



Universidad de la República  
Facultad de Ciencias Sociales  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

**Documentos de trabajo**

**Función de costos: un estudio para los bancos  
comerciales uruguayo**

**H. Croce, L. Macedo & P. Triunfo**

**Documento No. 03/00**

Diciembre, 2000

# FUNCIÓN DE COSTOS: UN ESTUDIO PARA LOS BANCOS COMERCIALES URUGUAYOS

Helena Croce, Luciana Macedo y Patricia Triunfo

## Resumen

En el presente trabajo se estima una función de costos translogarítmica para los bancos comerciales uruguayos durante el período 1992-1997, usando datos de panel. Teniendo en cuenta la naturaleza multiproductiva de la firma bancaria, se calculan economías de escala globales, complementariedades entre los productos, cambio técnico y elasticidades de sustitución y de demanda. A su vez, para un producto agregado se mide la productividad total de los factores por métodos paramétricos y no paramétricos. Por ser la función elegida una aproximación lineal local a la función, se realizan los cálculos para diferentes agrupamientos: la totalidad de los bancos comerciales, los bancos privados y dos grupos sugeridos por la técnica de *clusters*. Entre los resultados a destacar, para el promedio de la muestra en el período considerado, se encuentran economías de escala y complementariedad entre los préstamos a las familias y el crédito corporativo. No se puede rechazar que el cambio técnico sea nulo con costos operativos, en tanto existe una reducción con costos totales. Se observan diferencias por grupos en cuanto a la PTF. Por último, se halla una fuerte elasticidad de sustitución entre los insumos trabajo y capital físico.

## Abstract

In the present paper a translog cost function is estimated for uruguayan commercial banks in the period 1992-1997 using a panel data set of annual observations. Taking into account the multiproduct nature of the banking firm scope economies, complementarities between products, scale economies, technical change, substitution and demand elasticities are calculated. For an aggregate product we calculate total factor productivity with parametric and non parametric methods. As the translog cost function is a local lineal approximation to the function, the population is divided into different groups: commercial banks, private banks and two groups suggested by cluster analysis.

The more relevant results are that, for the average firm, economies of scale and complementarity between consumer lending and corporate lending is found. Neutral technical change cannot be rejected when operating costs are used and we obtain a reduction in technical change when total costs are considered. Differences in total factor productivity are found for the different groups. Also, there is a strong elasticity of substitution between physical capital and labour.

## **I - INTRODUCCIÓN**

El objetivo de este trabajo es la estimación de una función de costos translogarítmica para los bancos comerciales uruguayos durante el período 1992-1997. Teniendo en cuenta la naturaleza multiproductiva de la firma bancaria se pretende estimar economías de escala globales, complementariedades entre los productos, cambio técnico y elasticidades de sustitución y de demanda. A su vez, para un producto agregado, se calcula la productividad total de los factores por métodos paramétricos y no paramétricos. Se utiliza una combinación de información temporal y de corte transversal, estimándose un modelo con datos panel en el cual se formaliza la heterogeneidad no observable de las firmas bancarias a través de efectos fijos individuales. Por otra parte, por ser la función elegida una aproximación lineal local a la función, las inferencias y estimaciones no son válidas en cualquier punto del espacio tecnológico. Por este motivo, se realizan los cálculos para diferentes agrupamientos de las firmas: totalidad de los bancos comerciales (23 instituciones), bancos privados (22) y dos agrupamientos (Grupo 1 y 2) sugeridos por la técnica de *clusters*. Los bancos privados que integran el Grupo 1 tienen una participación en el producto total mayor a la media, en tanto el Grupo 2 comprende al resto de la población.

El trabajo se ordena de la siguiente manera. En la sección II, se describe la estructura institucional y las características del sistema bancario nacional. En la sección III, se presenta la definición de producto e insumos bancarios. La sección IV analiza la función de costos bancaria, las medidas de economías de escala y de alcance, de cambio técnico y de productividad total de los factores. En la sección V, se describen los datos utilizados. La sección VI presenta los antecedentes empíricos para otros países y para Uruguay y, en la sección VII, se muestran los resultados obtenidos. Por último, las conclusiones se presentan en la sección VIII.

## **II – EL SISTEMA BANCARIO URUGAYO**

El sistema financiero uruguayo comprendía en 1997, veintidós bancos privados, tres instituciones públicas: el Banco Central del Uruguay (BCU), el Banco de la República

Oriental del Uruguay (BROU) y el Banco Hipotecario del Uruguay (BHU), diez casas financieras, once instituciones financieras externas y siete cooperativas de intermediación financiera.

El BCU fue creado en 1967 y cumple las funciones de autoridad monetaria y supervisión del sistema financiero. Está a cargo de la emisión de la moneda, la administración de las reservas internacionales, la regulación del sistema financiero y la evaluación de nuevas instituciones bancarias. A su vez, asesora al gobierno sobre temas monetarios y crediticios e implementa políticas monetarias. La nueva Carta Orgánica del Banco Central, aprobada en 1995, incluye una definición más clara de la capacidad de administración monetaria y cambiaria del mismo, y mejora sus facultades de supervisión. El BROU actúa como banco comercial y de fomento para las actividades productivas. Es el principal prestamista a largo plazo a los sectores productivos. Sin embargo, sus fondos son captados a corto plazo en su función de banco comercial. Hasta 1992, el BROU estuvo sujeto a una regulación distinta a la de los bancos privados, y tenía una gran autonomía respecto del BCU. En ese año fue modificada la Ley de Intermediación Financiera, estableciendo que las instituciones financieras estatales están igualmente sujetas a los reglamentos y a las normas generales e instrucciones particulares que dicte el BCU. El BHU es un banco únicamente de fomento orientado a prestar fondos para la construcción o adquisición de viviendas.

Respecto a los bancos privados, quince son sociedades anónimas constituidas en el país, principalmente de propiedad de bancos extranjeros y siete son sucursales de bancos extranjeros. De acuerdo a la legislación bancaria, los bancos extranjeros pueden crear sucursales en el Uruguay, las cuales operan bajo las mismas condiciones que los bancos constituidos en nuestro país. Las casas financieras pueden realizar todo tipo de operaciones financieras excepto recibir depósitos a la vista de residentes y no residentes y depósitos a plazo fijo de residentes. Están orientadas a la actividad extra-nacional pero pueden realizar préstamos a residentes. Las casas financieras gozan de ciertos privilegios ya que la actividad extra-nacional está exonerada del régimen de encajes obligatorios y del impuesto sobre los activos financieros. Las instituciones financieras externas, por su parte, están habilitadas para operar únicamente con no residentes. Mientras que las cooperativas de

intermediación financiera son empresas organizadas como sociedades cooperativas que sólo pueden prestar servicios bancarios a sus socios o a otras sociedades cooperativas.

Desde el punto de vista de los depósitos, existe una alta participación de la moneda extranjera, la misma representaba el 83% de los depósitos del sistema financiero en 1989, aumentando al 84% en 1997. Asimismo, existió una fuerte dolarización de los depósitos de residentes en la banca privada (bancos privados y casas financieras). Mientras que en 1989 un 77% de los mismos estaban nominados en moneda extranjera, en 1997 el porcentaje aumentó a 81%. A pesar de que la inflación ha decrecido en los últimos años, el grado de dolarización de los depósitos no ha disminuido, lo cual estaría indicando un proceso de sustitución unidireccional entre el portafolio de los agentes en moneda nacional y extranjera, como se concluye en el trabajo de Banda *et al.* (1991). Por su parte, el BROU concentraba en 1997 el 29,2% de los depósitos totales del sistema financiero, los bancos privados el 61,2%, las casas financieras el 7,1% y las cooperativas de ahorro y crédito el restante 2,4%. Al observar la evolución de dicha variable, se destaca que el BROU ha perdido participación ya que en 1989 captaba el 36,5% de los depósitos. En cambio, tanto los bancos privados como las cooperativas de ahorro y crédito han aumentado su participación, tal como se observa en el cuadro 1.

**Cuadro 1: Depósitos sector financiero y no financiero, porcentajes**

<i>Año</i>	<i>BROU</i>	<i>Bancos Privados</i>	<i>Casas Financieras</i>	<i>Cooperativas</i>	<i>Total Depósitos</i>
1989	36,5	56,2	7,3	0,0	100,0
1990	37,5	53,9	8,1	0,5	100,0
1991	37,1	54,7	7,4	0,7	100,0
1992	34,3	57,7	6,9	1,0	100,0
1993	33,0	58,7	6,9	1,4	100,0
1994	32,7	59,3	6,4	1,6	100,0
1995	31,2	60,0	6,9	1,9	100,0
1996	30,8	60,5	6,7	2,1	100,0
1997	29,2	61,2	7,1	2,4	100,0

Fuente: Banco Central del Uruguay, Boletín Estadístico.

Desde el punto de vista del crédito al sector privado también muestra una tendencia a la dolarización, pasando de ser el 57% en 1989 al 63% en 1997. El sector público tiene una participación continuamente decreciente pasando del 22,8% al inicio del período, al 7,4% en 1997 como se observa en el cuadro 2. Esto pone de manifiesto la reversión de la

tendencia a prestar al sector público que mostró la banca con posterioridad a la crisis de 1982 (Dominioni y Noya, 1992).

**Cuadro 2: Créditos del sistema financiero, porcentajes**

Año	Sector		Total
	Privado	Público	
1989	77,2	22,8	100,0
1990	77,5	22,5	100,0
1991	82,5	17,5	100,0
1992	83,5	16,5	100,0
1993	84,3	15,7	100,0
1994	83,9	16,1	100,0
1995	86,9	13,1	100,0
1996	89,4	10,6	100,0
1997	92,6	7,4	100,0

Fuente: Banco Central del Uruguay, Boletín Estadístico.

El BROU tenía en 1989 una participación en los créditos al sector financiero y no financiero del 43%. Este valor descendió a 33,7% en 1997. También disminuyó la participación de las casas financieras. Los bancos privados aumentaron su participación, pasando del 49,5% al 56,9% en dicho período (cuadro 3). Una explicación de este fenómeno es que el BROU aumentó sus tasas activas debido a un cambio regulatorio, lo cual incrementó el costo de oportunidad del crédito para una parte de sus clientes quienes se dirigieron a los bancos privados (Dominioni y Noya, 1992).

**Cuadro 3: Créditos totales sector financiero y no financiero, porcentajes**

Año	BROU	Sector			Total Créditos
		Bancos Privados	Casas Financieras	Cooperativas	
1989	43,0	49,5	7,5	0,0	100,0
1990	42,1	48,4	9,0	0,5	100,0
1991	39,5	51,1	8,6	0,7	100,0
1992	40,1	51,4	7,2	1,3	100,0
1993	39,3	51,9	7,1	1,7	100,0
1994	40,2	51,4	6,6	1,8	100,0
1995	37,4	53,9	6,7	2,1	100,0
1996	36,1	54,9	6,7	2,3	100,0
1997	33,7	56,9	6,6	2,8	100,0

Fuente: Banco Central del Uruguay, Boletín Estadístico.

El crédito de la banca privada a los no residentes ha tenido una evolución creciente en el período 1989-1997, representando en el último año el 22% del crédito en moneda extranjera al sector privado.

Como se observa en el cuadro 4, el destino del crédito se modificó en el período bajo análisis, reorientándose en buena medida al comercio, los servicios y las familias. Efectivamente, el crédito de la banca privada al consumo en 1989 representaba el 9,5% del total del crédito al sector privado residente, incrementándose este valor a 22% en 1997. Diversos motivos llevaron a este resultado, entre ellos el hecho de que el crédito al consumo es altamente diversificable y de bajo riesgo (aunque de alto costo de selección). Adicionalmente, la incorporación de cajeros automáticos y otros avances tecnológicos incentivaron el ingreso de los bancos en dicho segmento. El crédito al sector servicios pasó del 7,3% al 15,3%. Los sectores que han disminuido su participación en el crédito son el agropecuario y el industrial.

**Cuadro 4: Créditos de la banca privada al sector privado residente por sector de actividad, porcentajes**

<i>Año</i>	<i>Agropecuario</i>	<i>Industria</i>	<i>Comercio</i>	<i>Servicios</i>	<i>Consumo</i>	<i>Total</i>
1989	12,4	47,6	23,2	7,3	9,5	100,0
1990	13,0	46,9	22,8	8,3	8,9	100,0
1991	11,2	44,6	26,0	9,0	9,1	100,0
1992	12,9	37,9	28,8	10,4	10,1	100,0
1993	13,8	33,8	28,6	11,0	12,8	100,0
1994	9,7	32,1	28,0	11,9	18,4	100,0
1995	10,4	33,1	26,8	13,2	16,6	100,0
1996	9,2	33,2	24,5	13,8	19,3	100,0
1997	9,7	29,7	23,3	15,3	22,0	100,0

Fuente: Banco Central del Uruguay, Boletín Estadístico.

Si se discrimina por monedas, en el sector agropecuario, los préstamos en moneda nacional representaban el 38% del crédito otorgado por la banca privada a dicho sector en 1989, cifra que se ubica en 14% en 1997. Se aprecia una caída importante en 1990 en que pasa de 38% a 28%. Tanto el sector industrial como el de servicios mantuvieron su composición por monedas en el orden del 20% en moneda nacional en el período considerado. Dentro del sector comercio se produce una fuerte dolarización del crédito al sector minorista ya que, en tanto la moneda nacional representaba el 53% del crédito en 1989, la misma se reduce al 28% en 1997. Por último, el consumo mantuvo su estructura por monedas estable con el 30% en moneda nacional, observándose un pico de endeudamiento en dicha moneda entre los años 1992 y 1996, en que llegó al 40% (cuadro 5).

**Cuadro 5: Participación de la moneda nacional en el crédito por sector de actividad de la banca privada, porcentajes**

<i>Año</i>	<i>Agropecuario</i>	<i>Industria</i>	<i>Comercio</i>	<i>Servicios</i>	<i>Consumo</i>	<i>Total</i>
1989	38	19	26	23	31	24
1990	28	15	23	24	21	20
1991	28	15	21	16	21	19
1992	29	18	21	17	36	22
1993	24	23	20	19	39	23
1994	20	21	21	24	36	23
1995	20	20	18	20	35	22
1996	15	17	16	16	35	20
1997	14	18	19	19	29	20

Fuente: Banco Central del Uruguay, Boletín Estadístico.

Otra tendencia que se percibe en el sector es el incremento de las actividades no tradicionales, entendiéndose por éstas todas aquellas que implican el cobro de una comisión, por ejemplo, la emisión de tarjetas de crédito, la administración de valores, las operaciones de comercio exterior, etc. Esta diversificación de actividades puede ser la consecuencia de la relativa rigidez de la mano de obra en el sector bancario, que operaría como un costo hundido para la industria (Dominioni y Noya, 1992).

En cuanto a la red física, el número de sucursales del BROU se ha mantenido estable desde 1991 hasta 1997, mientras que para los bancos privados cayó sistemáticamente desde 1989 hasta 1993, para luego volver a incrementarse gradualmente. Esta tendencia creciente de los últimos años puede estar vinculada al aumento del crédito al consumo. Como ya se mencionó, si en 1989 el crédito al consumo representaba el 9,5% del crédito total, en 1993 ya representaba cerca del 13% y en 1997 alcanzaba al 22,3%. El crecimiento inicial del crédito al consumo se realizó con la red física existente, en tanto para poder seguir creciendo debieron ampliar su capacidad de llegada a un tipo de cliente más atomizado, mediante la ampliación del número de sucursales. Por su parte, las casas financieras redujeron el número de sucursales a la mitad en el período considerado (1989-1997). Esta evolución se vio influenciada por la salida de nueve casas financieras en ese período, algunas de las cuales se transformaron en instituciones financieras externas, y el ingreso de una a partir de 1994. Si se considera sólo la evolución del número de dependencias de las empresas que permanecían en actividad en 1997 (diez en total), se observa que el mismo aumentó en un 44%. Las cooperativas ven incrementado el número de sus dependencias en

un 20% entre 1990 y 1997, destacándose el año 1992 como el de mayor crecimiento. Cabe señalar que las cooperativas se volcaron fuertemente al crédito al consumo.

**Cuadro 6: Evolución del número de dependencias del sistema financiero**

<i>Año</i>	<i>BROU</i>	<i>Bancos Privados</i>	<i>Casas Financieras</i>	<i>Cooperativas</i>	<i>Total Banca Privada</i>	<i>Total</i>
1989	s/d	264	26	s/d	290	s/d
1990	s/d	257	25	59	341	s/d
1991	107	244	21	63	328	435
1992	107	237	18	71	326	433
1993	107	225	18	73	316	423
1994	107	226	18	72	316	423
1995	107	228	13	70	311	418
1996	110	241	13	72	326	436
1997	108	245	13	71	329	437

Fuente: Banco Central del Uruguay, Boletín Estadístico.

La evolución de la mano de obra empleada en el sector financiero uruguayo muestra una tendencia decreciente en los últimos años. El BROU mantiene esta tendencia hasta 1997 inclusive, reduciendo el número de empleados en un 15% para todo el período. Sin embargo, si bien la banca privada redujo la cantidad de funcionarios en un 17%, la misma ha experimentado un leve crecimiento en 1997 (1.3%). Las cooperativas han incrementado su personal en un 53% en el período 1991-1997, a la vez que para el total de las casas financieras, el mismo se redujo un 53% entre 1989-1997. Este último dato está distorsionado por la salida de casas financieras ya mencionada. Por lo tanto, si reducimos el número de instituciones a aquellas que permanecían en el mercado en 1997, el número de funcionarios crece un 27% entre 1989-1997. Este crecimiento global promedia una expansión entre los años 1989-94 y una caída en los últimos tres años.

**Cuadro 7: Evolución del número de empleados del sistema financiero**

<i>Año</i>	<i>BROU</i>	<i>Bancos Privados</i>	<i>Casas Financieras</i>	<i>Cooperativas</i>	<i>Total Sector Privado</i>	<i>Total</i>
1989	6.002	6.051	363	s/d	6.414	s/d
1990	5.956	5.588	388	729	6.705	12.661
1991	5.839	5.420	269	833	6.522	12.361
1992	5.900	5.069	250	994	6.313	12.213
1993	5.863	4.917	249	1.079	6.245	12.108
1994	5.717	4.906	250	1.115	6.271	11.988
1995	5.546	4.887	180	1.167	6.234	11.780
1996	5.267	4.894	179	1.184	6.257	11.524
1997	5.118	5.016	170	798	5.984	11.102

Fuente: Banco Central del Uruguay, Boletín Estadístico.

### **III – DEFINICIÓN DE PRODUCTOS E INSUMOS BANCARIOS**

Existe una amplia discusión con respecto a la definición y medición del producto y los insumos bancarios. Lo más controvertido es la naturaleza dual de los depósitos que, según algunos autores, deberían considerarse como insumos y, para otros, deberían ser considerados como productos. La literatura sobre este tema se ha basado en dos enfoques de la firma bancaria (real vs. Portafolio) y dos aproximaciones a la definición del producto bancario (producción vs. Intermediación). En la aproximación real, se considera que la firma bancaria es un agente maximizador de beneficios y no un inversor racional como en el caso del enfoque de portafolio (Sealey y Lindley, 1977). Los préstamos son tratados como productos, mientras que los depósitos son considerados insumos. En la aproximación de portafolio, por su parte, el banco produce simultáneamente préstamos y depósitos, ya que se reconoce que existen ciertas características de estos últimos que los convierten en un producto específico. A saber, el servicio de liquidez brindado al depositante y la existencia de un prestamista en última instancia que garantiza dicha liquidez. En este enfoque los insumos son sólo el trabajo y el capital. Dietsch (1993) critica estos enfoques aduciendo que no toman en cuenta la especificidad de la firma bancaria. Esta se refiere a que la firma bancaria aparece como respuesta endógena a los problemas de incentivos que existen en la relación entre ahorristas y prestatarios debido a la existencia de asimetrías de información. Siguiendo esta visión, que apunta más a la esencia del surgimiento de la firma financiera, los depósitos, préstamos y otros activos de los bancos deben ser considerados como productos.

El enfoque de intermediación para la definición del producto bancario reconoce que la intermediación es la actividad principal de los bancos, por lo que el producto se mide como los préstamos y otros activos (Heffernan, 1996). Los costos se definen como los costos operativos más los costos financieros. Los depósitos pueden ser considerados como producto o como insumos. En el enfoque de producción la firma utiliza capital y trabajo para producir distintas categorías de depósitos y de préstamos. El producto se mide como el número de cuentas o como el número de transacciones por cuenta. Sin embargo, varios autores, por falta de disponibilidad de información, utilizan los datos en unidades

monetarias, bajo el supuesto de que el aumento del valor de las operaciones implica un aumento de los costos operativos.

## **IV – LA FUNCIÓN DE COSTOS BANCARIA**

### **IV.1 – Aspectos generales**

La función de costos mide el costo mínimo de obtener un determinado nivel de producción, dados los precios de los factores, debe cumplir las propiedades de ser no decreciente, homogénea de grado 1, cóncava y continua en los precios de los insumos. Su estimación presupone la existencia de una tecnología prevaleciente. Hacia los años setenta, se abandonan las especificaciones Cobb-Douglas y CES porque no permitían explicar las economías de escala y complementariedades entre los insumos, así como porque imponían fuertes restricciones técnicas, como las elasticidades de sustitución (unitaria en el caso de la Cobb-Douglas y constante entre cada par de insumos en la CES). De esta forma surgen las funciones de costos “flexibles”, como la translogarítmica estándar y la translogarítmica generalizada, entre otras. Diewert define una función flexible como aquella que tiene suficientes grados de libertad para permitir una aproximación de segundo orden a una función de costos arbitraria dos veces diferenciable y linealmente homogénea.

La función translogarítmica estándar ha sido tradicionalmente la más utilizada en la literatura reciente. Sin embargo, la principal limitación de esta función es la imposibilidad de medir el comportamiento de los costos cuando algún nivel de producción es nulo. Es decir, no es útil para medir las economías de alcance globales. Como respuesta a este problema surgen otras especificaciones funcionales como la compuesta. La especificación de la función de costos ha sido extensamente discutida por Pulley y Braunstein (1992), quienes desarrollan un modelo general y parsimonioso de la función de costos multiproducto que anida cuatro funciones: la función de costos translogarítmica estándar, la translogarítmica generalizada, la cuadrática separable y la compuesta. Una síntesis puede encontrarse en Bergara (1995).

Es posible expresar las distintas funciones de costos y las respectivas ecuaciones de participación de los insumos como se presenta a continuación.

*Función Translogarítmica Estándar:*

$$\ln C = \alpha'_0 + \sum \alpha_i \ln q_i + \frac{1}{2} \sum \sum \alpha_{ij} \ln q_i \ln q_j + \sum \sum \delta'_{ik} \ln q_i \ln p_k + \sum \beta_k \ln p_k + \frac{1}{2} \sum \sum \beta_{kl} \ln p_k \ln p_l ,$$

$$s_k = \sum \delta'_{ik} \ln q_i + \beta_k + \sum \beta_{kl} \ln p_l$$

*Función Translogarítmica Generalizada:*

$$\ln C = \alpha'_0 + \sum \alpha_i q_i^{(\pi)} + \frac{1}{2} \sum \sum \alpha_{ij} q_i^{(\pi)} q_j^{(\pi)} + \sum \sum \delta'_{ik} q_i^{(\pi)} \ln p_k + \sum \beta_k \ln p_k + \frac{1}{2} \sum \sum \beta_{kl} \ln p_k \ln p_l$$

$$s_k = \sum \delta'_{ik} q_i^{(\pi)} + \beta_k + \sum \beta_{kl} \ln p_l$$

*Función Cuadrática:*

$$C^{(\phi)} = \left\{ \left[ \alpha_0 + \sum \alpha_i q'_i + \frac{1}{2} \sum \sum \alpha_{ij} q'_i q'_j \right] \exp \left[ \beta_0 + \sum \beta_k \ln p_k + \frac{1}{2} \sum \sum \beta_{kl} \ln p_k \ln p_l \right] \right\}^{(\phi)}$$

$$s_k = \beta_k + \sum \beta_{kl} \ln p_l$$

*Función Compuesta:*

$$C^{(\phi)} = \left\{ \left[ \alpha_0 + \sum \alpha_i q'_i + \frac{1}{2} \sum \sum \alpha_{ij} q'_i q'_j + \sum \sum \delta_{ik} q'_i \ln p_k \right] * \exp \left[ \beta_0 + \sum \beta_k \ln p_k + \frac{1}{2} \sum \sum \beta_{kl} \ln p_k \ln p_l + \sum \sum \mu_{ik} q'_i \ln p_k \right] \right\}^{(\phi)}$$

$$s_k = \left[ \alpha_0 + \sum \alpha_i q'_i + \frac{1}{2} \sum \sum \alpha_{ij} q'_i q'_j + \sum \sum \delta_{ik} q'_i \ln p_k \right]^{-1} * (\sum \delta_{ik} q'_i) + \beta_k + \sum \beta_{kl} \ln p_l + \sum \mu_{ik} q'_i,$$

donde  $q_i$ ,  $i = 1, \dots, m$  es el vector de productos,  $p_k$ ,  $k = 1, \dots, n$  es el vector de precios y  $q' = q - 1$ . El subíndice de las observaciones individuales ha sido omitido. Los modelos empíricos se desarrollan a partir de las ecuaciones anteriores agregándoles un término de error. En general, las funciones de costos son estimadas en forma conjunta con las ecuaciones de

participación de los insumos en los costos, motivo por el cual se especifican dichas ecuaciones. La función de la participación de los insumos en los costos se deduce a partir del Lema de Shephard. Siendo  $x_k(p, q)$  la demanda condicionada de la empresa del factor  $k$ , si la función de costos es diferenciable en  $(p, q)$  y  $p_k > 0$  siendo  $k = 1, \dots, n$ , entonces la participación porcentual del factor  $k$  sobre el costo total se puede escribir como:

$$s_k = \frac{p_k x_k}{c} = \frac{\partial c}{\partial p_k} \frac{p_k}{c} = \frac{\partial \ln c}{\partial \ln p_k}$$

A las funciones con estructuras de precios de los insumos multiplicativas o aditivas en logaritmos, como la compuesta, la CES cuadrática o la translogarítmica, es fácil restringirlas para que cumplan la linealidad de grado 1 en precios, lo cual explica que hayan sido tan utilizadas en estudios empíricos. La restricción para la homogeneidad de grado 1 en el precio de los insumos se cumple si  $\sum_k \beta_k = 1$  y  $\sum_l \beta_{kl} = 0$  ( $k = 1, \dots, n$ ) para todos los modelos. Además se debe cumplir que  $\sum_k \delta_{ik}' = 0$ , para todo  $k$  en el caso de la translogarítmica estándar y generalizada; y que  $\sum_k \delta_{ik} = 0$ ,  $\sum_k \mu_{ik} = 0$  para todo  $k$  en el modelo general y en la función compuesta. Las restricciones de simetría implican que  $\alpha_{ij} = \alpha_{ji}$  y  $\beta_{kl} = \beta_{lk}$ .

Para levantar la carencia de la función de costos translogarítmica estándar, Caves, Christensen y Tretheway (1980) introducen la función translogarítmica generalizada en la cual se sustituye la especificación logarítmica de los productos ( $\log(q_i)$ ) por una transformación de Box-Cox ( $q_i^{(\pi)}$ ), manteniendo la estructura logarítmica para el precio de los insumos y el costo. Para valores de  $\pi > 0$ , esta función permite valores nulos de los productos, mientras que cuando  $\pi = 0$  se transforma en la translogarítmica estándar.

Pulley y Braunstein (1992) critican la especificación translogarítmica generalizada en función de los trabajos empíricos realizados por Caves, Christensen y Tretheway (1980), Evans y Heckman (1983) y el suyo propio, en los cuales se encontraron valores de  $\pi$  cercanos a cero, lo que implica los mismos problemas para la estimación de economías de alcance que la función translogarítmica estándar. Por su parte, Baumol, Panzar y Willig recomiendan funciones de costos con estructuras cuadráticas para los productos, ya que son apropiadas para medir las economías de alcance y subaditividad. Sin embargo, Pulley y Braunstein (1992) encuentran que la función cuadrática en general, tiene la desventaja de

imponer una fuerte separabilidad entre productos e insumos. Las ecuaciones de participación de los costos son independientes del nivel de producto y la elasticidad de demanda de los insumos con respecto a los productos son iguales e independientes de los precios de los insumos. Como mínimo, la separabilidad debería ser testeada y no impuesta a priori. Ante las carencias de las funciones translogarítmicas y cuadrática, estos autores recomiendan el uso de la función de costos compuesta, que combina la estructura log-cuadrática para el precio de los insumos (como la función translogarítmica convencional) con una estructura cuadrática para los productos. Además, cuenta con términos de interacción entre los productos y los insumos tanto en la estructura de los primeros como de los segundos. Las ventajas de esta función con respecto a las anteriores es que puede medirse el comportamiento de la función para valores nulos de producto y que no impone separabilidad entre insumos y productos. Sin embargo, empíricamente se observa que existe un *trade-off* entre la flexibilidad y el cumplimiento de las propiedades de regularidad de las funciones. En ese sentido, la compuesta es la forma funcional más flexible, mientras que la translogarítmica es la que mejor satisface las condiciones de regularidad.

Por último, es importante notar que al estimar una función de costos, se está estimando una tecnología media del sector en estudio. Más aún, se asume que las firmas son eficientes, lo que significa que el producto, cualquiera sea la definición empleada para el mismo, se produce con el mínimo costo.

## IV.2 – Subaditividad, economías de escala y de alcance

Las economías de escala globales en procesos multiproducto miden la respuesta de la producción conjunta a cambios porcentuales en el empleo de los insumos. Éstas resultan del incremento en todos los productos de un factor común  $k$ , de forma que las economías pueden medirse como la inversa de la elasticidad de costos con respecto al producto:

$$E = 1/\varepsilon_{cq} = \left[ 1/\frac{d \ln(C)}{k} \right] = \left( 1/\sum_{i=1}^m \frac{\delta \ln C(q, p)}{\delta \ln q_i} \right)$$

Si  $E$  es mayor (menor) que uno entonces el incremento de los costos es proporcionalmente menor (mayor) al incremento del producto, indicando economías de escala (deseconomías de escala).

La función es subaditiva cuando el costo de producir distintos productos es menor o igual al costo de producirlos en forma separada, esto es, en empresas diferentes.

$$C\left(\sum_{i=1}^n q_i\right) \leq \sum_{i=1}^n C(q_i)$$

Se dice que existen economías de alcance globales cuando el costo de la producción conjunta de un grupo de productos es menor que la suma de los costos de producir cada producto por separado en empresas especializadas en cada uno de ellos. Esto es:

$$C(p, q_1, q_2, \dots, q_n) < C(p, q_1, 0, \dots, 0) + \dots + C(p, 0, 0, \dots, q_n)$$

Por lo tanto, las economías de alcance son un caso particular de la subaditividad cuando uno o más de los productos  $q_i$  valen cero. Baumol, Panzar y Willig afirman que la complementariedad en productos es condición suficiente para la existencia de economías de alcance globales. Es decir que:

$$\partial C_{ij} / \partial q_i \partial q_j < 0 \quad \text{para todo } i, j$$

En la industria bancaria se puede reducir costos o aumentar la rentabilidad, produciendo varios servicios en forma conjunta, debido a una serie de factores. Entre otros, la existencia de costos fijos, de economías de información (esto es, el costo de conocer a un cliente se distribuye entre varios productos), la reducción del riesgo mediante la diversificación del portafolio y la reducción de costos para los clientes (el hecho de disponer de varios servicios en el mismo banco ahorra costos de transporte, costos de transferencias entre cuentas, etc.).

### IV.3 – Cambio técnico y productividad total de los factores

El concepto de productividad total de los factores (PTF) proviene de la cantidad de producto que se puede obtener con un nivel dado de insumos. Existen medidas de la productividad con un solo factor o multifactoriales, y con métodos paramétricos y no paramétricos o contables. Estos últimos no requieren de la estimación econométrica para su cálculo. Las medidas unifactoriales tienen la limitación de no tomar en cuenta la sustitución entre los factores de producción. En el caso de las firmas multiproducto es difícil medir variaciones de productividad ya que un cambio en la composición del producto, puede traer cambios en el uso de los factores, independientemente del crecimiento de la productividad, debido por ejemplo a la existencia de complementariedades. Una manera de eludir este problema es trabajando con un producto agregado, lo que puede ser discutible en períodos de cambios en los precios relativos o en la calidad de los productos (Morrison, 1999).

*Medidas tradicionales con un solo factor:* Las medidas de productividad que consideran un solo factor de producción tienen la limitación de no considerar efectos de sustitución ante cambios en los precios relativos de los insumos, así como diferencias en la eficiencia técnica y composición de los insumos según diferentes escalas de producción. Por ejemplo, puede ocurrir que un incremento en la productividad de la mano de obra se deba a un cambio en la participación de este insumo con respecto al capital, dado por diferencias en la eficiencia tecnológica o cambios en los precios relativos de ambos insumos. Según los objetivos perseguidos, se toman el o los factores de interés, siendo la medida de productividad  $Q/X$ , donde  $Q$  es el producto agregado y  $X$  es la cantidad del factor considerado.

*Medidas tradicionales multifactoriales:* Una forma de medir la productividad multifactorial es calcularla como residuo, es decir, como la diferencia entre el crecimiento del producto y el de los insumos ponderados por su participación en los costos.

$$PTF = \frac{\dot{Q}}{\dot{C}} = \dot{Q} - \sum_k S_k \dot{X}_k, \text{ para todo } k$$

Donde  $\dot{Q}$  es la tasa de crecimiento del producto agregado y  $\dot{X}_k$  es la tasa de crecimiento del factor  $k$ . Esta medida supone ajuste instantáneo a los precios de los insumos, retornos

constantes a escala y competencia perfecta, excluyendo aspectos como la estructura del mercado (poder de mercado) y la tecnología (economías de escala), a pesar de que toma en cuenta el efecto de la sustitución entre insumos, por lo que puede decirse que es una “medida de nuestra ignorancia” (Morrison, 1999).

*Estimación a través de la función de costos:* La formalización de las funciones de costos a partir de los 70' permite descomponer la medida de la PTF en un factor de escala y uno de cambio técnico. Tradicionalmente el cambio técnico se ha especificado como “tendencia temporal”, capturando las variaciones no explicadas por la especificación funcional elegida. Por su sencillez es un indicador muy utilizado, aunque sólo da cuenta de lo ocurrido en el promedio del período considerado. En este caso se adiciona a la función una variable de tendencia temporal,  $t$ , que toma valor 1, ...,  $T$ , siendo  $T$  el número de años considerados, que afecta la ordenada en el origen y es interactiva con el producto y los precios de los insumos. El cambio técnico viene representado por:  $\varepsilon_{ct} = (\partial \ln C / \partial t)$ . En este caso un signo negativo (positivo) implica una reducción (aumento) de los costos en el período considerado, lo cual se interpreta como progreso (retroceso) tecnológico. En el caso de trabajar con un producto agregado es posible construir un indicador del crecimiento de la PTF, como se presenta a continuación (Nelson, 1990):  $PTF = (1 - \varepsilon_{ct}) \dot{Q} - \varepsilon_{ct}$ . Si la tecnología presenta rendimientos constantes a escala, el crecimiento de la PTF se debe enteramente al cambio técnico.

#### IV.IV – Elasticidades de demanda y sustitución

Otra de las informaciones relevantes que es posible estimar a través de las funciones de costos son las elasticidades, lo cual permite determinar si existe sustitución entre los insumos utilizados, así como la sensibilidad a variaciones en su propio precio. Las elasticidades de sustitución parciales de Allen se calculan de la siguiente manera:

$\sigma_{kl} = 1 + \frac{\beta_{kl}}{\hat{S}_k \hat{S}_l}$ , donde  $\hat{S}_k$  es la participación estimada promedio del factor  $k$  en los costos.

Por su parte las elasticidades precio de la demanda están dadas por:  $\eta_{kk} = \sigma_{kk} \hat{S}_k$ .

## V – DATOS

En este trabajo se opta por el enfoque de intermediación, según el cual los depósitos pueden considerarse como un insumo de la actividad productiva, quedando formado el costo por una parte operativa: capital físico y mano de obra, y otra financiera, intereses pagados por los depósitos. Sin embargo, por los objetivos de este trabajo también se realizan las estimaciones sólo con costos operativos. En primera instancia se emplean tres productos: préstamos totales, servicios y valores públicos. De forma de enriquecer el análisis y dado el auge del crédito al consumo desde principios de los 90', los préstamos totales se dividen en préstamos a las familias y el resto, por lo que también se realizan las estimaciones con cuatro productos. Los datos fueron extraídos de los balances contables que los bancos privados presentan al Banco Central del Uruguay con la única excepción del crédito a las familias. Dicha serie se obtuvo de la Encuesta Trimestral que realiza el Banco Central del Uruguay. Al igual que en el trabajo de Croce y Macedo (1999) las variables que definen el producto bancario son las siguientes:

- $p$  = Préstamos. Incluye créditos vigentes y vencidos por intermediación financiera al sector financiero y no financiero. Se emplean valores brutos, es decir, que no se deducen las provisiones.
- $v$  = Valores públicos.
- $s$  = Servicios. Este rubro incluye servicios tales como garantías, negocios con el exterior, tarjetas de crédito, administración de valores, giros, etc.

En el caso de utilizar cuatro productos, los préstamos se dividen en:

- $pf$  = Préstamos a las familias, incluyen los préstamos personales, los hipotecarios y los destinados a la compra de vehículos.
- $pnf$  = Préstamos no dirigidos a las familias. Surge de la diferencia entre los préstamos totales y los préstamos a las familias.

Por su parte, los precios de los insumos bancarios se definen de la siguiente manera:

- $l$  = Costo unitario del trabajo. Se obtiene como el cociente entre el gasto en retribuciones, que incluye cargas sociales, horas extras, etc., y el número promedio de empleados. Si bien en Uruguay existen convenios laborales que determinan mínimos salariales, los bancos enfrentan costos laborales promedio distintos debido a las

diferencias en las horas extras pagadas, la antigüedad y la calificación del personal. Sin embargo, la información disponible no permite separar este costo por categorías de funcionarios, duración de la jornada, etc. Otra limitación de esta medida es que durante los 90', principalmente en el período 1989-1992, se realizó una política de retiros incentivados con el fin de reducir el personal ocupado, lo cual estaría distorsionando este costo.

- $k$  = Costo unitario del capital. En este caso, dado que, por definición, las participaciones de los insumos en el costo total deben sumar 1, se opta por definir el costo del capital como sigue:  $k = (\text{costos operativos} - \text{remuneraciones}) / (\text{bienes de uso netos})$

Cabe hacer dos apreciaciones con respecto a esta medida. En primer lugar, mediante este cálculo se está suponiendo que todos los costos operativos no atribuibles a la mano de obra, son imputables al capital, supuesto que se realiza usualmente en trabajos empíricos sobre la materia. Los costos operativos incluyen, además de las remuneraciones por todo concepto, las amortizaciones de bienes de uso e intangibles, los impuestos y otros gastos operativos (papelería, seguros, etc.). Existen ciertos rubros como amortizaciones de intangibles, ciertos impuestos, entre otros, que no son directamente imputables al capital pero para los cuales no es posible definir un precio específico. En segundo término, el denominador debería haber incluido las amortizaciones acumuladas para obtener los bienes de uso brutos. Sin embargo, no fue posible conseguir estos datos. Según información recabada, la relación entre los valores brutos y netos de los bienes de uso se habría mantenido estable en el período en cuestión.

- $i$  = Costo financiero. Se emplea la tasa pasiva implícita en los balances contables, definida como el cociente entre los intereses pagados en moneda extranjera y los depósitos promedio en dicha moneda. La variable depósitos promedio es la calculada por el BCU como el promedio simple de los trece meses que transcurren de diciembre a diciembre de cada año. Se opta por tomar la tasa en dólares debido a que existió una alta tasa de devaluación durante la mayor parte del período considerado, lo que repercutió en tasas pasivas negativas para algunas instituciones. Además, el costo de los depósitos en moneda extranjera representó entre un 86% y un 88% de los depósitos totales durante el período considerado.

Las variables se transforman a dólares constantes dividiendo entre el tipo de cambio interbancario vendedor y se deflactan por un índice que da cuenta de la inflación en dólares en Uruguay base 1992<sup>1</sup>. Las variables de acervo se dividieron entre el tipo de cambio de cierre, y las de flujo se dividen entre el tipo de cambio promedio anual. Las variables de acervo se tomaron en valores promedio para poder compararlas con las de flujo<sup>2</sup>. Estas últimas se tomaron a valores de diciembre de cada año. A su vez, se utilizan los datos centrados en la media.

Este trabajo estudia la totalidad de los bancos existentes en el período 1992-1997, ya que es el período en donde se tiene información para el BROU. Como ya fue mencionado dicho banco es el mayor del sistema, concentrando el 37% del producto en 1997 (cuadro 9), y no necesariamente se guía por los mismos objetivos que los bancos privados. Sin embargo, la disponibilidad de información no permite su estudio aislado. Por tal motivo, se opta por realizar las estimaciones para la totalidad de los bancos (23) y para los bancos privados (22). Aún cuando se trabaja sólo con los bancos privados, éstos presentan una gran heterogeneidad (Triunfo, 1995, Croce y Macedo, 1999). A su vez, como ya fue mencionado las funciones de costos flexibles son una aproximación local diferencial o numérica de la función, por lo tanto las estimaciones y la inferencia sólo son válidas en el punto del espacio tecnológico donde se realiza la aproximación. Por este motivo, es importante realizar las estimaciones para grupos homogéneos de bancos en la medida que los grados de libertad lo permitan. Un criterio tradicionalmente utilizado a la hora de realizar agrupamientos es el tamaño de la firma, ya sea por el número de empleados, los préstamos o depósitos o, en el caso de estar disponibles, el tamaño medio de los préstamos. Sin embargo, para no imponer ningún criterio *ad hoc* se opta por utilizar técnicas estadísticas de agrupamiento (*clusters*). Esto se realiza de forma tal que se ubican a las firmas dentro de un grupo o *cluster* sugerido por los datos, debiendo satisfacer las propiedades de aislamiento externo y cohesión interna (Botargues et al, 1995).

El análisis de *cluster* se realiza para 1997, incluyendo a los bancos privados. Dado el escaso número de instituciones, únicamente es posible trabajar con dos grupos, los cuales se presentan como Grupo 1 y 2, cada uno con once instituciones. Al analizar los grupos, la

---

<sup>1</sup> Índice de precios en dólares = Índice de precios al consumidor / Índice del tipo de cambio interbancario vendedor.

variable tamaño es claramente determinante. Los bancos privados que integran el Grupo 1 están por encima de la media de la participación del producto en el producto total en 1997. Además, presentan el mayor crecimiento de los préstamos a las familias (cuadro 8) y son los que menos redujeron el personal, 2% en el período considerado.

<i>Cuadro 8: Participación promedio de los productos en el producto total, porcentajes</i>			
	<i>pf</i>	<i>Pnf</i>	<i>s</i>
	<i>1 1 1</i>	<i>1997</i>	<i>1 1 1</i>
	<i>9 9 9</i>		<i>9 9 9</i>
	<i>9 9 9</i>		<i>9 9 9</i>
	<i>2 7 2</i>		<i>2 7 2</i>
	6.17		1.89

22 bancos 3.30 6.19 81.67 80.89 1.77 1.90 13.27 11.02 Grupo  
 1 3.56 9.67 82.78 75.38 2.06 1.95 11.60 13.00 Grupo  
 2 3.03 2.72 80.55 86.40 1.48 1.85 14.94 9.03

El Grupo 2 es el que presenta una mayor reducción en el número de empleados (24%) en el período analizado, mientras que la media de los bancos privados lo hizo en un 9%. Dicha reducción es la que provoca la caída de la participación de la mano de obra en los costos operativos, dado que el precio de la mano de obra aumentó aproximadamente un 18% en dólares constantes en el período 1992-1997 (cuadro 9).

Cuadro 9: Participación promedio de los insumos en los costos operativos, porcentajes

	<i>Sl</i>	<i>Sk</i>	<i>1992</i>	<i>1997</i>	<i>1992</i>	<i>1997</i>
bancos	55.95	51.17	44.05	48.83		22
bancos	56.15	51.26	43.85	48.74		Grupo
1	54.87	52.21	45.13	47.79		Grupo 2
2	57.43	50.30	42.57	49.70		

Como se observa en el cuadro 10, disminuyó la participación de los costos financieros en los costos totales para todos los agrupamientos presentados, principalmente debido a la reducción de los intereses pagados en moneda nacional como consecuencia de la caída de la inflación.

<sup>2</sup> Se calculó el promedio simple entre los valores a diciembre de cada año.

Cuadro 10: Participación promedio de los insumos en los costos totales, porcentajes

	SI	Sk	Si	1992	1997	1992	1997	1992	1997
bancos	30.43	31.29	24.05	29.81	45.52	38.90			23
bancos	30.69	31.05	24.08	29.46	45.23	39.49			Grupo
1	29.59	32.08	24.67	29.65	45.74	38.27			Grupo
2	31.79	30.02	23.50	29.26	44.72	40.71			

## VI – ANTECEDENTES EMPÍRICOS

### VI.1 – Antecedentes para otros países

Un trabajo relevante en el estudio de estructuras de costos multiproductivas para la industria bancaria es el de Gilligan y Smirlock (1984), que utiliza la función translogarítmica estándar para testear la existencia de producción conjunta en el mercado bancario estadounidense para el período 1973-1978. Se estiman ecuaciones para cada año mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios, asumiendo que los precios de los factores son constantes, por lo que no son considerados en la estimación. Los autores concluyen que los bancos se caracterizan por la producción conjunta, no se aplica la tecnología Cobb-Douglas, existen economías de escala para los bancos pequeños y deseconomías de escala para los bancos grandes.

Por su parte, Pulley y Braunstein (1992) estiman la función de costos general y los cuatro modelos anidados en ella para la industria bancaria de los Estados Unidos en forma conjunta con sus respectivas ecuaciones de participación de los insumos en los costos. Utilizan datos de corte transversal, por lo que no introducen el cambio técnico. Para la definición del producto bancario emplean el enfoque del valor agregado, el cual identifica como productos todos aquellos activos u obligaciones que contribuyan al valor agregado bancario. Este criterio toma en consideración el carácter de insumo y de producto de los depósitos, dado que requieren el uso de los insumos físicos. Por lo anterior, definen como productos tanto a los préstamos como a los depósitos, y como insumos el costo del capital, el precio unitario del trabajo y el costo financiero. Encuentran un *trade-off* entre el ajuste de los modelos y el cumplimiento de las

condiciones de regularidad. De esta forma, mientras el modelo general y la compuesta daban el mejor ajuste, eran los menos eficaces para satisfacer dichas condiciones, tanto en lo que se refiere a la concavidad con respecto al precio de los insumos como al costo marginal positivo con respecto al producto. Por su parte, la translogarítmica estándar era la que mejor cumplía las condiciones de regularidad. Los autores encuentran economías de alcance y pequeñas economías de escala para los bancos estadounidenses en 1988.

McKillop et al (1996) estudian los grandes bancos japoneses en el período 1978-91, encontrando la presencia de economías de escala. Este resultado coincide con lo hallado por otros autores cuando se utilizan muestras parciales con los mayores bancos de Estados Unidos. A diferencia de Pulley y Braunstein (1992), los autores adoptan el enfoque de intermediación, utilizando los costos totales y como productos a los préstamos y valores públicos. Realizan la estimación de la función compuesta, la cuadrática y las translogarítmicas (estándar y generalizada) en forma conjunta con sus respectivas ecuaciones de participación de los costos, utilizando el método iterativo SUR. El modelo cuadrático es rechazado frente al compuesto, y la translogarítmica estándar es rechazada frente a la generalizada. En forma coincidente con Pulley y Braunstein (1992), los modelos translogarítmicos presentan el menor porcentaje de violación de las condiciones de regularidad. Los autores encuentran que no existen economías ni diseconomías de alcance globales para la compuesta, la cuadrática y la translogarítmica generalizada, así como economías de escala globales para todos los modelos excepto el cuadrático en el cual encuentran retornos constantes a escala.

El trabajo de Humphrey (1993) es importante porque modela diferentes especificaciones de cambio técnico en una función de costos translogarítmica estándar. Estudia el mercado bancario estadounidense en el período 1977-1988 en el que hubo una fuerte desregulación. Divide la muestra en bancos grandes y pequeños según el valor de sus activos. El vector producto está formado por distintas categorías de préstamos y de depósitos, y los insumos son el trabajo, el capital y los costos financieros. Los bancos grandes mostraron un crecimiento de los costos a lo largo del tiempo, medido a través de la tendencia temporal, menor que los bancos pequeños (0.9% *versus* 1.5%). Según el autor, esta diferencia se puede deber a dos factores. El

primero es que los bancos grandes se fondeaban en menor medida con los depósitos que fueron desregulados, por lo tanto, el efecto negativo del aumento del costo financiero debió notarse menos en los bancos grandes. En segundo lugar, los bancos grandes presentan un crecimiento de los depósitos mayor y disponen de una mayor red de sucursales que pueden ser reestructuradas por lo que tienen más facilidad para reducir costos operativos a través del uso más intensivo de las sucursales. Por otra parte, toma el cuartil de los bancos que tuvieron los menores costos medios durante todo el período, calificándolos como los bancos de “mejor práctica”. Sin embargo, éstos no tuvieron un cambio técnico diferente al del promedio de la muestra.

Un estudio relevante, dado el proceso de integración regional en el cual se encuentra Uruguay desde 1991, es el realizado para Argentina por Burdisso (1997). Dicho estudio tiene especial interés por utilizar datos panel. Estima una función translogarítmica estándar para 120 bancos privados en el período 1992-1994, empleando como variable dependiente los costos operativos, sin incluir los precios de los insumos. Considera dos productos: la operatoria tradicional (préstamos más depósitos) y la no tradicional (títulos y otros créditos por intermediación financiera). Modelando efectos fijos encuentra economías de escala globales, al igual que incorporando una variable que da cuenta del número de dependencias aunque, en este caso, de menor magnitud. A su vez, estima un modelo de corte transversal encontrando leves rendimientos a escala. No encuentra complementariedades entre la operatoria tradicional y la no tradicional.

## ***VI.2 - Antecedentes uruguayos***

Triunfo (1995) realiza un estudio sobre la estructura de costos multiproductiva de la industria bancaria en Uruguay, que comprende a los bancos privados (21 bancos) en el período 1989-1993, utilizando los datos en pesos constantes. Estima una función translogarítmica estándar para costos operativos en base a un modelo panel con efectos fijos individuales, sin las ecuaciones de participación, por el método de los mínimos cuadrados ordinarios. Uno de los principales objetivos del trabajo de Triunfo

(1995) es estudiar la existencia de progreso tecnológico. Siguiendo a Humphrey (1993), se evalúa la introducción del cambio técnico en la función de costos como “tendencia temporal” y como cambio técnico “indexado”. Este último permite captar la no continuidad del cambio técnico, incorporando una variable binaria para cada año que entra en el modelo como un término de intersección (cambio neutral) e interactuando con los productos (efecto de escala) y con los precios de los insumos (cambio no neutral). Realiza las estimaciones para tres tipos de firmas de acuerdo al tamaño -pequeñas, típicas y grandes-, definido según el número de empleados. Denomina firma típica a aquella que resulta de tomar el total de la muestra en su punto medio, mientras que la firma bancaria es chica si ocupa menos de doscientos empleados, y grande en caso contrario. Los productos son los préstamos, los valores públicos y otros servicios, en tanto los depósitos fueron descartados por la alta colinealidad que presentaban con los préstamos. Los costos operativos se definieron como el costo unitario del capital físico y del trabajo, excluyendo a los costos financieros. El trabajo encuentra diseconomías de escala para la firma típica y grande. Sin embargo, por encontrar retornos constantes en las firmas chicas, éstas se presentan como las de tamaño óptimo. Los resultados sobre las economías de escala unidos a la concavidad de la función indican la ausencia de monopolio natural. Respecto a las economías de alcance, no se encuentran complementariedades entre productos excepto en los bancos grandes donde es altamente significativa la existente entre los servicios y los préstamos bancarios. Por otra parte, para las firmas chicas no se encuentra cambio técnico que afecte los productos o los insumos. Las firmas grandes y las típicas presentan rendimientos crecientes en la tenencia de valores públicos, por lo que el costo medio de la compra y venta de valores públicos disminuye con el aumento en el volumen de las operaciones realizadas. La aproximación indexada permite detectar que dicho cambio se da a partir de 1991. En ningún caso se puede rechazar el cambio técnico neutral, es decir, aquel que no es ahorrador ni utilizador de mano de obra ni de capital físico. Solamente entre los años 1989-1990 encuentra indicios de cambio técnico ahorrador de mano de obra.

Por su parte, Bergara y Cladera (1995) estudian el comportamiento del mercado bancario privado uruguayo para el período 1989-1995. Con ese fin, estiman la función

de costos translogarítmica generalizada para dos períodos diferentes: 1989-1995 y 1991-1995, debido a que a través del *test* de cambio estructural de Chow, se detecta la existencia de un cambio estructural a partir de 1990. Se definen tres productos: préstamos, valores públicos y servicios; los depósitos son excluidos por el mismo motivo que en Triunfo (1995). La variable dependiente es el logaritmo de los costos operativos y se asume que todos los bancos pagan el mismo precio por los factores de producción, por lo que se supone que éstos pertenecen a mercados competitivos. Se encuentra que existen complementariedades para todos los pares de productos, en especial con los servicios.

Croce y Macedo (1999) analizan dos muestras, los veintiún bancos privados y los bancos privados más el BROU en el período 1991-1997. Con datos en dólares corrientes, se estiman las funciones de costos totales translogarítmica estándar, translogarítmica generalizada y compuesta con efectos individuales. La estimación de dichas funciones de costos se realiza en forma conjunta con dos ecuaciones de participación de los insumos en los costos. Respecto al producto, realizan las estimaciones para un vector con tres ( $p$ ,  $v$  y  $s$ ) y con cuatro productos ( $pnf$ ,  $pf$ ,  $v$  y  $s$ ). Al realizar pruebas de incorrecta especificación encuentran heteroscedasticidad, por lo que para su corrección, estiman el cuadrado de los residuos de la regresión inicial en función de las variables binarias y transforman el modelo dividiendo entre la raíz cuadrada de dicha estimación. Sin embargo, al corregir la función compuesta por el valor absoluto de los residuos estimados, no converge la estimación, por lo cual dicha función es descartada. Las funciones no son convexas con respecto al producto, por lo que no habría condiciones para la presencia de monopolio natural. A su vez, se rechaza que las funciones sean homotéticas, por lo tanto las participaciones de los insumos en el costo dependen del nivel de producción. En todas las funciones estimadas excepto en la translogarítmica generalizada con el BROU para el caso de cuatro productos, se rechaza la existencia de retornos constantes a escala y, dado que los valores encontrados son mayores que uno, se puede afirmar que existen economías de escala. Por su parte, estiman las economías de alcance globales para la función translogarítmica generalizada, encontrándose resultados mayores que cero, lo cual indica la existencia de economías de producción conjunta. Respecto a la existencia de

complementariedades entre productos, se encuentran únicamente entre los préstamos a las familias y el resto de los préstamos, para la translogarítmica estándar sin BROU.

## VII - ESTIMACIONES

Existe un *trade-off* entre el ajuste de las diferentes formas funcionales y el cumplimiento de las condiciones de regularidad de las mismas, como ya fue mencionado en distintos trabajos empíricos. En este sentido, la función compuesta se presenta como la más flexible pero la menos eficaz para satisfacer dichas condiciones. A su vez, por los problemas encontrados en Croce y Macedo (1999) dicha función es descartada. En este trabajo se opta por realizar las estimaciones con la especificación translogarítmica estándar por satisfacer las condiciones de regularidad, es decir, resulta no negativa, linealmente homogénea, cóncava y no decreciente en el precio de los factores, y no negativa en el nivel de producto. Las limitaciones de esta función antes mencionadas no afectan los objetivos de este trabajo<sup>3</sup>. A su vez, permite la comparación con trabajos previos sobre Uruguay y Argentina. Se realizan las estimaciones por el Método Generalizado de Momentos (MGM). Este estimador permite heteroscedasticidad condicional de las perturbaciones y correlación entre los residuos, de hecho, muchas formas generales de heteroscedasticidad y autocorrelación son permitidas con distintas matrices de ponderación (Morrison, 1999). El MGM anida varios procedimientos de estimación incluyendo Máxima Verosimilitud, siendo un estimador ponderado de variable instrumentales (Greene, 1998).

Dado el limitado número de observaciones disponible para esta investigación, no resulta viable realizar una estimación por banco en el tiempo, lo que podría ser interesante en el caso del BROU, o para el conjunto de instituciones bancarias en diferentes años. De esta forma, se utiliza una combinación de la información temporal y de corte transversal, estimándose un modelo panel con efectos fijos. Esta modelización obedece a que los bancos uruguayos presentan diferencias permanentes, tales como la capacidad gerencial, el tipo de propiedad, la especialización productiva,

---

<sup>3</sup> Se realizaron las estimaciones para la translogarítmica generalizada no encontrándose diferencias.

etc. A su vez, se especifica cambio técnico de “tendencia temporal”. A continuación, se presenta la función a estimar:

$$\ln C = \alpha'_0 + \sum \alpha_i \ln q_i + \frac{1}{2} \sum \sum \alpha_{ij} \ln q_i \ln q_j + \sum \sum \delta'_{ik} \ln q_i \ln p_k + \sum \beta_k \ln p_k + \frac{1}{2} \sum \sum \beta_{kl} \ln p_k \ln p_l + \gamma_t t + \frac{1}{2} \gamma_{tt} t^2 + \sum \gamma_{tk} \ln p_k t + \sum \gamma_{ti} \ln q_i t + \sum D_b$$

$$s_k = \sum \delta'_{ik} \ln q_i + \beta_k + \sum \beta_{kl} \ln p_l + \gamma_t t$$

donde  $D_b$  son las variables binarias por banco,  $b= 1, \dots, n$ . Se realizan las estimaciones para la totalidad de los bancos comerciales (22 privados más el BROU) y los bancos privados con distintos vectores de productos e insumos. El Grupo 1 y el Grupo 2 sólo se estiman para el producto agregado por no tener suficiente número de observaciones. En todos los casos, se encuentra que la función es monótona en los precios de los insumos ( $\beta_k > 0$ ) y monótona con respecto a los productos (los costos marginales son positivos).

Los resultados con respecto a la homoteticidad, esto es, que la tasa marginal de sustitución en la producción sea independiente de los efectos de escala, dependiendo sólo de los precios relativos ( $\delta_{ik}=0$ ), se presentan en el cuadro 11. Al permitir el multiproducto se encuentra que la función no es homotética (con tres y cuatro productos), por tanto las participaciones de los insumos en el costo dependen del nivel de producción. En tanto, al trabajar con un producto agregado y costos operativos no se rechaza la homoteticidad, lo cual es diferente a lo hallado con costos totales en donde, salvo con 23 bancos, la participación del capital financiero depende del nivel de producción.

Cuadro 11: Evaluación de la homoteticidad □ □ □ Costos operativos □ Costos totales □ □ □ Un producto □ Tres productos □ Cuatro productos □ Un producto □ Tres productos □ Cuatro productos □ □ □ test

$\delta_{ik}=0$  □ Prob. □ test

$\delta_{ik}=0$  Prob. Test

$\delta_{ik}=0$  Prob. 23

bancos 0.82 0.37 12.82 0.00 23.51 0.00 2.69 0.26 656.94 0.00 931.75  
0.00 22

bancos 0.80 0.37 10.97 0.01 18.61 0.00 189.04 0.00 623.40 0.00 1584.2  
3 0.00 Grupo 1 2.59 0.10 - - - 18.35 0.00 - - - Grupo  
2 0.78 0.38 - - - 280.54 0.00 - - -

### VII.1 - Economías de escala y alcance específicas

Por tomar datos centrados en la media, la medida de economías de escala,  $E$ , queda limitada a  $1/\Sigma\alpha_i$ .

Cuadro 12: Estimación de economías de escala con costos operativos  
Un producto Tres productos Cuatro productos  $1/\alpha$  Estadístico de Wald  $1/\Sigma\alpha_i$  Estadístico de Wald  $1/\Sigma\alpha_i$  Estadístico

de Wald 23 bancos 8.21\* 82.47 3.08 66.04 3.11 73.28 22  
bancos 10.23\* 101.66 3.72 91.19 3.47 105.76 Grupo 1 3.19 38.38 - -  
- - - Grupo 2 9.43\* 67.36 - - - -

Nota: Se presenta el estadístico resultante de realizar el *test* de retornos constantes a escala,  $\Sigma\alpha_i=1$ .

\* No se puede rechazar que  $\alpha$  sea cero.

Como se observa en el cuadro 12, con costos operativos, en todos los casos se rechazan los retornos constantes a escala, y por ser  $E$  mayor que uno existen rendimientos crecientes a escala. En este sentido, se ganaría en eficiencia aumentando el producto medio de las firmas.

La mejor medida de las economías de escala globales debería ser aquella que tiene en cuenta todos los factores de producción, por estar midiéndose el cambio en el producto al variar todos los factores. En el cuadro 13 se presentan los resultados para costos totales observándose diferencias. En general, las economías encontradas son menores para todo agrupamiento, no pudiéndose rechazar retornos constantes para la totalidad de los bancos comerciales con cuatro productos. Al trabajar con datos

centrados en la media, las estimaciones y cálculos se refieren a un banco “promedio” en cada grupo, en el caso de los 23 bancos los resultados están distorsionados por el tamaño relativo del BROU.

**Cuadro 13: Estimación de economías de escala con costos totales** Un producto Tres productos Cuatro productos  $1/\alpha$  Estadístico de Wald  $1/\Sigma\alpha_i$  Estadístico de Wald  $1/\Sigma\alpha_i$  Estadístico de Wald 23 bancos 2.60 137.63 1.81 61.24 1.23 0.55 22 bancos 2.39 264.23 2.10 165.83 1.59 5.62 Grupo 1 1.93 47.82 - - - - - Grupo 2 2.61 141.48 - - - - - Nota: Se presenta el estadístico resultante de realizar el *test* de retornos constantes a escala,  $\Sigma\alpha_i = 1$ .

Por trabajar con la translogarítmica estándar únicamente se calculan los resultados de economías de alcance específicas. Dicha medida queda limitada a  $\alpha_{ij} + \alpha_i\alpha_j$ , siendo complementarios los productos *i* y *j* si es menor que cero y sustitutos en caso contrario (cuadros 14 y 15). A su vez, sólo se realizan los cálculos para costos operativos debido a que las complementariedades están más relacionadas con el uso del trabajo y del capital físico que con la utilización del capital financiero (Dietsch, 1993). El estadístico presentado es el resultante de realizar el *test* de independencia entre los productos, mostrándose únicamente los que dan significativamente distintos de cero.

**Cuadro 14: Estimación de economías de alcance específicas con costos operativos y tres productos**  $p-v$   $s-v$   $\alpha_{pv} + \alpha_p\alpha_v$  Estadístico de Wald  $\alpha_{sv} + \alpha_s\alpha_v$  Estadístico de Wald 23 bancos -0.017 14.53 0.106 10.89 22 bancos -0.139 7.24 0.085 10.21 - - Nota: Se presenta el estadístico resultante de realizar el *test* de independencia entre los productos,  $\alpha_{sv} + \alpha_s\alpha_v = 0$ .

Los préstamos y los valores públicos aparecen como complementarios, mientras que éstos con los servicios son sustitutos. En Uruguay la tenencia de valores públicos es cambiante en el tiempo, presentan un menor riesgo que los préstamos y un mayor

rendimiento que los depósitos a plazo. Al trabajar con cuatro productos es interesante resaltar la complementariedad encontrada entre los préstamos a las familias y el resto de los créditos. Esto refleja el hecho que, si consideramos que el *boom* del crédito al consumo se dio en la década del noventa, la introducción de un producto nuevo se realizó con el objetivo de reducir costos, aprovechando la estructura existente. Cabe recordar el estudio de Dominioni y Noya (1992), donde se señala que la fuerte presencia sindical en el sector opera en parte como un costo hundido para la industria, lo que estaría justificando la estrategia de diversificación de la producción dada la existencia de insumos compartidos.

Cuadro 15: Estimación de economías de alcance específicas con costos operativos y cuatro productos

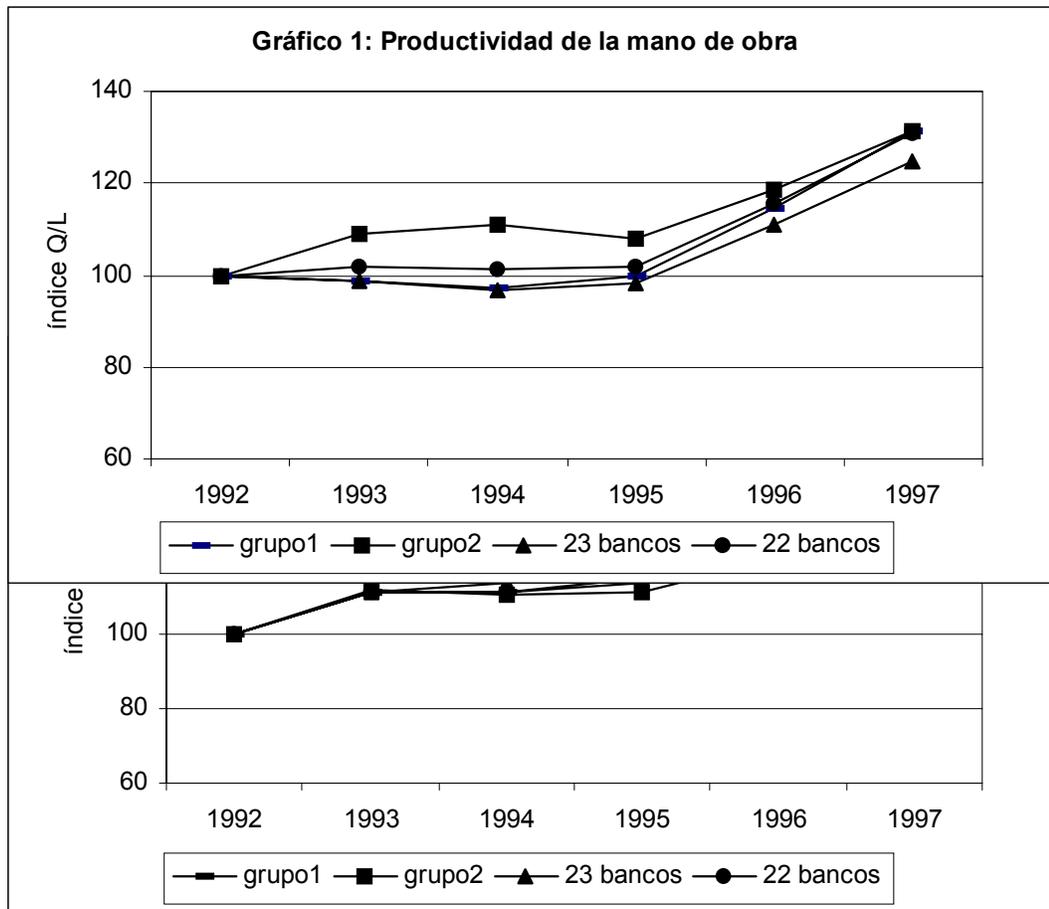
Producto	$\alpha_{pf}$	$\alpha_{pnf}$	$\alpha_{sv}$	$\alpha_{sv}$	Estadístico de Wald
bancos	-0.096	4.80	0.079	3.99	22
bancos	-0.067	3.65	0.088	7.43	

Nota: Se presenta el estadístico resultante de realizar el *test* de independencia entre los productos,  $\alpha_{sv} + \alpha_s \alpha_v = 0$ .

## VII.2 - Cambio técnico y productividad total de los factores

Medidas tradicionales con un solo factor: *Dada las características de los contratos laborales en el sector bancario uruguayo y la inversión en tecnología que ha realizado el sector, se estudia en particular la productividad de la mano de obra y del capital físico. La productividad del trabajo se mide como el cociente entre el producto y la mano de obra,  $Q/L$ , donde  $Q$  es el producto agregado y  $L$  es el número de empleados. De la misma forma, la productividad del capital físico puede medirse como  $Q/K$ , donde  $K$  es el valor de los bienes de uso. Si este cociente crece, la firma está utilizando el capital en forma más intensiva y, por lo tanto, se aproxima a su capacidad máxima de producción (Morrison, 1999). Como se observa en el gráfico 1, los bancos del Grupo 2 son los que mayor productividad del trabajo tuvieron durante el período analizado, en un marco donde casi permaneció inalterado su producto agregado con una reducción del 24% en el número de empleados. Sin embargo, en el Grupo 1 la recuperación observada en la productividad de la mano de obra a partir*

*de 1995, se debe al aumento del producto más que a una reducción en el número de empleados. Entre 1992-1997 la productividad del trabajo creció aproximadamente un 31% para todos los grupos, salvo el que incluye al BROU que lo hizo en un 25%.*



Al analizar la evolución de la productividad del capital físico, el Grupo2 es el de menor crecimiento a pesar de haber reducido el acervo de capital en un 21% en dólares constantes (gráfico 2). Por su parte, el Grupo 1 entre 1996 y 1997 tuvo un gran aumento de la productividad del capital físico, superando al promedio del sector. Ello se debió al aumento del producto más que a una reducción del capital físico.

Medidas tradicionales multifactoriales: *El cuadro 16 muestra el crecimiento del producto agregado para los distintos agrupamientos y la porción de dicho crecimiento atribuible a cada uno de los insumos, siendo el residuo el crecimiento de la PTF. Por su parte, el capital físico ponderado por su participación en los insumos se redujo un 8.29% con costos operativos y un 4.62% con costos totales<sup>4</sup>. Dada la reducción ocurrida en todos los insumos, la PTF crece más que el producto.*

Cuadro 16: Crecimiento de la PTF, porcentajes  $\square\square\square$  22 bancos  $\square$  23 bancos  $\square$  Grupo 1  $\square$  Grupo 2  $\square\square\square$  Costos operativos  $\square$  Costos totales  $\square$  Tasa de Crecimiento

Q  $\square$  19.51  $\square$  19.51  $\square$  11.94  $\square$  11.94  $\square$  29.34  $\square$  29.34  $\square$  0.08  $\square$

0.08

$\square\square$  Tasa de

Crecimiento K  $\square$  -15.96  $\square$  -15.96  $\square$  -21.26  $\square$  -21.26  $\square$  -13.47  $\square$  -13.47  $\square$  -21.37  $\square$  -

21.37  $\square\square$  Tasa de

Crecimiento L  $\square$  -8.73  $\square$  -8.73  $\square$  -10.19  $\square$  -10.19  $\square$  -1.63  $\square$  -1.63  $\square$  -23.90  $\square$  -23.90  $\square\square$  Tasa

de

Crecimiento I  $\square$  -  $\square$  -16.45  $\square$  -  $\square$  -34.39  $\square$  -  $\square$  -12.27  $\square$  -  $\square$  -25.55  $\square\square$

S<sub>i</sub>  $\square$  -  $\square$  39.98  $\square$  -  $\square$  39.62  $\square$  -  $\square$  39.15  $\square$  -  $\square$  40.81  $\square\square$

S<sub>l</sub>  $\square$  48.01  $\square$  31.06  $\square$  51.76  $\square$  31.09  $\square$  52.67  $\square$  31.80  $\square$  51.30  $\square$  30.32  $\square\square$

S<sub>k</sub>  $\square$  51.99  $\square$  28.96  $\square$  48.24  $\square$  29.29  $\square$  29.05  $\square$  29.05  $\square$  48.70  $\square$  28.87  $\square\square$  Tasa de

Crecimiento de la

PTF  $\square$  31.72  $\square$  33.43  $\square$  27.46  $\square$  34.95  $\square$  36.57  $\square$  38.57  $\square$  22.74  $\square$  23.92  $\square\square$

Estimación a través de la función de costos: *El análisis de la elasticidad de costos respecto al tiempo permite observar que sólo los bancos del Grupo 1 aumentaron los costos operativos entre 1992-1997, mientras que para el resto no es posible descartar que dicha variación sea nula. Sin embargo, con costos totales, para todo tipo de agrupamiento existe una reducción en torno al 2.5%, debido a una disminución de los costos financieros.*

---

<sup>4</sup> Crecimiento del factor K atribuible al crecimiento del producto = crecimiento del factor K x S<sub>k</sub>



significativas. Cuando lo son, el aumentar los créditos a las familias y los servicios reduce los costos medios, mientras que el aumentar la tenencia de valores públicos los incrementa. Para los Grupos 1 y 2 no se realizan estimaciones de tres y cuatro productos por no tener suficientes grados de libertad, sin embargo, con el producto agregado se encuentran diferencias significativas. Mientras que para el Grupo 1 al aumentar la escala de producción se reducen los costos medios, para el Grupo 2 aumentan.

La estimación de la PTF a través de la función de costos es sensiblemente menor que por el método contable. Resalta el bajo incremento ocurrido en el Grupo 2, debido al escaso crecimiento del producto más que a diferencias en la escala o el cambio técnico. En el caso de los 23 bancos también se observa una PTF menor que para el promedio de los bancos privados, lo que se debe principalmente a la menor tasa de crecimiento del producto.

Cuadro 18: Estimación de la PTF 1992-1997, con un producto

	PTF %Y	Costos operativos	Costos totales
23 bancos	9.41	9.65	11.94
Grupo 1	16.85	16.38	29.34
Grupo 2	0.61	2.55	0.08

### VII.3 - Elasticidades de demanda y sustitución

En vista de los insumos utilizados, el análisis relevante es el grado de sustitución entre el capital físico y la mano de obra. El cálculo de las elasticidades correspondientes permite observar que, tanto los 22 bancos privados como todos los bancos comerciales, presentan una fuerte sustitución entre ambos insumos, cercana a uno. Es esperable no encontrar diferencias dado que tienen similares participaciones de los insumos en los costos (cuadro 19). Los bancos del Grupo 1 son los que presentan una mayor sustitución entre ambos factores (1.43).

Cuadro 19: Elasticidades para el promedio de los 23 bancos **Costos operativos** *Costos totales* *Un*

producto	Tres productos	Cuatro productos	Un producto
<i>li</i>	1.064 (0.003)	1.120 (0.002)	0.943 (0.004)
<i>lk</i>	1.010 (0.014)	0.965 (0.012)	0.974 (0.012)
<i>ik</i>	0.197 (0.025)	0.730 (0.021)	0.866 (0.021)
<i>ll</i>	-0.478 (0.023)	-0.460 (0.013)	-0.462 (0.023)
<i>kk</i>	-0.532 (0.027)	-0.506 (0.023)	-0.511 (0.023)
<i>ii</i>	-0.295 (0.027)	-0.581 (0.023)	-0.660 (0.023)
	0.548 (0.013)	0.548 (0.013)	0.600 (0.015)

Nota: Errores estándares (ES) entre paréntesis. Para elasticidades de sustitución:  $ES_{kl} = ES(\alpha_{kl}) / \hat{S}_k \hat{S}_l$ .

Para las elasticidades de demanda:  $ES_{kk} = ES(\alpha_{kk}) / \hat{S}_k$

Como se observa en el cuadro 20, las elasticidades de demanda son todas negativas. El factor de mayor interés es el trabajo por existir fuertes negociaciones salariales. En ese sentido, los bancos del Grupo 1 son los más inelásticos al precio de la mano de obra, -0.40 (0.05) para costos operativos y -0.36 (0.02) para costos totales. Por su parte, para los bancos del Grupo 2, la demanda del trabajo pasa a ser elástica con costos totales (-1.08 (0.03)). Lo anterior es coherente con la reducción de un 24% en el nivel de empleo que tuvieron estos bancos durante 1992-1997.

Cuadro 20: Elasticidades para el promedio de los 22 bancos privados **Costos operativos** *Costos totales* *Un*

producto	Tres productos	Cuatro productos	Un producto
<i>li</i>	1.119 (0.003)	1.175 (0.002)	0.898 (0.003)
<i>lk</i>	0.973 (0.016)	0.936 (0.013)	0.948 (0.012)
<i>ik</i>	0.250 (0.026)	0.359 (0.023)	0.809 (0.021)
<i>ll</i>	-0.458 (0.025)	-0.443 (0.022)	-0.449 (0.018)
<i>kk</i>	-0.697 (0.026)	-0.514 (0.023)	-0.799 (0.021)

0.493 -0.499 -0.093 -0.410 -0.342 (0.030) (0.025) (0.023) ii -  
 - - -0.457 -0.543 -0.428 (0.015) (0.010) (0.014) Nota: Errores

estándares (ES) entre paréntesis. Para elasticidades de sustitución:  $ES_{kl} = ES(\alpha_{kl}) / \hat{S}_k \hat{S}_l$ .

Para las elasticidades de demanda:  $ES_{kk} = ES(\alpha_{kk}) / \hat{S}_k$

Dado que las elasticidades de demanda son negativas y no todos los factores de producción son complementarios, es posible afirmar que la función es cóncava.

### VIII - CONCLUSIONES

El sector bancario uruguayo presenta una alta heterogeneidad entre las firmas, como se desprende de la significación de los efectos fijos individuales. Esto evidencia la existencia de diferencias específicas entre bancos asociadas a elementos como la capacidad gerencial y el capital de origen, entre otros. A raíz de dicha heterogeneidad, se realizaron dos grupos para los bancos privados mediante la técnica de *clusters*. Las firmas del Grupo 1 tienen una alta participación en el producto agregado en 1997, se orientaron en mayor medida al crédito al consumo y redujeron el personal y el capital físico en menor proporción que las del Grupo 2. Asimismo, se realizaron las estimaciones para la firma promedio de los bancos privados y de la totalidad de los bancos comerciales. Se encuentra que la función de costos no es homotética en el caso de tres y cuatro productos, lo que significa que la participación de los insumos en los costos varía con el nivel de producción. En el caso del producto agregado, no se puede rechazar la homoteticidad cuando se trabaja con costos operativos, lo que se diferencia de lo hallado con costos totales, en donde la participación del capital financiero depende del nivel de producción.

En segundo lugar, se detecta la existencia de importantes economías de escala al trabajar con costos operativos, lo cual implica que se ganaría en eficiencia aumentando el producto medio de las firmas. Sin embargo, la mejor medida de las economías de escala globales debería ser aquella que considera todos los factores de producción, hallándose valores menores de economías de escala cuando se trabaja con los costos totales. En este caso se observa que los rendimientos crecientes hallados

para el Grupo 1 son menores que para el resto de los grupos. Estos resultados, si bien concuerdan con lo hallado en Croce y Macedo (1999), no coinciden con lo obtenido por Triunfo (1995) quien encuentra diseconomías de escala para las firmas típicas y grandes y rendimientos constantes a escala para las firmas pequeñas. Estas diferencias se pueden deber a los distintos períodos de tiempo e instituciones analizadas, así como a la unidad de medida y a la definición de los grupos empleadas. Con relación a las economías de alcance específicas, se encuentran ventajas al producir conjuntamente préstamos y valores públicos y, por otra parte, préstamos al consumo y el resto de los créditos. En este último caso, si se considera que los préstamos a las familias son un producto nuevo debido a que cobró importancia durante los 90', el resultado obtenido estaría indicando que los bancos tuvieron una estrategia de diversificación productiva para aprovechar la existencia de costos hundidos.

El análisis de la elasticidad de costos con respecto al tiempo permite observar que sólo los bancos del Grupo 1 aumentaron los costos operativos entre 1992-1997, mientras que para los demás grupos no se descarta que dicha variación sea nula. En el caso de los costos totales, para todos los grupos hay una reducción aproximada del 2.5% debido a la disminución de los costos financieros en el período considerado, principalmente de los intereses pagados en moneda nacional. Para costos totales, el cambio técnico es ahorrador de capital financiero, utilizador de capital físico y, en general, es neutral con respecto a la mano de obra para la firma promedio. El Grupo 1 es ahorrador de capital financiero y utilizador de los otros dos insumos, en tanto, el Grupo 2 es ahorrador de mano de obra y utilizador de los demás factores. Cabe destacar que este grupo redujo la cantidad de empleados por encima del promedio de los bancos. Esto podría indicar la existencia de estrategias diferentes por grupos de bancos, dado que los bancos grandes se volcaron más fuertemente al crédito al consumo, producto que requiere de una mayor utilización de mano de obra por ser un crédito más atomizado.

La estimación del crecimiento de la PTF a través de la función de costos muestra diferencias entre los grupos. El Grupo 2 es el de menor aumento debido al escaso crecimiento del producto más que a diferencias en la escala o en el cambio técnico. A su vez, el incremento de la PTF es menor que para el promedio de los bancos privados

cuando se incluye al BROU, debido también a un menor crecimiento del producto agregado.

El cálculo de la elasticidad de sustitución entre el capital físico y la mano de obra permite detectar una fuerte sustitución entre ambos insumos para la firma promedio. Se destaca que los bancos del Grupo 1 son los más inelásticos al precio de la mano de obra, mientras que, para los del Grupo 2 la demanda de trabajo pasa a ser elástica cuando se calcula con costos totales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banda, A., Bergara, M. y Braga, E. (1991): "Sustitutos del dinero en Uruguay", Mimeo.
- Bergara, M. (1995): "Endogenous Sunk Costs and the Introduction of New Products: the Banking Sector in Uruguay", Mimeo.
- Bergara, M. y Cladera, J. (1995): "Market Power in the Uruguayan Banking Sector", Mimeo.
- Berger, A., Hanweck, G. y Humphrey, D. (1987): "Competitive Viability in Banking" *Journal of Monetary Economics*, Vol. 20, 501-520.
- Burdisso, T. (1997): "Estimación de una función de costos para los bancos privados argentinos utilizando datos en panel" *Documento de Trabajo*, BCRA N°3.
- Caves, D., Christensen, L. y Tretheway, M. (1980): "Flexible Cost Functions for Multiproduct Firms" *Review of Economics and Statistics*, Vol. 62, 477-481.
- Croce, H., Macedo, L. (1999): "Costos, poder de mercado y estructura en el sector bancario uruguayo", Trabajo monográfico, Facultad de CC.EE.
- Dietsch, M. (1993): "Economies of Scale and Scope in French Commercial Banking Industry" *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 4, Numbers 1/2, 35-50.
- Dominioni, D. y Noya, N. (1992): "El fortalecimiento del sector financiero en el proceso de ajuste: liberalización y regulación. El caso uruguayo" *Red de Centros de Investigación Económica Aplicada*, CEDES.
- Evans, D. y Heckman, J. (1984): "A Test for Subadditivity of the Cost Function with an Application to the Bell System" *American Economic Review* 74, 615-623.
- Gilligan, T. y Smirlock, M. (1984): "An Empirical Study of Joint Production and Scale Economies in Commercial Banking" *Journal of Banking and Finance* 8, 67-77.
- Greene, W. (1998): *Análisis Económico*, Prentice Hall.
- Humphrey, D. (1993): "Cost and Technical Change: Effects from Bank Deregulation" *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 4, Numbers 1/2, 9-34.
- Heffernan, S. (1996): *Modern Banking in Theory and Practice*, Wiley.
- McKillop, D., Colin J., Morikawa, Y. (1996): "The Composite Cost Function and Efficiency in Giant Japanese Banks" *Journal of Banking and Finance* 20, 1651-1671.

- Mester, L. (1987): "A Multiproduct Cost Study of Savings and Loans" *The Journal of Finance*, Vol. XLII, N° 2, 423-446.
- Morrison, C. (1999): *Cost Structure and the Measurement of Economic Performance: Productivity Utilization, Cost Economics and Related Performance Indicators*, Kluwer Academic Publishers.
- Nelson, R. (1990): "Productivity growth, scale economics and the Schumpeterian hypothesis" *Southern Economic Journal*, Vol. 57 N°2.
- Panzar, J. y Willig, R. (1981): "Economies of Scope" *American Economic Review*.
- Pulley, L. y Braunstein, Y. (1992): "A Composite Cost Function for Multiproduct Firms with an Application to Economies of Scope in Banking" *Review of Economics and Statistics* 74, 235-248.
- Röller, L. (1990): "Proper Quadratic Cost Functions with an Application to the Bell System" *Review of Economics and Statistics* 72, 202-210.
- Sealey, C., Lindley, J. (1977): "Inputs, Outputs and a Theory of Production and Cost al Depository Financial Institutions" *The Journal of Finance*, Vol. XXXII, N°4, 1251-1266.
- Triunfo, P. (1995): "Sistema bancario privado uruguayo: Un estudio de sus costos" *Estudios de Economía*, Vol. 24, 85-117.