasa de fecundidad de cada departamento y también incorpora el efecto del saldo migratorio internacional, pero da cierta idea de la tendencia de la densidad poblacional en el tiempo.

## CAPITULO IV

### ASPECTOS ECONOMETRICOS

#### 1. El Modelo

Al igual que otros estudios que intentan determinar la contribución de los factores al crecimiento económico, el punto de partida consiste en definir una función de producción del tipo Cobb-Douglas, en el cual se define el producto (Y) como una función de la productividad total de factores (A) y los factores capital (K) y trabajo (L).

Específicamente.

$$Y_t = A_t K_t^a L_t^{1-a}$$

La tecnología y el empleo crecen en la forma descrita a continuación.

$$A_t = A_0 e^{xt} \quad L_t = L_0 e^{nt}$$

Se supone que la función cumple con la condición de RCE, una característica de este tipo de funciones es que son susceptibles de transformaciones monótonas sin pérdidas de generalidad, por lo que la ecuación inicial puede ser reescrita en términos de producto y capital por trabajador y expresada esta última en términos logarítmicos se tiene la ecuación a ser estimada.

$$\log y_t = \log a_t + a \log k_t + e_t$$

Usualmente la estimación del crecimiento de la PTF es obtenida como la diferencia entre el crecimiento del producto y la suma del crecimiento de los factores de capital y trabajo ponderada por sus respectivas participaciones.

Con la ecuación especificada en el párrafo anterior, se procede a estimar la relación de largo plazo entre el producto, el stock de capital y el trabajo. La estimación se realiza en forma anual, desde el 62 al 98.

Teniendo en cuenta que el objetivo es encontrar la relación de largo plazo entre las variables, la estimación se desarrolló bajo el enfoque de cointegración. Un paso previo es ver si todas las series no presentan problemas de raíces unitarias, es decir que sean estacionarias.

Tanto la serie de capital como del producto en términos por trabajador son integradas de orden 1, las ecuaciones resultantes podría implicar una regresión espúrea, una opción sería estimar en primera diferencia, pero no es muy recomendable porque podría darse el caso de que se pierda relaciones valiosas de largo plazo. Para comprobar si existen relaciones de largo plazo entre las variables se procede a tomar los residuos haciendo el test de raíz unitaria, la condición para que las variables puedan estar cointegrada es que el residuo sea estacionario. En el cuadro adjunto al final del documento se confirma que las series están cointegradas por lo que los coeficientes estimados son validos para relacionar las variables objeto de estudio.

## 2. Resultado de la estimación y fuentes de crecimiento económico

Mediante el enfoque contable con los resultados de la estimación, es posible estimar la contribución del capital por trabajador y de la PTF en la explicación del crecimiento del producto.

El método de Mínimo Cuadrado Ordinario se ha utilizado para estimar la regresión. La ecuación estimada se presenta a continuación.

$$\log y = 0,626507 + 0,451466 \cdot \log k$$

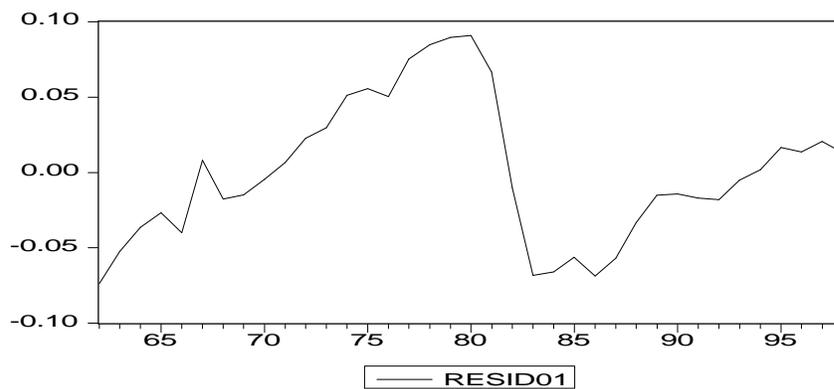
$$(25,6) \quad (37,04)$$

$$R^2 = 0,975$$

$$D.W. = 0.220446$$

A continuación se presenta el gráfico del residual de la estimación, interpretada en la literatura como el residual de Solow o la tasa de crecimiento de la PTF.

**GRAFICO 4.2.1**



Se observa como la caída de la producción se relaciona con la caída de la PTF, es decir la participación negativa del Residual en la explicación de la tasa de crecimiento se

atribuye en gran medida a las fuertes recesiones, en otras palabras el incremento de la tasa de desempleo explica en gran parte la caída de la PTF.

De la ecuación se deduce que la participación del capital en el producto es de 45% y por tanto la participación del trabajo representa el 55% bajo el supuesto de la ecuación restringida de RCE, este porcentaje podría ser considerada a priori muy alto para un país que se caracteriza por ser intensivo en la utilización de mano de obra, sin embargo la explicación podría estar dada por un alto rendimiento del capital dentro del producto. Según la teoría clásica la productividad marginal del capital está negativamente correlacionada con el stock inicial de capital, es decir mientras más rezagada esté el capital con respecto al nivel de estado estacionario, mayor es la productividad marginal del capital, por lo que bien se puede atribuir la alta participación del capital a una elevada productividad del capital.

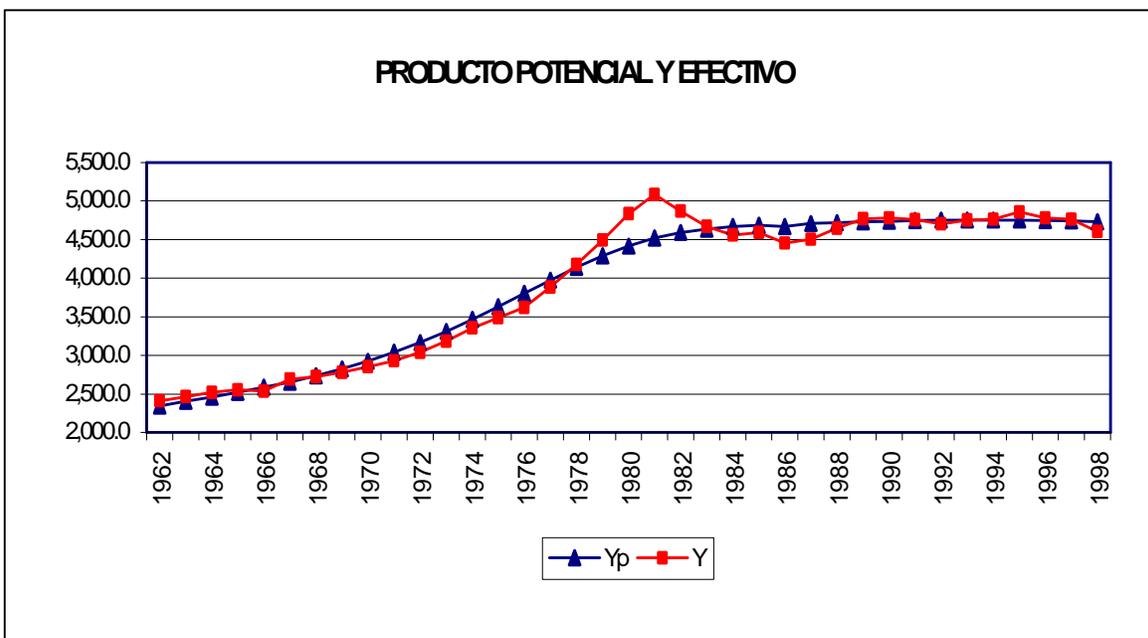
El aporte de la productividad total de factores en la explicación del crecimiento del producto ha sido negativo y tal como lo mencionamos anteriormente este hecho se relaciona con los shocks negativos que se dan especialmente con las recesiones.

### 3. Estimación del Producto Potencial

Es bien sabido que tanto la tasa de crecimiento del producto, así como de los insumos productivos incorporan fluctuaciones cíclicas que no siempre pueden estar vinculadas al comportamiento de los fundamentos de la economía. Por ende para estimar la tasa de crecimiento potencial, dichas fluctuaciones de corto plazo deben ser removidas, para ello

se utiliza el **filtro de Hodrick-Prescott**. En el gráfico 4.3.1 se presenta la evolución del producto potencial y el PIB real en términos por trabajador, para el periodo considerado.

**GRAFICO 4.3.1**



La tasa de crecimiento sostenible o tasa de crecimiento del producto tendencial, a menudo se utiliza en la adopción de políticas económicas expansivas o contractivas. Generalmente la existencia de una brecha entre el producto potencial y el producto efectivo es clave para entender la evolución de los precios y los salarios, normalmente un producto real excesivo respecto al producto potencial genera presiones al alza de los precios por lo que es lo mismo una reducción sostenida de la inflación requeriría que el producto se mantenga por debajo del potencial.

El comportamiento del producto con respecto a su nivel de tendencia permite entender mejor el comportamiento del residual de Solow. La etapa de crecimiento negativo del Residual normalmente puede ser relacionada con los años en que el producto potencial

se ha encontrado por encima del producto real, en otras palabras la brecha de la producción potencial y la efectiva representa la subutilización de la capacidad instalada para la producción así como un incremento del desempleo de la mano de obra. Así se observa que durante el apogeo de la construcción de la represa las maquinarias y equipos como así de la mano de obra han superado incluso el nivel de pleno empleo y luego de la terminación de la obra el producto efectivo se ubica muy por debajo de su nivel de tendencia, comportamiento que explica porque el crecimiento de la PTF tuvo una tendencia creciente durante la etapa de la construcción, para después coincidentemente con la terminación de las principales obras dicha tendencia se revierta.

#### 4. Conclusiones y Recomendaciones de Políticas

El objetivo principal del presente trabajo ha sido determinar la importancia de Itaipú como determinante del crecimiento económico paraguayo durante el periodo 1962-98. Para tal efecto se ha enfocado el impacto de Itaipú desde distintas perspectivas que comprenden el efecto bienestar, efecto sobre la PTF, sobre el índice de competitividad externa y sobre aspectos demográficos.

Las principales conclusiones parecen apuntar hacia un efecto positivo sobre el nivel de ingreso de la población por el crecimiento extraordinario del producto durante la construcción. El impacto sobre el índice de competitividad (tipo de cambio real) refleja unos de los aspectos negativos de la construcción, en el sentido de que el efecto ingreso que generó la obra implicó una gran expansión de la demanda interna especialmente dirigida al ámbito de la construcción, por los que los precios de los no transables han

crecido muy rápido con relación a los precios de los transables, hecho que generó una pérdida de competitividad del país para vender su producción en el mercado externo.

El efecto sobre la PTF es ambiguo, en el sentido de que los periodos de auge relacionados con las inversiones de Itaipú hicieron crecer el aporte de la PTF al crecimiento económico, pero al terminar la obra, gran parte de los recursos que estaban plenamente ocupados pasaron a una etapa de subutilización, el país durante toda la construcción estaba creciendo con la expansión de la demanda interna y no con un aumento de la demanda externa.

En cuanto al aspecto demográfico, no se puede negar la influencia de la construcción sobre el destino de la concentración de la población. Por un lado este efecto es positivo porque amplía el mercado para el desarrollo de las distintas actividades comerciales. Pero al mismo tiempo el crecimiento urbano es acompañado por mayores necesidades sociales que tiene que ser internalizado por las autoridades de la región. Otro punto negativo como producto de la concentración de la población, suele ser la aparición de los cinturones de pobreza que generalmente acompaña el crecimiento comercial de una región, este efecto suele estar positivamente correlacionado con el incremento del índice de criminalidad y otros tipos de operaciones no sujetas a la ley como el caso del contrabando y otras irregularidades que ahuyentan las inversiones.

Por último, cabe destacar la importancia del crecimiento de las Inversiones sobre el crecimiento del producto, como se puede deducir de la ecuación estimada por la participación del capital en el producto. El resultado nos permite valorar la importancia de las inversiones sobre el crecimiento, al mismo tiempo nos indica la importancia de la

calidad de las inversiones en el sentido que las inversiones basada en construcciones residenciales como la realizada durante la construcción no tiene un efecto duradero sobre el crecimiento del producto, sin embargo inversiones en infraestructura físicas, maquinarias y equipos como también inversiones en capital humano, le permite a un país ganar competitividad para vender su producción al mercado externo, al disminuir el costo de producción y mejorar la calidad de los productos a ser destinados al consumo externo e interno.

## ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO ITAIPU

La obra de Itaipú empezó a gestarse cuando el 22 de junio de 1966 los Ministros de Relaciones exteriores de Brasil y Paraguay firmaron una declaración conjunta, conocida como acta de Yguazú, proclamando la disposición de sus gobiernos de estudiar y evaluar los recursos hidráulicos del río Paraná, para el cual el 12 de febrero de 1967 los dos gobiernos constituyeron la COMISION MIXTA TECNICA PARAGUAYA-BRASILEÑA.

El 10 de abril de 1970 fue firmado un convenio de cooperación, entre la Comisión Mixta, por una parte la Administración Nacional de electricidad (ANDE) del Paraguay y la Centrais Eletricas Brasileiras S.A (Electrobras) del Brasil, en el que se establecían las condiciones para el estudio, en conjunto, del potencial hidráulico del tramo fronterizo del río Paraná, incluyendo una apreciación general de los usos múltiples del agua.

El 30 de mayo de 1970, fueron seleccionadas las mas renombradas consultoras internacionales de ingeniería, las cuales deberían encargarse del estudio de factibilidad,

resultando seleccionado el consorcio formado por la International Engineering Company INC. IECO, de San Francisco, EE.UU., y la Electroconsult SPA – ELC, de Milán, Italia.

El 1° de febrero del 71, fueron iniciados los estudios, el informe Preliminar de Factibilidad fue presentado en Octubre de 1972, contemplando dos alternativas entre un gran número de posibilidades de aprovechamiento: La primera, consiste en un esquema de presa única en Itaipú, y la segunda en dos presas menores una en Itaipú y otra en Santa María, 150 Km. Aguas arriba, aprovechando el potencial existente por medios de dos centrales. Siendo elegida la primera la cual sirvió de base para el tratado.

**TABLA A.1**

<b>RESUMEN HISTORICO</b>		
<b>Fechas</b>	<b>Acontecimiento</b>	<b>Objetivo</b>
22/06/1966	Declaración conjunta, Acta de Yguazú.	Estudiar y evaluar los recursos hidráulicos del río Paraná.
12/02/1967	Constituyeron, la Comisión Técnica Mixta.	Para realizar el estudio y evaluación de los recursos del río Paraná.
10/04/1970	Convenio de cooperación, entre ANDE y ELECTROBRAS.	Establecer condiciones, para el estudio en conjunto del potencial eléctrico del río Paraná.
30/05/1970	Selección de firmas	Estudio de factibilidad del

	consultoras	proyecto.
01/02/1971	Fueron iniciados los estudios.	Realización de los estudios programados.
10/1972	Presentación del resultados de los estudios de factibilidad.	Aprobación del proyecto definitivo que sirvió como base al Tratado de Itaipú.

El 26 de abril de 1973, se firmó el Tratado de Itaipú, con la finalidad del aprovechamiento hidroeléctrico de los recursos hidráulicos del río Paraná, para tal fue creada una entidad binacional denominada Itaipú con capacidad jurídica, administrativa, financiera y responsabilidad técnica, para estudiar, proyectar, dirigir y ejecutar las obras que tienen por objeto, ponerlas en funcionamiento y explotarlas, pudiendo por tales efectos adquirir derechos y contraer obligaciones.

El presente tratado se rige por los siguientes:

- El estatuto de la entidad binacional denominada Itaipú (Anexo A).
- La descripción general de las instalaciones destinadas a la producción de energía eléctrica y de las obras auxiliares, con las eventuales modificaciones que se hagan necesarias (Anexo B).
- Las bases financieras y la prestación de los servicios de electricidad de la Itaipú (Anexo C )

El tratado de Itaipú establece el esquema financiero a ser aplicado para hacer frente a la necesidad de recursos destinados a la realización de la obra.

Dicho esquema prevé tres fuentes de financiamientos:

- El capital
- Préstamos brasileños
- Préstamos externos

El capital ha sido establecido en un monto equivalente a 100 millones de dólares americanos, pertenecientes a la ANDE y a la ELECTROBRAS en partes iguales e intransferibles.

La fuente principal de recursos lo han constituido los préstamos de entidades oficiales brasileñas, entre las que se pueden mencionar la Centrais Eletricas Brasileiras (ELECTROBRAS), el Banco Nacional de Desenvolvimento Económico e Social (BNDES), el Banco Nacional de Habitacao (BNH), la Financiadora de Máquinas e Equipamentos (FINAME), etc.

Los requerimientos financieros fueron completados mediante empréstitos tomados de entidades financieras de terceros países, esencialmente bajo las siguientes formas:

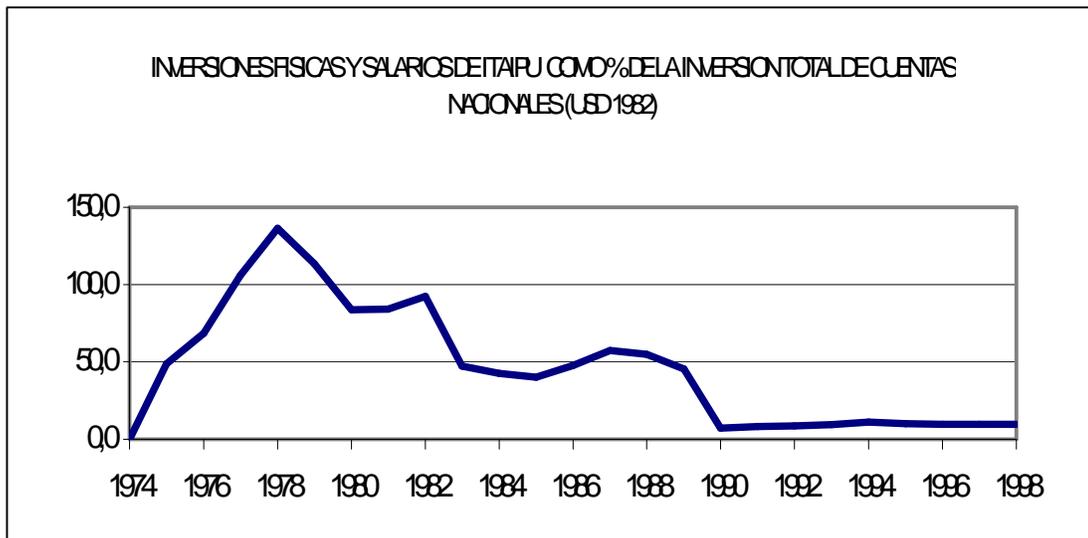
- Créditos de entidades con relación oficial a los países de los que se han importado equipos (Buyer s Credits), ligados a esa importaciones.

- Créditos bancarios privados, tanto de los países de los cuales se han importado equipos, como de otros sin relación con esas importaciones.

El costo de la obra de ITAIPU asciende aproximadamente a US\$ 20 mil millones, incluyendo el monto acumulado de las variaciones cambiarias, que fueron deducidas al finalizar la obra para realizar el sinceramiento contable del mismo. De ese costo total cerca del 50% corresponde a inversiones directas y el resto a cargas financieras.

La mayor parte de las inversiones las constituyen la Instalaciones Generales y Obras de Infraestructura más los servicios financieros, ya que en términos de insumos de mano de obra la construcción demandó en sus años picos un poco más de 30.000 personas, evidenciando el uso intensivo de capital en la construcción de la obra.

**GRAFICO A.1**



En cuanto a las obras civiles principales del proyecto ITAIPU están constituidas por una serie de presas de diversos tipos, cuyos ejes atraviesan el río Paraná. En orden sucesivo

desde la margen derecha estas estructuras son: presa de tierra margen derecha, vertedero, presa lateral derecha, presa principal, estructura del desvío, presa de enlace izquierda, presa de enrocado y presa de tierra margen izquierda, totalizando 7.760 m de longitud. La casa de máquinas está localizada al pie de la presa principal, transversalmente al río.

La operación de la Central de ITAIPU se inició el día 5 de mayo de 1984, con la entrada en servicio de la primera unidad generada de 50 Hz, operando en paralelo con el sistema de la ANDE.

A partir del día 8 de octubre de 1984 se inició el suministro de energía eléctrica en 50Hz a FURNAS, posibilitando el inicio de las pruebas del sistema de transmisión en corriente continua de dicha empresa.

En el mes de junio de 1985 se realizó el primer suministro simultaneo de energía eléctrica en 50 Hz, a la ANDE y a FURNAS.

En el mes de diciembre de 1986, se llevó acabo la primera sincronización de las unidades 14 y 15, de 60 Hz, con sistema brasileño.

A la fecha, las 18 unidades generadoras de la central se encuentran instaladas y operando normalmente (nueve de 50 Hz y nueve de 60 Hz), totalizando los 12.600 MW de potencia instalada previstos en el proyecto, con una capacidad anual de producción de energía del orden de los 77.000 GWh/año. La relación potencia instalada/capacidad de generación de energía de ITAIPU, es de las más favorables del mundo.

La comercialización de los servicios de electricidad de ITAIPU están definidos en el Tratado en el Anexo "C".

El mismo establece que la energía producida será dividida en partes iguales entre los dos países, siendo reconocido a cada país el derecho de adquisición de la energía que no sea utilizada por el otro para su propio consumo.

Por el mismo instrumento legal ambos países se comprometen a adquirir conjunta o separadamente, la totalidad de la potencia instalada.

El anexo "C" define la metodología de cálculo del Costo del Servicio de Electricidad:

- El monto necesario para el pago a la ANDE y a la ELECTROBRAS, de utilidades del doce por ciento anual sobre su participación en el capital integrado.
- El monto necesario para el pago de las cargas financieras de los préstamos recibidos.
- El monto necesario para el pago de la amortización de los préstamos recibidos.
- El monto necesario para el pago de Royalties a ambos países.
- El monto necesario para el pago a la ANDE y a la ELECTROBRAS, en partes iguales, del resarcimiento por las cargas de administración y supervisión relacionadas con la ITAIPU.
- El monto necesario para cubrir los gastos de explotación.
- El monto del saldo, positivo o negativo de la cuenta de explotación del ejercicio anterior.
- El monto necesario para la compensación a uno de los países por la energía cedida al otro.

<b>PAGOS POR RUBROS AL GOBIERNO PARAGUAYO</b>						
<b>(USD MIL)</b>						
<b>AÑOS</b>	<b>ROYALTIES</b>	<b>COMPENSACION</b>	<b>SUMA</b>	<b>RESARCIMIENTO</b>	<b>UTILIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
1987	0,0	0,0	0,0	0,0	11.000,0	<b>11.000,0</b>
1989	37.895,6	13.415,5	51.311,1	11.924.333,3	6.000,0	<b>11.981.644,4</b>
1990	80.470,0	32.898,6	113.368,6	8.169.827,6	18.000,0	<b>8.301.196,2</b>
1991	76.539,9	27.066,1	103.606,0	0,0	6.000,0	<b>109.606,0</b>
1992	125.049,0	33.501,8	158.550,8	0,0	6.000,0	<b>164.550,8</b>
1993	160.303,0	76.269,8	236.572,8	0	0,0	<b>236.572,8</b>
1994	160.303,7	70.477,9	230.781,6	15.536.390,7	12.000,0	<b>15.779.172,3</b>
1995	123.154,7	52.974,6	176.129,3	0,0	6.000,0	<b>182.129,3</b>
1996	104.214,3	74.424,4	178.638,7	0,0	6.000,0	<b>184.638,7</b>
1997	163.969,1	72.245,9	236.215,0	0,0	6.000,0	<b>242.215,0</b>
1998	294.175,4	70.895,1	365.070,5	0,0	6.000,0	<b>371.070,5</b>
1999	155.382,5	71.009,9	226.392,4	0,0	6.000,0	<b>232.392,4</b>
<b>SUMA</b>	<b>1.481.457,2</b>	<b>595.179,6</b>	<b>2.076.636,8</b>	<b>35.630.551,6</b>	<b>89.000,0</b>	<b>37.796.188,4</b>

## COMPARACION INTERNACIONAL DE LA OBRA

### a) POTENCIA INSTALADA Y GENERACION ANUAL DE ENERGIA

**TABLA A.2**

REPRESAS	MW	KWh/año
ITAIPU (Paraguay Brasil)	12,600	77*10 <sup>9</sup>
GRAND COULEE (EUA)	9,700	20*10 <sup>9</sup>
GURI (Venezuela)	9,000	50*10 <sup>9</sup>
TUCURUI (Brasil)	7,260	43*10 <sup>9</sup>
KRASNOYARSK (URSS)	6,100	30*10 <sup>9</sup>
CHURCHILL FALLS (Canadá)	5,200	30*10 <sup>9</sup>
PAULO ALFONSO 1,2,3,Y 4 (Brasil)	4,500	18*10 <sup>9</sup>
ILHA SOLTEIRA (Brasil)	3,200	12*10 <sup>9</sup>

### b) VOLUMEN DE HORMIGON UTILIZADO EN LA CONSTRUCCION

**TABLA A.3**

REPRESAS	VOLUMEN DE HORMIGON
ITAIPU (Paraguay-Brasil)	12.800.000 m <sup>3</sup>
GRAND COULLE (EUA)	8.100.000 m <sup>3</sup>
SHASTA (EUA)	6.700.000 m <sup>3</sup>
GRAND DIXENCE (Suiza)	6.000.000 m <sup>3</sup>

## APENDICE ESTADISTICOS

### TABLA A.E.1

AÑOS	PBI*	V%	IN*	V%	DA*	N**	PBI/N***	IN/N***	Ipbi*	lit*	lit/Ipbi(%)	SAL*	SAL. IT*	SAL. TOT*	SI/ST (%)
1962	1.507,0		1.507,0		0,0	1,92	784,9	784,9	111,6			541,5		541,5	
1963	1.571,0	4,2	1.571,0	4,2	0,0	1,97	797,5	797,5	105,6			563,9		563,9	
1964	1.637,0	4,2	1.637,0	4,2	0,0	2,02	810,4	810,4	125,0			586,9		586,9	
1965	1.730,0	5,7	1.730,0	5,7	0,0	2,07	835,7	835,7	180,7			629,8		629,8	
1966	1.756,0	1,5	1.756,0	1,5	0,0	2,13	824,4	824,4	213,4			660,3		660,3	
1967	1.910,0	8,8	1.910,0	8,8	0,0	2,18	876,1	876,1	237,9			721,7		721,7	
1968	1.977,0	3,5	1.977,0	3,5	0,0	2,24	882,6	882,6	240,4			736,9		736,9	
1969	2.064,0	4,4	2.064,0	4,4	0,0	2,29	901,3	901,3	261,5			760,8		760,8	
1970	2.171,0	5,2	2.171,0	5,2	0,0	2,35	923,8	923,8	264,1			754,4		754,4	
1971	2.295,0	5,7	2.295,0	5,7	0,0	2,41	952,3	952,3	288,3			836,6		836,6	
1972	2.449,0	6,7	2.449,0	6,7	0,0	2,47	991,5	991,5	325,2			892,5		892,5	
1973	2.633,0	7,5	2.633,0	7,5	0,0	2,54	1.036,6	1.036,6	432,5			859,8		859,8	
1974	2.856,0	8,5	2.856,4	8,5	0,4	2,61	1.094,3	1.094,4	418,2	0,7	0,2	994,7	0,7	995,5	0,075
1975	3.062,0	7,2	3.073,1	7,6	11,1	2,68	1.142,5	1.146,7	466,7	226,7	48,6	1.063,7	19,0	1.082,6	1,753
1976	3.284,0	7,3	3.298,1	7,3	14,1	2,76	1.189,9	1.195,0	642,3	439,3	68,4	1.241,7	23,1	1.264,8	1,823
1977	3.643,0	10,9	3.677,1	11,5	34,1	2,85	1.278,2	1.290,2	759,8	805,9	106,1	1.420,9	52,6	1.473,5	3,567
1978	4.057,0	11,4	4.121,8	12,1	64,8	2,95	1.375,3	1.397,2	927,8	1.265,6	136,4	1.436,7	92,6	1.529,3	6,053
1979	4.518,0	11,4	4.573,2	11,0	55,2	3,05	1.481,3	1.499,4	1.109,1	1.257,1	113,3	1.436,7	70,1	1.506,9	4,653
1980	5.034,0	11,4	5.109,8	11,7	75,8	3,15	1.598,1	1.622,2	1.350,7	1.129,8	83,6	1.704,4	84,3	1.788,7	4,715
1981	5.473,0	8,7	5.549,2	8,6	76,2	3,25	1.684,0	1.707,4	1.593,8	1.341,3	84,2	1.788,3	77,7	1.866,1	4,166
1982	5.419,0	-1,0	5.481,8	-1,2	62,8	3,36	1.612,8	1.631,5	1.300,5	1.200,0	92,3	1.854,3	62,8	1.917,1	3,276
1983	5.257,0	-3,0	5.307,5	-3,2	50,5	3,47	1.515,0	1.529,5	1.518,2	716,5	47,2	1.808,1	49,7	1.857,8	2,675
1984	5.418,0	3,1	5.444,0	2,6	26,0	3,58	1.513,4	1.520,7	1.076,8	457,2	42,5	1.799,9	25,2	1.825,0	1,380
1985	5.634,0	4,0	5.649,5	3,8	15,5	3,69	1.526,8	1.531,0	1.080,4	431,4	39,9	1.848,5	14,8	1.863,3	0,793
1986	5.634,0	0,0	5.667,2	0,3	33,2	3,81	1.478,7	1.487,5	1.114,0	531,2	47,7	1.858,1	31,2	1.889,2	1,649
1987	5.878,0	4,3	5.920,8	4,5	42,8	3,92	1.499,5	1.510,4	1.183,8	678,3	57,3	1.824,9	39,5	1.864,5	2,120
1988	6.252,0	6,4	6.281,9	6,1	29,9	4,04	1.547,5	1.554,9	1.227,6	672,5	54,8	1.794,4	27,3	1.821,7	1,498
1989	6.614,0	5,8	6.707,8	6,8	93,8	4,16	1.589,9	1.612,5	1.358,6	618,3	45,5	2.126,1	27,8	2.153,9	1,291
1990	6.819,0	3,1	6.940,5	3,5	121,5	4,28	1.593,2	1.621,6	1.496,1	108,2	7,2	2.034,6	19,5	2.054,1	0,950
1991	6.987,0	2,5	7.090,6	2,2	103,6	4,40	1.588,0	1.611,5	1.583,5	131,0	8,3	1.951,4	27,6	1.978,9	1,392
1992	7.113,0	1,8	7.271,6	2,6	158,6	4,52	1.573,7	1.608,8	1.482,2	129,2	8,7	2.119,3	47,4	2.166,8	2,189
1993	7.407,0	4,1	7.605,9	4,6	198,9	4,65	1.592,9	1.635,7	1.518,2	141,8	9,3	2.522,8	72,6	2.595,4	2,797
1994	7.636,0	3,1	7.882,3	3,6	246,3	4,78	1.597,5	1.649,0	1.588,2	177,4	11,2	2.613,7	114,4	2.728,0	4,193
1995	7.996,0	4,7	8.172,1	3,7	176,1	4,91	1.628,5	1.664,4	1.711,0	168,6	9,9	2.681,6	110,4	2.792,0	3,953
1996	8.097,0	1,3	8.275,6	1,3	178,6	5,05	1.603,4	1.638,7	1.709,3	167,8	9,8	2.762,1	115,5	2.877,5	4,013
1997	8.306,5	2,6	8.542,7	3,2	236,2	5,18	1.603,6	1.649,2	1.682,3	162,1	9,6	2.809,0	112,7	2.921,7	3,857
1998	8.271,6	-0,4	8.636,7	1,1	365,1	5,31	1.557,7	1.626,5	1.598,3	155,7	9,7	2.882,1	108,9	2.991,0	3,643

IN = PBI + Salario de Itaipú + Royalties

N = Población

Ipbi = Inversiones series de cuentas nacionales

lit = Inversiones físicas + salarios de itaipú

Salario total = salario de cuentas nacionales + salarios de Itaipú

\* En millones de USD de 1982

\*\* En millones

\*\*\* En dólares del 82

TABLA A.E.2

ESTIMACION DE LA PTF ( PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES)

Año	Método Geométrico					Método del Gasto				
	PBI*	L**	K*	F(K,L)	Ag= (PBI/F)	PBI*	L**	K*	w*L+r*K=F	Aa=PBI/F
62	1.507,0	586,4	1.395,0	829,4	1,8	1.507,0	586,4	1.395,0	1.511,6	0,997
63	1.571,0	595,8	1.430,8	845,9	1,9	1.571,0	595,8	1.430,8	1.541,0	1,019
64	1.637,0	605,2	1.484,3	866,4	1,9	1.637,0	605,2	1.484,3	1.577,0	1,038
65	1.730,0	621,2	1.590,8	904,9	1,9	1.730,0	621,2	1.590,8	1.644,6	1,052
66	1.756,0	611,9	1.724,7	926,2	1,9	1.756,0	611,9	1.724,7	1.680,4	1,045
67	1.910,0	609,5	1.876,3	955,6	2,0	1.910,0	609,5	1.876,3	1.734,5	1,101
68	1.977,0	639,3	2.022,9	1.013,5	2,0	1.977,0	639,3	2.022,9	1.840,4	1,074
69	2.064,0	646,1	2.183,3	1.051,6	2,0	2.064,0	646,1	2.183,3	1.913,3	1,079
70	2.171,0	657,2	2.338,2	1.091,9	2,0	2.171,0	657,2	2.338,2	1.991,1	1,090
71	2.295,0	672,2	2.509,6	1.138,5	2,0	2.295,0	672,2	2.509,6	2.081,8	1,102
72	2.449,0	690,2	2.709,3	1.192,7	2,1	2.449,0	690,2	2.709,3	2.188,3	1,119
73	2.633,0	713,6	3.006,4	1.268,5	2,1	2.633,0	713,6	3.006,4	2.341,2	1,125
74	2.856,0	742,1	3.274,3	1.343,7	2,1	2.856,0	742,1	3.274,3	2.491,3	1,146
75	3.062,0	776,8	3.577,3	1.430,9	2,1	3.062,0	776,8	3.577,3	2.665,3	1,149
76	3.284,0	806,0	4.040,7	1.536,0	2,1	3.284,0	806,0	4.040,7	2.891,7	1,136
77	3.643,0	836,6	4.598,5	1.654,1	2,2	3.643,0	836,6	4.598,5	3.156,5	1,154
78	4.057,0	890,8	5.296,3	1.817,4	2,2	4.057,0	890,8	5.296,3	3.514,3	1,154
79	4.518,0	951,3	6.140,6	2.005,8	2,3	4.518,0	951,3	6.140,6	3.938,7	1,147
80	5.034,0	1.015,9	7.184,3	2.221,6	2,3	5.034,0	1.015,9	7.184,3	4.446,4	1,132
81	5.473,0	1.085,4	8.418,9	2.462,9	2,2	5.473,0	1.085,4	8.418,9	5.035,4	1,087
82	5.419,0	1.129,7	9.298,5	2.625,1	2,1	5.419,0	1.129,7	9.298,5	5.446,4	0,995
83	5.257,0	1.088,2	10.351,7	2.679,3	2,0	5.257,0	1.088,2	10.351,7	5.781,0	0,909
84	5.418,0	1.096,2	10.910,9	2.748,4	2,0	5.418,0	1.096,2	10.910,9	6.008,8	0,902
85	5.634,0	1.111,7	11.445,8	2.825,2	2,0	5.634,0	1.111,7	11.445,8	6.239,6	0,903
86	5.634,0	1.095,1	11.987,5	2.852,0	2,0	5.634,0	1.095,1	11.987,5	6.419,6	0,878
87	5.878,0	1.113,3	12.571,9	2.935,8	2,0	5.878,0	1.113,3	12.571,9	6.674,0	0,881
88	6.252,0	1.148,3	13.170,8	3.047,0	2,1	6.252,0	1.148,3	13.170,8	6.961,9	0,898
89	6.614,0	1.179,6	13.870,9	3.161,4	2,1	6.614,0	1.179,6	13.870,9	7.282,5	0,908
90	6.819,0	1.188,6	14.673,5	3.248,2	2,1	6.819,0	1.188,6	14.673,5	7.605,2	0,897
91	6.987,0	1.192,2	15.523,3	3.328,2	2,1	6.987,0	1.192,2	15.523,3	7.936,9	0,880
92	7.113,0	1.190,1	16.229,3	3.384,3	2,1	7.113,0	1.190,1	16.229,3	8.204,0	0,867
93	7.407,0	1.208,2	16.936,0	3.473,8	2,1	7.407,0	1.208,2	16.936,0	8.505,1	0,871
94	7.636,0	1.217,3	17.677,4	3.549,9	2,2	7.636,0	1.217,3	17.677,4	8.804,6	0,867
95	7.996,0	1.241,0	18.504,6	3.657,4	2,2	7.996,0	1.241,0	18.504,6	9.161,1	0,873
96	8.097,0	1.233,9	19.288,6	3.705,8	2,2	8.097,0	1.233,9	19.288,6	9.449,8	0,857
97	8.306,5	1.238,7	20.006,5	3.769,2	2,2	8.306,5	1.238,7	20.006,5	9.733,1	0,853
98	8.271,6	1.216,4	20.604,5	3.772,5	2,2	8.271,6	1.216,4	20.604,5	9.925,1	0,833

\* En millones de dolares constantes de 1982

\*\* En miles

**TABLA A.E.3**

**CALCULO DEL TIPO DE CAMBIO REAL BILATERAL**

Base 82						
AÑO	IPMusa	IPMpy	TCN (G/\$)	TCNO	PPP	e
62	31,3	16,4	145,8	126,0	106,3	1,4
63	31,2	16,8	138,5	126,0	109,4	1,3
64	31,2	17,4	142,5	126,0	113,2	1,3
65	31,9	18,9	141,3	126,0	120,7	1,2
66	33,0	19,8	131,5	126,0	121,6	1,1
67	33,8	19,4	136,0	126,0	116,2	1,2
68	35,1	18,9	130,7	126,0	109,4	1,2
69	36,4	19,3	129,9	126,0	107,6	1,2
70	37,6	18,5	134,0	126,0	100,0	1,3
71	39,3	20,9	134,1	126,0	108,0	1,2
72	44,4	24,8	133,3	126,0	113,1	1,2
73	52,8	34,1	134,3	126,0	131,3	1,0
74	57,7	44,6	135,3	126,0	156,8	0,9
75	60,4	51,4	138,0	126,0	172,7	0,8
76	64,1	51,9	137,1	126,0	164,5	0,8
77	69,1	56,1	131,9	126,0	164,8	0,8
78	77,7	63,3	137,7	126,0	165,2	0,8
79	88,7	79,9	137,5	126,0	182,8	0,8
80	96,8	86,1	134,7	126,0	180,6	0,7
81	98,8	96,6	148,4	126,0	198,6	0,7
82	100,0	100,0	203,0	126,0	203,0	1,0
83	101,6	122,0	314,1	126,0	243,6	1,3
84	103,2	156,4	385,9	201,0	307,6	1,3
85	104,9	193,1	603,1	306,7	373,7	1,6
86	106,6	280,2	691,3	339,2	533,7	1,3
87	108,3	313,6	798,3	550,0	588,0	1,4
88	109,6	398,4	930,5	550,0	737,8	1,3
89	113,3	485,8	1.138,6	1.056,2	870,3	1,3
90	117,4	753,4	1.224,8	1.229,8	1.302,6	0,9
91	117,6	992,6	1.324,0	1.325,2	1.713,2	0,8
92	118,3	1.064,0	1.504,5	1.500,3	1.825,6	0,8
93	119,0	1.310,1	1.746,3	1.744,3	2.234,7	0,8
94	121,7	1.546,1	1.906,9	1.911,5	2.578,7	0,7
95	124,3	1.714,6	1.963,0	1.970,4	2.799,9	0,7
96	127,4	1.990,3	2.058,9	2.056,0	3.171,0	0,6
97	127,8	2.013,9	2.177,9	2.177,9	3.198,6	0,7
98	127,4	2.314,2	2.727,0	2.127,0	3.687,1	0,7

1- Para pasar a base 82 divido la serie por el indice del 82 y multiplico por 100  
 Para calcular el PPP se utilizó como proxi el tipo de cambio de mercado del 82  
 multiplicado por la razón del índice de precios al por mayor de Paraguay dividido por el IPM  
 de USA. El tipo de cambio real (e) se calculó dividiendo el tipo de cambio nominal de cada  
 año por el PPP de cada año.

## ANEXOS ECONOMETRICOS

### ESTIMACION EN NIVELES

Dependent Variable: LOGYL

Method: Least Squares  
Date: 09/13/01 Time: 14:21  
Sample: 1962 1998  
Included observations: 37

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.626507	0.024433	25.64210	0.0000
LOGKL	0.451466	0.012188	37.04167	0.0000
R-squared	0.975126	Mean dependent var	1.483875	
Adjusted R-squared	0.974415	S.D. dependent var	0.297548	
S.E. of regression	0.047593	Akaike info criterion	-3.199704	
Sum squared resid	0.079280	Schwarz criterion	-3.112627	
Log likelihood	61.19452	F-statistic	1372.085	
Durbin-Watson stat	0.220446	Prob(F-statistic)	0.000000	

### PRUEBA DE COINTEGRACIÓN

<b>ADF Test Statistic</b>	<b>-2.24399948704</b>	<b>1% Critical Value*</b>	<b>-2.62999587098</b>
		<b>5% Critical Value</b>	<b>-1.95067136969</b>
		<b>10% Critical Value</b>	<b>-1.6207714183</b>

\*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(RESID03)  
Method: Least Squares  
Date: 09/17/01 Time: 15:12  
Sample(adjusted): 1964 1998  
Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID03(-1)	-0.166693827133	0.0742842536711	-2.24399948704	0.031659946833
D(RESID03(-1))	0.399858346975	0.152740890911	2.61788670073	0.013253857799
R-squared	0.229907246747	Mean dependent var	0.001869586688	
Adjusted R-squared	0.206571102709	S.D. dependent var	0.022291893598	
S.E. of regression	0.0198564208208	Akaike info criterion	-4.94513343355	
Sum squared resid	0.0130111557778	Schwarz criterion	-4.85625640147	
Log likelihood	88.5398350872	Durbin-Watson stat	2.09838954912	

## BIBLIOGRAFIA

1. Argandoña A, Gámez C. y Mochón F ( Macroeconomía Avanzada II McGraw-Hill 1996).
2. Barro y Sala-i-Martin Economic Growth.- Mc Graw Hill 1995.
3. Boletín de Cuentas Nacionales del Banco Central del Paraguay varios números.
4. Boletines y Publicaciones de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos, varios números.
5. Braumann, Benedikt (FMI, Potential Output.- Documento no Publicado).
6. De Gregorio, J. and Wha Lee, Jong ( Economic Growth in Latin America: Sources and Prospects december 1999 – Prepared for the Global Development Network).
7. Elías V. ( Output and Capital Input Per Capita Convergence in Latin America 1965- 1995.- A Preliminary Analysis.- Estudios de Economía Vol. 26-Nº 2.- Diciembre 1999.).
8. Elías V., ( Sources of Growth: A Study of Seven Latin American Economic, San Francisco: ICS Press ).
9. Elías V., ( The Role of Total Productivity on Economic Growth .- Estudios de Economía, Dpto. de Economía de la Universidad de Chile.- vol. 20 número especial).
10. Elías, S. y Fernández M. ( Determinantes del Crecimiento: Un Estudio Empírico Para Latinoamerica.- Universidad Nacional del Sur.\_ Dpto. de Economía.- 1999).
11. Enders, Walter ( Applied Econometric Time Series.- Addison-Wesley Publishing Company.Inc. 1991).
12. Insfrán Pelozo, A. (Paraguay: Output Growth and Foreign Investment.- Universidad Católica de Asunción y Banco Central del Paraguay).
13. Jones L. And Manuelli R. ( A Convex of Equilibrium Growth: Theory and Policy Implications, Journal of Political Economic, Vol. 98, Nº 5).
14. Jones, C (1998- Introduction to Economic Growth, W.N Norton and Company).
15. Memoria de la Entidad Binacional. varios años
16. Richards, Donald ( The Productivity Basis for Paraguayan Economic Growth; Documento elaborado para el Ministerio de Hacienda).

17. Rojas P., López E. y Jiménez S., ( Determinantes del Crecimiento y Estimación del Producto Potencial en Chile: El Rol del Comercio.- Banco Central de Chile, documento de Trabajo N° 24-1997).
  18. Sala-i-Martin, ( Apuntes de Crecimiento Económico.- Antoni Bosch, Barcelona, 1994).
  19. Solow, R. ( A Contribution to the Theory of Economic Growth.- Quarterly Journal of Economic, Vol. 70).
  20. Summers, R and A. Heston ( The Penn World Table – Mark 5.1).
- Valdés y Delano, (Productividad y Tipo de Cambio Real de Chile – Documento de Trabajo del Banco Central de Chile1998).

