



Universidad Nacional de Cuyo  
Facultad de Ciencias Económicas



# REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Año LVIII, Nº 127, Enero - Diciembre 2008  
MENDOZA (República Argentina)



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO**  
**Facultad de Ciencias Económicas**

**Revista**  
**de la**  
**Facultad de Ciencias Económicas**

Año LVIII, N° 127, Enero - Diciembre 2008  
MENDOZA (República Argentina)

**Rector:** Ing. Arturo Somoza

**Decano:** Mgter. Jorge A. López

**Consejo Editorial:** Lic. Iris Perbach de Maradona (Directora Ejecutiva)  
Lic. Hugo Ocaña (Administración)  
Cont. Flavio Mantován Scaramella (Contabilidad)  
Dra. María Josefina Tavano (Derecho)  
Lic. Claudia Nerina Botteón de Trapé (Economía)  
Prof. Carlos Diego Martínez Cinca (Humanística)  
Dra. Virginia Vera de Serio (Matemática y Estadística)

**Secretaria de Edición:** María Possamai de Méndez Casariego

Para adquisición de la Revista remitirse a la Sección:  
Venta de Publicaciones

y para canje:

Biblioteca de la Facultad de Ciencias Económicas  
de la Universidad Nacional de Cuyo  
Centro Universitario (C.C.594)  
5500 - Mendoza, República Argentina  
E-mail: [fcemail@uncu.edu.ar](mailto:fcemail@uncu.edu.ar)

Tel.: 054 0261 4135003

Fax: 054 0261 4232779

REVISTA DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

ISSN-0041-8668

SUMARIO

SECCION ADMINISTRACIÓN

- Análisis de clusters industriales en Mendoza: el caso de la metalmeccánica*** ..... 7  
Por María Fernanda Maradona

SECCION ECONOMIA

- ¿Por qué vamos al dentista? Estimación de un modelo microeconómico de demanda por atención odontológica preventiva en Argentina*** ..... 41  
Por María Inés Lara

SECCIÓN CONTABILIDAD

- Los sistemas de información de costos en empresas vitivinícolas*** ..... 79  
Por Esther Lucía Sánchez y Ramiro Noussan Lettry
- Tributos sobre las rentas del trabajo personal en relación de dependencia***..... 105  
Por Juan Antonio Cosentino

SECCION MATEMÁTICA

- Efectos de cambios en la riqueza del agente sobre la ganancia esperada del principal*** ..... 119  
Por Héctor Chade y Virginia N. Vera de Serio
- Medición de Títulos de Deuda a ser mantenidos hasta su vencimiento y no afectados por coberturas. El caso de Títulos que devengan intereses sobre saldos ajustados por CER***..... 139  
Por Paola Bersia; Cecilia Ficco y Sergio Ricci



# A DMINISTRACIÓN

---



# **Análisis de clusters industriales en Mendoza: el caso de la metalmecánica<sup>1</sup>**

Lic. María Fernanda Maradona<sup>2</sup>

## **INTRODUCCIÓN**

El objetivo principal de este trabajo es describir y caracterizar el perfil productivo y la organización en forma de clusters, del sector Metalmecánica de Mendoza, para ello se analiza, de manera descriptiva, la actividad económica de la región, considerando la participación de los distintos sectores productivos en el Valor Bruto de la Producción regional.

Se exponen las teorías de la formación de clusters, eligiéndose dos de ellas para estudiar la industria objeto de esta investigación: A) la de los encadenamientos productivos y B) Teoría de los clusters industriales de Porter.

Se comienza con un análisis de la economía de Mendoza que consiste en una representación simplificada de la estructura productiva de la región a través de los componentes del Producto Bruto Geográfico (PBG): Valor Bruto de la Producción, Consumo Intermedio y Valor Agregado regional, para lo cual se utiliza un promedio de los valores que presentan dichos indicadores para el período 2002-2006, según datos del Producto Bruto Geográfico. Esto permite identificar potencialidades y necesidades de la región en estudio.

También se examinan los encadenamientos productivos de la Industria Manufacturera y del sector Metalmecánica a través de los índices de Chenery y Watanabe, que consiste en una clasificación cuatripartita de actividades en función de la combinación de dos criterios: a) utilización por parte de cada rama de insumos intermedios con respecto a su producción y b) destino intermedio de los productos de cada rama con respecto al total de destinos, utilizando

---

<sup>1</sup> Incentivos a la Investigación Científica y Técnica (Ord. 6/95-CD), Año 2007, FCE, UNCuyo.

<sup>2</sup> Ayudante de Primera de Estrategias de Negocios, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo.

como parámetro de comparación la media de los coeficientes técnicos. Para finalizar este enfoque de los encadenamientos productivos se realiza un análisis de especialización a través de coeficientes de localización, mediante el cual se definen sectores especializados en la industria metalmecánica y el nivel de especialización de ésta, todo esto en términos relativos a la estructura productiva de Mendoza.

El estudio de cluster del sector Metalmecánico se realiza a partir de un cuestionario cualitativo realizado a principales referentes del sector a fin de relevar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, (análisis FODA), que considere entre otras las siguientes variables: ventajas del sector, condiciones de financiamiento, productividad y capacitación de la mano de obra, flujos de comercio entre las principales empresas, sus proveedores y clientes. A continuación se comparan los resultados de dicho análisis con las conclusiones de un estudio similar que se realizó en el año 2004 a fin de detectar como ha evolucionado el sector en dichos aspectos. Sin embargo, es posible apreciar que no se ha avanzado mucho en políticas que beneficien al sector y todavía quedan muchas acciones pendientes cuanto a:

- programas de asociatividad y desarrollo de sistemas de información y bases de datos sectoriales que permitan conocer, entre otros, la capacidad ociosa de procesamiento de las distintas empresas, formas de comercialización, etc.;
- adecuación de la oferta educativa a las necesidades de las empresas de este sector;
- lanzamiento de líneas de crédito que respondan a las exigencias del sector, en cuanto a plazos y tasas;
- desarrollo del sistema de comercialización en puntos tales como: presencia en la WEB, folletería y catálogos de productos, política publicitaria, etc.;
- mayor implementación de sistemas de gestión de calidad.

## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO. CONCEPTO DE CLUSTER

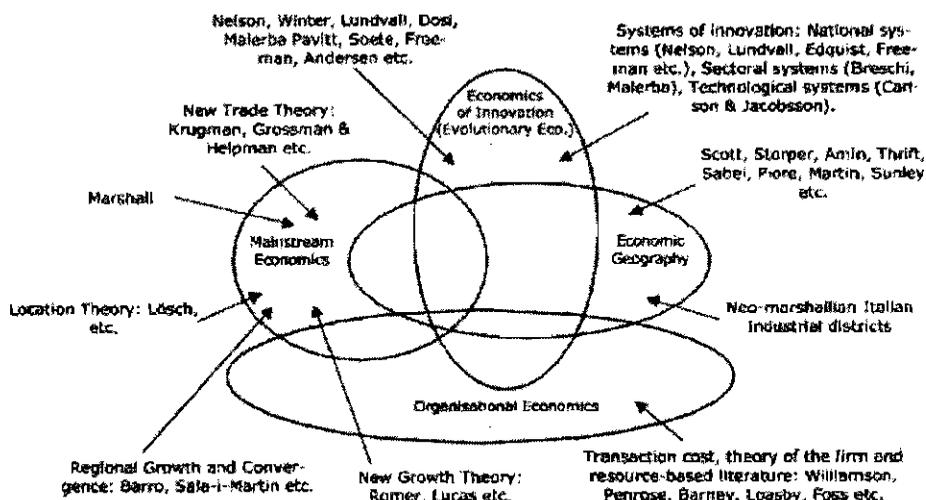
#### A. MARCO DE LAS PRINCIPALES ESCUELAS TEÓRICAS SOBRE AGLOMERACIONES GEOGRÁFICAS, CLUSTERS REGIONALES Y REDES<sup>1</sup>

Desde que en 1990 Porter publicara su libro *La ventaja competitiva de las naciones*, el análisis de clusters se ha expandido vertiginosamente. En ello influyó, por un lado, la aparición o desarrollo, desde mediados de los años 80, de una serie de corrientes económicas, a saber:

- Dentro de la economía de la innovación, del enfoque de los sistemas nacionales, regionales y sectoriales de innovación.
- De la geografía económica e industrial (especialmente de la corriente neommarshalliana de los distritos industriales).
- Dentro de la economía tradicional, de las nuevas teorías del crecimiento económico y del comercio internacional.

- Y dentro de la economía organizacional, de los llamados costes de transacción, de la teoría de la firma y de la literatura basada en los recursos.

Escuelas teóricas que influyen en la teoría económica de los clusters



Fuente: Dahl (2001).

El interés se debe al ambiente cognitivo local en el que las empresas operan y que ha sido objeto de estudio de grandes economistas expertos en temática distrital, que van desde Marshall a Porter, desde Rulliani a Beccatini, los cuales han analizado las regiones del norte italiano, como también de Dinamarca y en el estado Germano de Baden-Württemberg, entre otras, y coinciden en que existen raíces profundas en la historia, en la cultura, las instituciones y en la economía de las áreas que originan estas aglomeraciones.

Entre los aportes de tales investigaciones se destaca la complejidad en la formación de los conglomerados, la cual ha sido confiada a un conjunto de decisiones colectivas que surgen de la colaboración entre actores públicos y privados, asociados a la interrelación existente entre política industrial y territorio, concurriendo de un modo relevante a determinar el destino de los contextos locales y regionales. Para ello se realizará una revisión de los enfoques teóricos existentes.

### 1. Las teorías de la localización y de geografía económica

Alfred Marshall, en 1920, desarrolló el concepto de ventajas de aglomeración vinculadas a los rendimientos crecientes a escala. Además identificó tres razones diferentes a favor de la concentración de una actividad en un determinado lugar:

- En primer lugar, genera un centro industrial, que beneficia tanto a trabajadores como a empresas.
- En segundo lugar, un centro industrial permite el aprovisionamiento, en variedad y a un costo inferior.

- Por último, un centro industrial genera lo que Krugman denomina ósmosis tecnológica (*technological spillovers*).

La base de las teorías de la localización o de la ubicación recalca el peso relativo del costo de transporte en el costo final, es por ello que algunas actividades se ubican preferiblemente cerca de la materia prima mientras que otras se emplazan cerca de los mercados a los cuales destinan su producción, al tiempo que otras se ubican en forma intermedia o en otro lugar. La variable clave en los modelos de ubicación es la distancia, o en forma más precisa, los costos en dinero, tiempo e inconveniencia de la distancia.

## 2. Teoría de los encadenamientos

Esta teoría nace con Hirschman en (1958) y sus famosos acoplamientos hacia atrás y hacia adelante (*backward and forward linkages*). Los encadenamientos son los efectos indirectos sobre la producción, ingreso, empleo, impuestos, etc. o cambios ambientales en industrias conexas, ofertantes o demandantes de una industria dada, causados por cambios exógenos a ella. Los supuestos de los encadenamientos procuran mostrar cómo y cuándo la producción de un sector es suficiente para satisfacer el umbral mínimo o escala mínima necesaria para hacer atractiva la inversión en otro sector que éste abastece (encadenamientos hacia atrás), o eslabonamientos hacia delante (*forward*).

Los encadenamientos hacia atrás dependen, tanto de factores de demanda (elasticidad de la demanda derivada de insumos y factores) como de su relación con factores tecnológicos y productivos (el tamaño óptimo de la planta y la similitud entre la tecnología utilizada en la producción del bien final y la producción del insumo). Una empresa encontrará incentivos para llevar a cabo encadenamientos hacia atrás cuando:

- la tecnología utilizada para su producción puede también ser utilizada en la producción del insumo. Existen otros factores propios de la empresa o la industria que aumentan los beneficios de llevar a cabo una integración hacia atrás;
- alta inelasticidad de la demanda de recursos;
- existencia de economías de escala en la producción del bien final;
- mala relación con los proveedores.

De esta forma los encadenamientos hacia atrás miden la capacidad de una actividad de provocar o arrastrar el desarrollo de otras, dado que utiliza insumos procedentes de éstas.

El desarrollo de los encadenamientos hacia adelante depende principalmente en forma imperante de la similitud tecnológica entre la actividad extractiva y la de procesamiento. Mientras mayor sea la similitud, mayor será el aprendizaje y más fuerte el impulso hacia adelante; mientras mayor sea la distancia tecnológica entre las actividades, menores serán el aprendizaje y el impulso.

Los encadenamientos hacia delante se producen cuando una actividad ofrece determinado producto, que resulta ser el insumo de otro sector, que a su vez opera como estímulo para un tercer sector.

Sin embargo, las facilidades de comunicación y transporte existentes en las economías desarrolladas y en algunas de las economías en desarrollo han permitido que empresas que no se encuentran en una misma localización espacial puedan incursionar en la creación de complejos productivos por medios virtuales o mediante canales alternos de comunicación, transporte y entrega de materias primas. El acercamiento de las relaciones entre empresas que se encuentran

en diferentes puntos geográficos depende en gran medida de la eficiencia de los medios de transporte, los canales de distribución, los medios de comunicación, los sistemas de traslado de información y de la existencia física de vínculos entre los participantes.

### 3. La teoría de interacción y los “distritos industriales”

La interacción da lugar a “juegos repetitivos” que elevan la confianza y reducen, por ende, los costos de transacción y de coordinación. Además, la interacción acelera la difusión del conocimiento y la innovación, generando lo que es un bien “social” internalizado por el conjunto de empresas en el “distrito”. En este sentido, la continua interacción en una localidad genera derrames tecnológicos, economías externas y economías de escala para el conjunto de empresas del “distrito”.

Marshall define un distrito industrial como *“... una concentración, en un área geográficamente limitada, de empresas ... especializadas en un sector dominante. El elemento clave de modelo de organización es el factor unificador; es decir, aquel que permite la integración racional y organizada de los numerosos sujetos que componen el distrito y al que se denomina “atmósfera industrial”, entre sus elementos se destacan: la cultura productiva, el conocimiento de los demás sujetos que forman parte de la comunidad y los vínculos existentes con éstos, y las tradiciones histórico-políticas comunes. Esta atmósfera es el verdadero canal de comunicación entre los diferentes sujetos. Es el factor que hace posible la manifestación y la difusión de un hábito de colaboración e intercambio de información y de experiencias aun en un contexto altamente competitivo.*

Aunque este modelo posee grandes debilidades en su formulación teórica sigue teniendo actualidad, debido a que su desarrollo es básicamente determinado por factores históricos y culturales (*path-dependent*) que no pueden ser replicados a voluntad. Junto a este modelo entra en juego uno de los cambios más significativos en el mundo industrial, como el de la transición de la producción masiva fordista (basada en economías de escala internas a las empresas y en series productivas largas) a métodos más flexibles de producción en muchos sectores industriales, lo que se ha venido a llamar la especialización flexible.

El mismo autor observa al modelo del distrito industrial como una forma de organización de la producción en el que, claramente, el papel de las fuerzas sociales locales es muy importante y en donde surgen oportunidades para procesos autónomos de desarrollo a niveles locales y regionales, de carácter endógeno.

### 4. Teoría de los clusters industriales

Con la configuración del desarrollo económico actual, caracterizado por una gran paradoja entre las fuerzas globales y la economía nacional en sus ámbitos regionales y locales, convirtiéndose éstos en espacios dominantes de la nueva geo economía mundial, surge en este sentido un concepto que ha cobrado mucha fuerza, el del complejo productivo o conglomerado, que se popularizó por los trabajos y recomendaciones de política de Michael Porter, de Harvard University. El trabajo seminal de Porter acuñó el término para designar concentraciones geográficas de empresas especializadas, cuya dinámica de interacción explica el aumento de la productividad y la eficiencia, la reducción de costos de transacción, la aceleración del aprendizaje y la difusión del conocimiento.

La definición de complejos productivos dependerá de las condiciones bajo las cuales comparta y compita el grupo de empresas que lo conforman. La ubicación aportará una serie de elementos únicos que no se pueden generalizar con el objetivo de incluirlos en una definición universal.

Los complejos productivos traen grandes ganancias de productividad al conjunto de industrias y establecimientos conexos. Tales ganancias se internalizan al nivel de la industria, pero continúan siendo externalidades para las firmas que las aprovechan. La fuente de tales ganancias de productividad son las economías de escala, las cuales se alcanzan, entre otros factores, mediante los costos fijos y las indivisibilidades, los cuales son distribuidos entre el conjunto de empresas.

Las indivisibilidades se refieren a los costos fijos caracterizados por ser objetos o servicios que no se pueden dividir en elementos más pequeños, tales como los factores tecnológicos o físicos.

Estas economías externas o externalidades se obtienen porque se puede conseguir por las empresas una especialización en fases de la producción, gracias a la red de relaciones interempresariales que se establece en el seno de estas aglomeraciones industriales. Además, se cuenta con un mercado laboral denso y de trabajadores cualificados, con una atmósfera que propicia la innovación y el carácter emprendedor del empresario, y una importante fluidez de información de todo tipo entre las propias empresas. Un entorno, en definitiva, que combina competencia y colaboración interempresarial.

Todo el conjunto de aportes que sintetizan estas cuatro teorías han permitido consolidar, según un nuevo desarrollo, a los enfoques de las teorías de localización y de nueva geografía económica (NGE), referidos principalmente a tres aspectos:

- a. La utilización de modelos con rendimientos de escala crecientes y competencia imperfecta para explicar los patrones de aglomeración.
- b. Una mejor comprensión de los factores determinantes del comercio internacional.
- c. La integración de los diversos enfoques anteriores en un solo marco teórico coherente.

Esta nueva sistematización teórica constituye una verdadera teoría general de la nueva economía espacial que subsume todos los modelos anteriores.

El núcleo común de todos los análisis cluster es la importancia atribuida a las interrelaciones de los actores que constituyen el cluster y el interés en analizar los mismos. Las diferencias que se encuentran entre los distintos análisis económicos que emplean el término cluster están relacionadas, con frecuencia, con el hecho de que el análisis cluster aplicado se centra en una de las posibles dimensiones que éste podría abarcar. Estas dimensiones son: a) tipo de relación (interdependencia o similitud) entre empresas o sectores; b) tipo de flujos (de productos o de conocimientos); c) nivel de análisis (micro, meso o macro); d) límites espaciales del cluster (nacional, regional o local); e) organizaciones e instituciones tomados en consideración.

- a) Interdependencia o similitud (vertical, horizontal y lateral)

En el enfoque cluster basado en la interdependencia se parte de la idea de que los actores son y tienen requerimientos diferentes y de que las competencias o productos de unos son necesarios para la producción o innovación de los otros.

En el enfoque cluster basado en la similitud, se agrupan las actividades económicas que presentan condiciones o requerimientos equivalentes: en investigación, habilidades de mano de obra, proveedores especializados, etc. Hay estudios, por ejemplo, que, explotando las tablas input-output, han tratado de encontrar las industrias que tienen unos patrones de compras y ventas similares.

b) Flujos de productos o de conocimientos/innovación

La relación entre las entidades que componen el cluster puede estar basada en un vínculo comercial (*trade linkage*), es decir en un intercambio de productos, o en un vínculo de tecnología/conocimiento/innovación (*knowledge or innovation linkage*). O como señala Hoen: “La relación entre entidades en un cluster puede estar referida a esfuerzos innovadores o a vínculos productivos. Los clusters basados en esfuerzos innovadores hacen referencia a empresas o sectores que cooperan en el proceso de difusión de innovaciones tales como nuevas tecnologías o productos; los cluster basados en vínculos de producción hacen referencia a empresas o sectores que conforman una cadena de producción o valor añadido.”

Tal como indica Hoen, la mayoría de los estudios teóricos de los cluster versan sobre difusión de innovaciones, dado que se pretende conocer los factores que inciden en el desarrollo de nuevas tecnologías y del conocimiento y, así, poder generar un mayor crecimiento económico. Sin embargo, la mayoría de los estudios empíricos están basados en análisis de vínculos en la cadena de valor, debido entre otras cosas a la mayor disponibilidad de datos (básicamente, provenientes de las tablas input-output) que hay para la realización de tal tipo de estudios. Esa tensión entre el foco de atención de los análisis teóricos y metas de política, por un lado, y el de los análisis empíricos, por otro lado, no resulta tan grave, según Hoen, puesto que las empresas que cooperan en un cluster estarán situadas normalmente en diferentes sectores y, además, las empresas involucradas en esfuerzos innovadores combinados estarán probablemente ligadas también en una cadena de producción.

c) Nivel de análisis: micro, meso o macro

El nivel micro del análisis cluster hace referencia a vínculos entre empresas. Generalmente este tipo de estudios analiza la competitividad de una red de proveedores en torno a una empresa núcleo. Esta clase de análisis se usa para análisis estratégicos de la empresa y para identificar eslabones perdidos o socios estratégicos cuando los proyectos de innovación abarcan toda la cadena de producción. Así pues, este tipo de análisis está directamente pensado para la acción y desarrollo de negocios estratégicos. El análisis cluster proveería en este caso de una base para iniciar e impulsar proyectos tendientes a incrementar la cooperación entre las compañías principales, sus (principales) proveedores, los institutos de conocimientos (semi-)públicos, así como con otras instituciones puente (p.ej. ingenierías, centros de innovación).

Los análisis cluster de nivel meso se fijan en las vinculaciones intra e intersectoriales. Normalmente consisten en llevar a cabo una especie de análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) o un análisis de benchmarking (o de mejoras prácticas) en ramas interrelacionadas en una cadena de valor. Cabe señalar, por otra parte, que este es el nivel de análisis de clusters más habitual, en buena medida porque la existencia de datos estadísticos de nivel sectorial hacen más fácil la realización de estudios cuantitativos, que adicionalmente resultan más comparables internacionalmente; y por otra parte, porque la política industrial busca más la creación de condiciones generales favorables, que favorecer empresas determinadas.

Finalmente, algunos análisis cluster se centran en las vinculaciones dentro y entre grupos industriales (mega-clusters), de modo que se estudia el patrón de especialización del conjunto de la economía de un país o una región. De tales análisis se obtendrían inputs, por ejemplo, para discutir, dentro de las políticas industriales y tecnológicas, cómo mejorar los (des)acoplamientos entre los organismos de investigación públicos, los centros de educación superior y la industria.

## CAPÍTULO II

### ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

A fin de comprender la estructura productiva de la provincia es preciso definir ciertos términos clave como los que se mencionan a continuación:

#### A. CONCEPTOS BÁSICOS

El Valor Bruto de la Producción (VBP) es la suma total de los valores de los bienes y servicios producidos por una sociedad, independientemente de que se trate de insumos, es decir, bienes intermedios que se utilizan en el proceso productivo, o de artículos destinados al consumidor final.

El VBP se obtiene mediante la suma del consumo intermedio y el valor agregado bruto. El Consumo Intermedio (CI) comprende el valor a precio de comprador de los bienes y servicios utilizados como insumos en la producción por parte de los establecimientos residentes en la región. El Valor Agregado (VA) es el valor adicional que adquieren los bienes y servicios al ser transformados durante el proceso productivo. También puede calcularse por la suma de los pagos a los factores de la producción, es decir, la remuneración de asalariados, el consumo de capital fijo, el excedente de operación y los impuestos a la producción netos de los subsidios correspondientes<sup>2</sup>.

#### B. ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

La estructura productiva de la provincia de Mendoza está integrada por los siguientes sectores o ramas de actividad:

- sector Agropecuario
- sector Explotación Minas y Canteras
- sector Industrias Manufactureras
- sector Electricidad, Gas y Agua
- sector Construcciones
- sector Comercio, Restaurantes y Hoteles
- sector Transporte y Comunicaciones
- sector Establecimientos Financieros
- sector Servicios Comunales, Sociales y Personales.

El cálculo de los valores de VBP, CI y VA para los distintos sectores que integran la estructura productiva de Mendoza se realizó a través de un promedio de los valores que presentan los mismos para el periodo 2002-2006 según datos obtenidos del cálculo de Producto Bruto Geográfico (PBG), a través del convenio de la Facultad de Ciencias Económicas (UNCUYO) y el Gobierno de la Provincia de Mendoza.

CUADRO I. VBP, CI y VA de los sectores que componen la Industria Manufacturera

SECTORES	(en miles de pesos de 1993)		
	VBP	CI	VA
Sector Agropecuario	1.157.710,8	164.509,3	993.201,5
Sector Explotación Minas y Canteras	1.724.555,6	345.015,7	1.379.539,8
Sector Industrias Manufactureras	6.787.013,2	5.465.745,0	1.321.268,2
Sector Electricidad, Gas y Agua	573.031,2	335.042,6	237.988,6
Sector Construcciones	483.103,1	240.390,1	242.713,0
Sector Comercio, Restaurantes y Hoteles	3.437.668,6	1.404.069,6	2.033.599,0
Sector Transporte y Comunicaciones	921.807,9	345.818,5	566.989,4
Sector Establecimientos Financieros	1.600.020,4	339.714,7	1.260.305,7
Sector Servicios Comunales, Sociales y Pers	1.399.860,7	0,0	1.399.860,7
<b>TOTALES</b>	<b>18.084.771,5</b>	<b>8.649.305,7</b>	<b>9.435.465,9</b>

Tal cual puede observarse en el cuadro anterior los sectores que mayor participación tienen en el valor bruto de Producción Provincial son el **sector de Industrias Manufactureras** y el **sector Comercio, Restaurantes y Hoteles**. Asimismo este último sector es el que mayor aporta al VA provincial seguido, por los sectores Explotación Minas y Canteras, sector Servicios Comunales, Sociales y Permanentes, e Industrias Manufactureras.

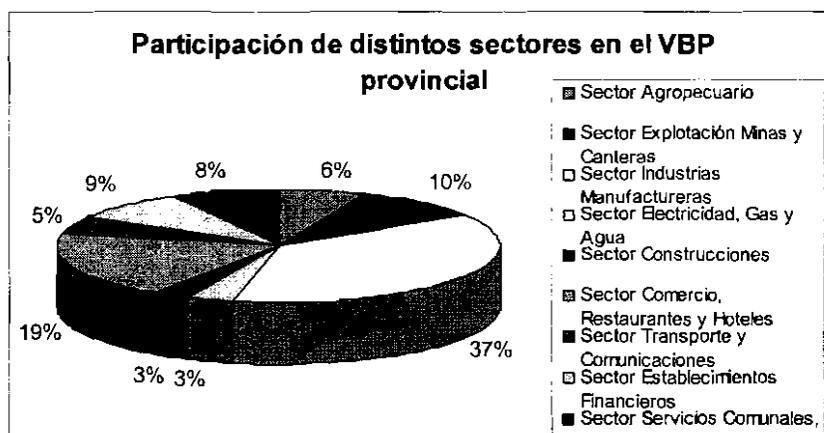
CUADRO II. Participación de CI y VA en el VBP de cada uno de los sectores que componen la estructura productiva de Mendoza.

SECTORES	VBP	Participación en el VBP	
		CI	VA
Sector Agropecuario	100,00%	14,21%	85,79%
Sector Explotación Minas y Canteras	100,00%	20,01%	79,99%
Sector Industrias Manufactureras	100,00%	80,53%	19,47%
Sector Electricidad, Gas y Agua	100,00%	58,47%	41,53%
Sector Construcciones	100,00%	49,76%	50,24%
Sector Comercio, Restaurantes y Hoteles	100,00%	40,84%	59,16%
Sector Transporte y Comunicaciones	100,00%	38,49%	61,51%
Sector Establecimientos Financieros	100,00%	21,23%	78,77%
Sector Servicios Comunales, Sociales y Pers	100,00%	0,00%	100,00%
<b>TOTALES</b>	<b>100,00%</b>	<b>47,83%</b>	<b>52,17%</b>

CUADRO III. Participación de cada uno de los sectores que componen la estructura productiva de Mendoza en el VBP y VA Provincial.

SECTORES	Participación en VBP	Participación en VA
Sector Agropecuario	6,40%	10,53%
Sector Explotación Minas y Canteras	9,54%	14,62%
Sector Industrias Manufactureras	37,53%	14,00%
Sector Electricidad, Gas y Agua	3,17%	2,52%
Sector Construcciones	2,67%	2,57%
Sector Comercio, Restaurantes y Hoteles	19,01%	21,55%
Sector Transporte y Comunicaciones	5,10%	6,01%
Sector Establecimientos Financieros	8,85%	13,36%
Sector Servicios Comunales, Sociales y Pers	7,74%	14,84%
<b>TOTALES</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

A partir del cuadro precedente es posible observar que los sectores que mayor participación tienen en el VBP provincial son el sector de Industrias Manufactureras con 37.53% y el sector de Comercio, Restaurantes y Hoteles con 19.01%. En forma similar los sectores que más contribuyen al Valor Agregado provincial son el sector Comercio, Restaurantes y Hoteles (21.55%), sector Servicios Comunes, Sociales y Permanentes (14.84%), Explotación de Minas y Canteras (14.62%) e Industrias Manufactureras (14%).



### C. ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE MENDOZA

La estructura productiva de la industria manufacturera de Mendoza se considerará integrada por las siguientes ramas de actividad o sectores:

- Elaboración de alimentos
- Elaboración de bebidas
- Madera, elaboración y productos de la madera
- Actividades de impresión
- Refinerías de petróleo y petroquímica
- Vidrios y productos de vidrio
- Fabricación de artículos de cemento
- Fabricación muebles y partes de muebles
- Metalmecánica
- Otras actividades industriales

El cálculo de los valores de VBP, CI y VA para las distintas ramas que integran la Industria Manufacturera de Mendoza se realizó a través de un promedio de los valores que presentan las mismas para el período 2002-2006 según datos obtenidos del cálculo de Producto Bruto Geográfico (PBG) a través del convenio de la Facultad de Ciencias Económicas (UNCUYO) y el Gobierno de la Provincia de Mendoza.

CUADRO IV. VBP, CI y VA de los sectores que componen la Industria Manufacturera

SECTORES	(en miles de pesos de 1993)		
	VBP	CI	VA
Elaboración de alimentos	355.071,1	275.706,5	79.364,5
Elaboración de bebidas	2.331.392,4	1.820.478,0	510.914,4
Madera, elaboración y productos de madera	123.643,8	84.389,0	39.254,8
Actividades de impresión	25.958,1	16.165,5	9.791,6
Refinerías de petróleo y petroquímica	2.896.284,0	2.021.638,9	874.645,1
Vidrios y productos de vidrio	69.079,4	32.890,5	36.188,9
Fabricación de artículos de cemento	69.219,9	42.655,2	26.564,7
Fabricación muebles y partes de muebles	47.511,8	36.905,5	10.606,3
Metal mecánica	206.065,3	145.202,1	60.863,2
Otras actividades industriales	662.811,8	456.935,9	205.875,9
<b>TOTAL INDUSTRIA FANUFACTURERA</b>	<b>6.787.037,5</b>	<b>4.932.968,1</b>	<b>1.854.069,5</b>

Fuente: Producto Bruto Geográfico (PBG)

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, Refinerías de Petróleo y Petroquímica en primer lugar y Elaboración de Bebida en segundo, constituyen las ramas del Total de Industria Manufacturera que mayor participación tienen en el Valor Bruto de Producción y Valor Agregado del Total de la Industria Manufacturera de la Provincia.

CUADRO V Participación de CI y VA en el VBP de cada sector que compone la Industria Manufacturera.

SECTORES	VBP	Participación en el VBP	
		CI	VA
Elaboración de alimentos	100,00%	77,65%	22,35%
Elaboración de bebidas	100,00%	78,09%	21,91%
Madera, elaboración y productos de la madera	100,00%	68,25%	31,75%
Actividades de impresión	100,00%	62,28%	37,72%
Refinerías de petróleo y petroquímica	100,00%	69,80%	30,20%
<b>Vidrios y productos de vidrio</b>	100,00%	<b>47,61%</b>	<b>52,39%</b>
Fabricación de artículos de cemento	100,00%	61,62%	38,38%
Fabricación muebles y partes de muebles	100,00%	77,68%	22,32%
Metal mecánica	100,00%	70,46%	29,54%
Otras actividades industriales	100,00%	68,94%	31,06%
<b>TOTAL INDUSTRIAL MANUFACTURERA</b>	100,00%	<b>72,68%</b>	<b>27,32%</b>

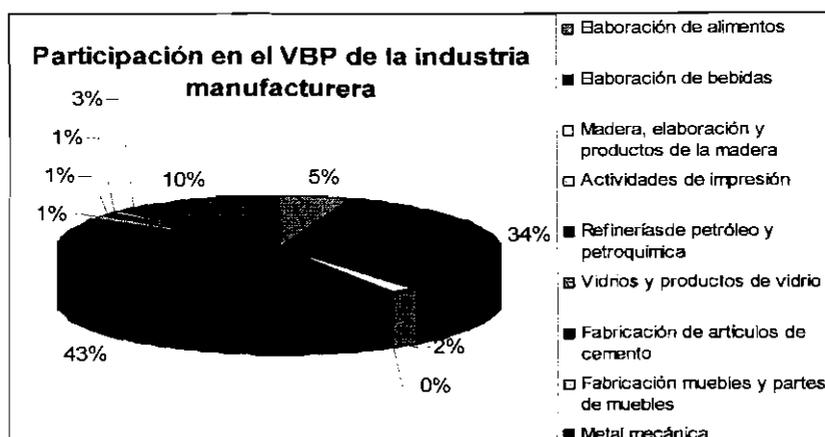
Fuente: Producto Bruto Geográfico – Convenio Facultad de Cs. Económicas (UNCuyo)-Gov.de Mendoza

Además, se debe considerar la participación que tiene cada una de las ramas que componen el sector industrial en Valor Bruto de Producción y en el Valor Agregado del Total de Industrias Manufactureras como se muestra en el cuadro a continuación. Cabe destacar que Refinerías de Petróleo y Petroquímica es la rama que posee mayor participación en el VBP (42.67%) y VA (47.17%), seguida por Elaboración de Bebidas cuyo aporte alcanza a 34.35% y 27.56% respectivamente. Asimismo el Sector Metalmecánica participa con el 3.04% en el VBP y 3.28% en VA.

CUADRO VI Participación de las distintas ramas en el VBP y VA del Total de la Industria Manufacturera.

SECTORES	Participación en VBP	Participación en VA
Elaboración de alimentos	5,23%	4,28%
Elaboración de bebidas	34,35%	27,56%
Madera, elaboración y productos de la madera	1,82%	2,12%
Actividades de impresión	0,38%	0,53%
Refinerías de petróleo y petroquímica	42,67%	47,17%
Vidrios y productos de vidrio	1,02%	1,95%
Fabricación de artículos de cemento	1,02%	1,43%
Fabricación muebles y partes de muebles	0,70%	0,57%
Metal mecánica	3,04%	3,28%
Otras actividades industriales	9,77%	11,10%
<b>TOTAL INDUSTRIA MANUFACTURERA</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Producto Bruto Geográfico - Convenio Facultad de Ciencias Económicas UNCuyo - Gobierno de Mendoza



#### D. ESTRUCTURA PRODUCTIVA DEL SECTOR DE METALMECÁNICA

El sector de la Metalmecánica se ha considerado integrado por las siguientes ramas de actividad:

- Fabricación de bombas, compresores, grifos y válvulas
- Fabricación de turbinas, maquinas a vapor, motores, excepto eléctricos
- Fabricación de maquinaria, equipo para elaboración y envase alimentos y bebidas
- Fabricación de muebles y accesorios metálicos
- Fabricación de productos metálicos
- Otras actividades de la metalmecánica

Siguiendo el mismo criterio utilizado para el cálculo de VBP, CI y VA del Total de Industria Manufacturera y de la estructura productiva de la Provincia, el cálculo de dichos conceptos para el sector Metalmeccánico se realizó a través de un promedio de los valores que presentan las ramas enumeradas en el párrafo precedente para el período 2002-2006, según datos obtenidos

del cálculo de Producto Bruto Geográfico (PBG) a través del convenio de la Facultad de Ciencias Económicas (UNCUYO) y el Gobierno de la Provincia de Mendoza.

CUADRO VII. Cálculo del Valor Bruto de Producción (VBP) para el sector Metalmecánica.

Concepto Fabricación de:	Valor Bruto de Producción (en miles de pesos de 1993)					Promedio
	2002	2003	2004	2005	2006	
Bombas, compresores, grifos y válvulas	32.579,7	8.110,2	8.543,6	7.894,4	8.090,1	13.043,6
Turbinas, máquinas a vapor, motores	51.976,6	41.745,5	40.617,8	62.320,1	63.524,0	52.036,8
Maquinaria, equipo para elaboración y envases	32.611,6	16.260,2	18.269,1	25.134,8	19.941,0	22.443,4
Muebles y accesorios metálicos	10.419,6	8.252,3	16.795,0	17.396,7	18.008,2	14.174,4
Productos metálicos	100.961,6	40.393,6	41.52,9	24.978,4	25.958,1	46.668,9
Otras actividades de la Metalmecánica	88.880,2	44.629,6	48.719,4	53.559,5	52.702,8	57.698,3
<b>TOTAL METALMECÁNICA</b>	<b>317.429,4</b>	<b>159.391,3</b>	<b>173.997,7</b>	<b>191.283,8</b>	<b>188.224,3</b>	<b>206.065,3</b>

Tal cual se desprende del párrafo anterior las ramas que tienen mayor participación en el VBP del sector Metalmecánica son las Otras actividades de la metalmecánica, la fabricación de turbinas, máquinas a vapor y motores y la Fabricación de productos metálicos.

CUADRO VIII. Cálculo del Consumo Intermedio (CI) para el sector Metalmecánica.

Concepto Fabricación de:	Consumo intermedio (en miles de pesos de 1993)					Promedio
	2002	2003	2004	2005	2006	
Bombas, compresores, grifos y válvulas	17.590,9	4.489,9	4.729,8	3.773,5	3.867,1	6.890,2
Turbinas, máquinas a vapor, motores	16.824,0	29.328,6	28.536,3	49.232,9	50.184,0	34.821,2
Maquinaria, equipo para elaboración y envases	25.096,6	8.736,1	12.838,5	15.759,5	12.503,0	14.986,7
Muebles y accesorios metálicos	6.105,4	5.572,5	12.763,2	10.838,1	11.219,1	9.299,7
Productos metálicos	97.546,0	31.649,6	32.166,2	15.386,7	15.990,2	38.547,7
Otras actividades de la Metalmecánica	63.452,2	31.024,3	35.402,1	36.940,8	36.463,5	40.656,6
<b>TOTAL METALMECÁNICA</b>	<b>226.615,1</b>	<b>110.800,9</b>	<b>126.436,1</b>	<b>131.931,5</b>	<b>130.226,9</b>	<b>145.202,1</b>

En forma similar a la descripción de la participación de las distintas ramas en el VBP, las ramas que mayor participación tienen en el CI del sector metalmecánica son Otras actividades de la metalmecánica, la Fabricación de turbinas, máquinas a vapor y motores y la Fabricación de productos metálicos. Idéntico comportamiento presentan dichas ramas en la participación en el VA del sector Metalmecánica.

CUADRO IX. Cálculo del Valor Agregado para el sector Metalmecánica.

Concepto Fabricación de:	Valor Agregado (en miles de pesos de 1993)					Promedio
	2002	2003	2004	2005	2006	
Bombas, compresores, grifos y válvulas	14.988,8	3.620,3	3.813,8	4.120,9	4.223,0	6.153,3
Turbinas, máquinas a vapor, motores	35.152,6	12.416,9	12.081,5	13.087,2	13.340,0	17.215,6
Maquinaria, equipo para elaboración y envases	7.515,1	7.524,1	5.430,6	9.375,3	7.438,0	7.456,6
Muebles y accesorios metálicos	4.314,2	2.679,8	4.031,8	6.558,5	6.789,1	4.874,7
Productos metálicos	3.415,6	8.744,0	8.886,7	9.591,7	9.967,9	8.121,2
Otras actividades de la Metalmecánica	25.428,0	13.605,3	13.317,3	16.618,6	16.239,3	17.041,7
<b>TOTAL METALMECÁNICA</b>	<b>90.814,2</b>	<b>48.590,4</b>	<b>47.561,6</b>	<b>59.352,2</b>	<b>57.997,3</b>	<b>60.863,2</b>

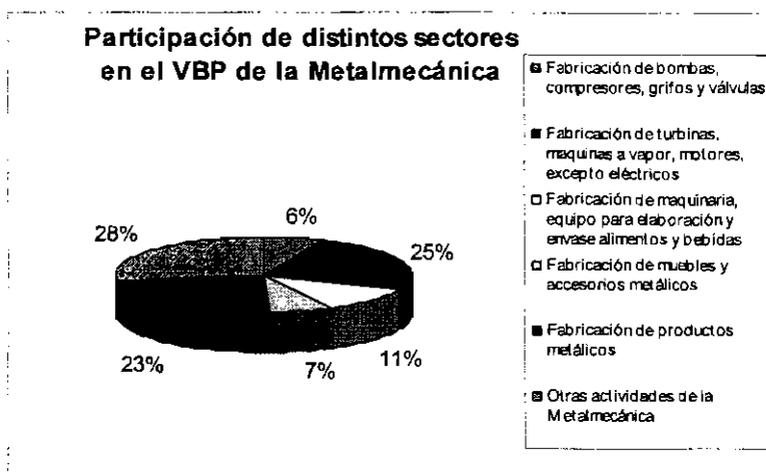
CUADRO X. Cálculo del VBP, CI y VA para el sector Metalmecánica.

Concepto Fabricación de:	(en miles de pesos de 1993)		
	VBP	CL	VA
Bombas, compresores, grifos y válvulas	13.043,6	6.890,2	3.986,8
Turbinas, máquinas a vapor, motores	52.036,8	34.821,2	17.371,6
Maquinaria, equipo para elaboración y envases	22.443,4	14.986,7	7.486,0
Muebles y accesorios metálicos	14.174,4	9.299,7	4.694,8
Productos metálicos	46.668,9	38.547,7	17.043,3
Otras actividades de la Metalmecánica	57.698,3	40.656,6	19.671,0
<b>TOTAL METALMECÁNICA</b>	<b>206.065,3</b>	<b>145.202,1</b>	<b>70.253,5</b>

CUADRO XI. Participación de los distintos sectores en el VBP y VA del sector Metalmecánica

SECTORES Fabricación de:	Participación en el VBP	Participación en el VA
Bombas, compresores, grifos y válvulas	6,33%	5,67%
Turbinas, máquinas a vapor, motores	25,25%	24,73%
Maquinaria, equipo para elaboración y envases	10,89%	10,66%
Muebles y accesorios metálicos	6,88%	6,68%
Productos metálicos	22,65%	24,26%
Otras actividades de la Metalmecánica	28,00%	28,00%
<b>TOTAL METALMECÁNICA</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Es posible apreciar a partir del cuadro anterior que, de los sectores que componen la Metalmecánica, los que más contribuyen al VBP sectorial son: Otras actividades de la metalmecánica (28%), Fabricación de turbinas a vapor, motores, excepto eléctricos (25.25%) y Fabricación de otros productos metálicos (22.65%). En forma similar, los sectores anteriormente referidos son los que más contribuyen al VA del sector Metalmecánica.



### CAPITULO III

Entre las teorías de formación de clusters descriptas en el Capítulo I se ha seleccionado para abordar en el presente capítulo la de los **encadenamientos productivos**, debido a que es la que mejor describe y permite su aplicación empírica a los distintos sectores que integran la industria manufacturera de la provincia.

#### A. ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS DEL SECTOR INDUSTRIAS MANUFACTURERAS.

Los índices de Chenery y Watanabe son coeficientes utilizados para medir los encadenamientos productivos, ya sea encadenamientos hacia atrás (sectores productivos con mayor capacidad de arrastre de la economía regional) y encadenamientos hacia adelante (sectores productivos con mayor capacidad de empuje de la economía regional). Se consideran que los encadenamientos más importantes son aquellos superiores a la media.

**Los encadenamientos hacia atrás** miden la capacidad de un sector de arrastrar directamente a otros ligados a él, por su demanda de bienes de consumo intermedio y estimulando, a su vez, la actividad de tales sectores. Se puede calcular como las compras intermedias de un sector, en relación a su producción efectiva<sup>3</sup>:

$$DBL_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{X_j} \equiv \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

donde  $X_{ij}$  representa las compras intermedias de un sector determinado y  $X_j$  su producción efectiva.

**Los encadenamientos hacia adelante** miden la capacidad de un sector de estimular a otros, en virtud de tener su capacidad de oferta. Este indicador se mide como la fracción de sus ventas para consumo intermedio, sobre sus ventas totales.

$$DFL_i = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{X_i} \equiv \sum_{j=1}^n d_{ij}$$

donde  $X_{ij}$  representa las ventas de un determinado sector para consumo intermedio de otros sectores y  $X_i$  sus ventas totales.

Dependiendo de los valores de  $DBL_j$  y  $DFL_i$ , Chenery y Watanabe (1958) clasifican a los sectores en cuatro grupos:

1) **No manufactureras / destino intermedio:** son sectores que venden a otros cantidades sustantivas de su producción, y por eso poseen altos encadenamientos hacia delante y bajos hacia atrás; corresponden a sectores de producción primaria intermedia.

2) **Manufactureras / destino intermedio:** son sectores que compran cantidades sustantivas de insumos, y venden su producción a otros sectores. Por esta razón, poseen altos encadenamientos hacia atrás y adelante. Desde el punto de vista de la articulación interna de la malla productiva, son los sectores más interesantes, ya que son responsables de propagar cualquier aumento de la demanda final.

3) **Manufactureras / destino final:** se trata de sectores que compran a otros cantidades sustantivas de insumos, pero que la mayor parte de su producción se dirige a la demanda final. Poseen altos encadenamientos hacia atrás y bajos hacia adelante.

4) **No manufactureras / destino final:** no compran significativamente a los demás sectores, por eso son considerados producción primaria, ni les venden sus insumos. Su producción se dirige, primordialmente, a abastecer la demanda final. Son sectores de bajos encadenamientos directos tanto hacia atrás como hacia adelante.

TIPOLOGÍA SECTORIAL SEGÚN LOS MULTIPLICADORES		
	$DBL_j < \frac{\sum_{j=1}^n DBL_j}{n}$	$DBL_j \geq \frac{\sum_{j=1}^n DBL_j}{n}$
$DFL_i < \frac{\sum_{i=1}^n DFL_i}{n}$	No manufacturera/Destino final	Manufacturera/Destino final
$DFL_i \geq \frac{\sum_{i=1}^n DFL_i}{n}$	No manufacturera/Destino Intermedio	Manufacturera/Destino Intermedio

A continuación se presenta el cálculo de los encadenamientos hacia atrás de los sectores o ramas de actividad que componen la Industria Manufacturera:

CUADRO XII. Cálculo de encadenamientos hacia atrás para los sectores que componen la Industria Manufacturera.

SECTORES	ENCADENAMIENTOS HACIA ATRÁS
Elaboración de alimentos	0,76
Elaboración de bebidas	0,79
Madera, elaboración y productos de la madera	0,74
Actividades de impresión	0,59
Refinerías de petróleo y petroquímica	0,73
Vidrios y productos de vidrio	0,49
Fabricación de artículos de cemento	0,63
Fabricación de productos metálicos	0,76
Fabricación de motores y turbinas y otros	0,73
Fabricación muebles y partes de muebles	0,79
Otras actividades industriales	0,73
<b>TOTAL INDUSTRIAS MANUFACTURERAS</b>	<b>0,75</b>

Tal cual se desprende del cuadro anterior es posible observar que son cuatro los sectores que poseen un grado de encadenamiento hacia atrás superior a la media del Total de la Industria Manufacturera (0.75), ellos son: Elaboración de Alimentos ( $w=0.76$ ), Elaboración de bebidas ( $w=0.79$ ), Fabricación de Productos Metálicos ( $w=0.76$ ) y Fabricación de Muebles y partes de muebles ( $w=0.76$ ). De esta forma dichos sectores se caracterizan por provocar un alto efecto de arrastre a otros sectores.

## B. ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS DEL SECTOR METALMECÁNICA

### 1. Encadenamientos hacia adelante

El cuadro a continuación presenta el cálculo de los encadenamientos hacia adelante de las ramas que componen el sector Metalmecánica:

CUADRO XIII. Cálculo de encadenamientos hacia adelante para los sectores que componen la Metalmecánica.

<b>Fabricación de:</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>ENCADENAMIENTOS HACIA ADELANTE</b>
Bombas, compresores, grifos y válvulas		0,59
Turbinas, máquinas a vapor, motores, excepto eléctricos		0,63
Maquinaria, equipo para elab. y envase alimentos y bebidas		0,75
Muebles y accesorios metálicos		0,59
Productos metálicos		0,65
Otras actividades		0,642
<b>TOTAL METALMECÁNICA</b>		<b>0,642</b>

A partir de dicho cuadro es posible observar que son dos los sectores que poseen un grado de encadenamiento hacia adelante por sobre la media del sector Metalmecánica ( $u=0.642$ ): Fabricación de maquinaria, equipo para elaboración y envase alimentos y bebidas ( $u=0.75$ ) y Fabricación de productos metálicos ( $u=0.65$ ). Dicho sectores se caracterizan por provocar un alto efecto de empuje a otros sectores.

### 2. Encadenamientos hacia atrás

Para el cálculo de los encadenamientos hacia atrás se ha considerado la relación entre el total de compras (materia prima+consumos intermedios) de cada uno de los sectores o ramas de actividad de los sectores que componen la Metalmecánica sobre el Valor Bruto de Producción del mismo.

CUADRO XIV. Cálculo de encadenamientos hacia adelante para los sectores que componen la Metalmecánica.

SECTORES	ENCADENAMIENTOS HACIA ATRÁS
<b>Fabricación de:</b>	
Bombas, compresores, grifos y válvulas	0,69
Turbinas, máquinas a vapor, motores, excepto eléctricos	0,42
Maquinaria, equipo para elab. y envase alimentos y bebidas	0,57
Muebles y accesorios metálicos	0,71
Productos metálicos	0,68
Otras actividades	0,66
<b>TOTAL METALMECÁNICA</b>	<b>0,62</b>

El cuadro anterior muestra que cuatro de los sectores que componen la Industria Metalmecánica poseen un grado de encadenamiento hacia atrás por sobre la media del sector Metalmecánica ( $w=0.62$ ): Fabricación de bombas, compresores, grifos y válvulas ( $w=0.69$ ), Fabricación de muebles y accesorios metálicos ( $w=0.71$ ), Fabricación de productos metálicos ( $w=0.68$ ) y Otras actividades de la metalmecánica ( $w=0.66$ ). Dichos sectores se caracterizan por provocar un alto efecto de arrastre de otros sectores.

Una vez que se han calculado los valores de los encadenamientos hacia atrás y hacia delante se pueden clasificar los sectores que integran la Metalmecánica y ver a qué tipología pertenecen según los valores que se hayan obtenido de sus multiplicadores.

**TIPOLOGÍA SECTORIAL SEGÚN LOS MULTIPLICADORES**

		ENCADENAMIENTOS HACIA ATRÁS	
		$DBL_j < \frac{\sum_{j=1}^n DBL_j}{n}$	$DBL_j \geq \frac{\sum_{j=1}^n DBL_j}{n}$
ENCADENAMIENTO HACIA DELANTE	$DFL_i < \frac{\sum_{i=1}^n DFL_i}{n}$	- Fabricación de turbinas, maquinaria a vapor, motores, excepto eléctricos  <b>No Manufacturera Destino Final</b>	- Fabricación de compresores, grifos y válvulas  - Fabricación de muebles y accesorios metálicos.  <b>Manufacturera /Destino Final</b>
	$DFL_i \geq \frac{\sum_{i=1}^n DFL_i}{n}$	- Fabricación de maquinarias, equipos para elaboración y envase de alimentos y bebidas  <b>No Manufacturera/Destino Intermedio</b>	- Fabricación de productos metálicos.  - Otras actividades de la metalmecánica.  <b>Manufacturera Destino Intermedio.</b>

### CAPÍTULO III

#### COMPARACIÓN ENTRE LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LOS DEPARTAMENTOS CON LA TOTALIDAD DE LA PROVINCIA.

Los coeficientes de análisis regional han sido tratados por diferentes autores con el objetivo de determinar el papel que desempeña cada unidad espacial y sus sectores de actividad dentro de un contexto territorial mayor que se tome como referencia. La aplicación de estos coeficientes tiene como objetivo determinar primeramente el papel de cada una de las actividades económicas que actúan en el territorio objeto de estudio, lo que permite conocer la influencia que ellas ejercen en la división territorial del trabajo y en su especialización. Para el cálculo de este coeficiente pueden ser empleados indicadores tales como la Población Económicamente Activa, el Número de Empleados, el Valor Agregado Bruto, etc.<sup>4</sup>

Al iniciar la aplicación de tales coeficientes primeramente se deberá determinar las unidades espaciales que serán objeto de estudio y los sectores que se analizarán. Estos datos se agrupan en una tabla de doble entrada donde las filas representan los sectores y las columnas las regiones o unidades espaciales que se analizarán. ( Matriz SECRE).

MATRIZ SECRE

REG						$\sum_{j=1}^n SEC$
SEC	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	.....	R <sub>j</sub>	R <sub>m</sub>	
S <sub>1</sub>	V <sub>11</sub>	V <sub>12</sub>	.....	V <sub>1j</sub>	V <sub>1m</sub>	V <sub>1j</sub>
S <sub>2</sub>	V <sub>21</sub>	V <sub>22</sub>	.....	V <sub>2j</sub>	V <sub>2m</sub>	V <sub>2j</sub>
S <sub>3</sub>	V <sub>31</sub>	V <sub>32</sub>	.....	V <sub>3j</sub>	V <sub>3m</sub>	V <sub>3j</sub>
....	....	....	.....	....	....	....
S <sub>i</sub>	V <sub>i1</sub>	V <sub>i2</sub>	.....	V <sub>ij</sub>	V <sub>im</sub>	V <sub>ij</sub>
S <sub>n</sub>	V <sub>n1</sub>	V <sub>n2</sub>	.....	V <sub>nj</sub>	V <sub>nm</sub>	V <sub>nj</sub>
$\sum_{i=1}^n REG$	V <sub>i1</sub>	V <sub>i2</sub>	.....	V <sub>ij</sub>	V <sub>im</sub>	V <sub>sr</sub>

Donde:

Si : Sector o rama de actividad.

Rj : Región o entidad geográfica en general.

V : Variable de análisis.

Vij : Valor de la variable V correspondiente al sector "i" y región "j".

Vsj : Vij Valor de V correspondiente al total sectorial (sector i).

Vir : Vij Valor de V correspondiente al total regional (región j).

Vsr Vij Valor de V correspondiente al total global (suma sectorial o regional).

A partir de estas matrices se puede calcular un conjunto de indicadores y coeficientes de análisis regional, que permiten analizar el comportamiento de las localidades y los territorios. A continuación se hará referencia a los indicadores y coeficientes que serán tratados.

### 1. Coeficiente de localización

$$Q_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_{i=1}^n V_{ij}} : \frac{\sum_{j=1}^n V_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij}} \quad \text{ó} \quad Q_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_{j=1}^n V_{ij}} : \frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij}}$$

Indica la relación entre la participación del sector "i" en la región "j" y la participación del mismo sector en el total tomado como patrón de referencia y se utiliza por tanto, como medida de la **especialización relativa o interregional**. Como se puede apreciar este cociente se puede calcular por dos formulaciones diferentes; sin embargo consideramos oportuno optar por la primera expresión para conservar la rutina de cálculo.

Los valores o rangos que puede adoptar este cociente se comportan de la siguiente forma:

$Q_{ij} = 1$  Cuando el tamaño relativo del sector i en la región j es idéntico al tamaño relativo del mismo sector en todo el país o en el patrón tomado como referencia. (No hay especialización en esta actividad).

$Q_{ij} < 1$  Cuando el tamaño relativo del sector i en la región j es menor al tamaño relativo del mismo sector en todo el país o en el patrón tomado como referencia. (Tampoco hay especialización en esta actividad).

$Q_{ij} > 1$  Cuando el tamaño relativo del sector i en la región j es mayor al tamaño relativo del mismo sector en todo el país o en el patrón tomado como referencia. En este caso se trata de una especialización regional en esta actividad.

### 2. Cálculo del coeficiente de localización para la industria manufacturera de Mendoza

A fin de realizar el cálculo del coeficiente de especialización se ha utilizado la Matriz SECRE descrita en el pto. 1, considerando como regiones los departamentos de la Provincia de

Mendoza y como sectores las ramas que componen la industria manufacturera de Mendoza. Para el cálculo de este coeficiente se ha utilizado como variable el Valor Agregado y se han tomado los valores del Año 2006.

Los valores o rangos que puede adoptar este cociente se comportan de la siguiente forma:

$Q_{ij} = 1$  Cuando el tamaño relativo del sector  $i$  en la depto  $j$  es idéntico al tamaño relativo del mismo sector en la provincia de Mendoza. (No hay especialización en esta actividad).

$Q_{ij} < 1$  Cuando el tamaño relativo del sector  $i$  en la depto  $j$  es menor al tamaño relativo del mismo sector en la provincia de Mendoza. (Tampoco hay especialización en esta actividad).

$Q_{ij} > 1$  Cuando el tamaño relativo del sector  $i$  en la depto  $j$  es mayor al tamaño relativo del mismo sector en la Provincia de Mendoza. En este caso se trata de una especialización regional en esta actividad.

En el cuadro siguiente se exponen los coeficientes de localización para cada uno de los sectores que integran la industria manufacturera para el total de departamentos que componen la provincia.

El departamento Capital presenta coeficientes de localización mayores que 1 para las siguientes actividades: Elaboración de Alimentos y Bebidas, Actividad de Impresión y Motores Turbinas y Otros, lo que implica que este departamento presenta especialización en estas actividades respecto de la Provincia. Cabe destacar el alto valor que alcanza este coeficiente para la Actividad de Impresión.

CUADRO XV. Cálculo de los coeficientes de localización para los sectores que componen la industria manufacturera de Mendoza por departamento.

Zonas y departamentos	Elaboración alimentos y bebidas	Madera y elaboración prod. madera	Actividades de impresión	Ref. petróleo y petroquímica	Vidrios y productos vidrio	Artículos de cemento	Fabricación productos metálicos	Motores, turbinas y otros	Fabricación de muebles	Otras actividades industriales
Capital	1,15	0,72	41,42	0,46	0,00	0,00	0,46	1,67	0,00	2,14
Godoy Cruz	1,19	2,45	0,17	0,03	0,00	0,77	0,73	7,49	0,69	4,80
Guaymallén	2,27	0,52	0,06	0,14	13,92	0,20	1,10	0,40	1,82	0,66
Las Heras	0,58	9,07	0,88	0,02	0,00	22,66	10,39	0,00	12,91	1,30
Luján de Cuyo	0,28	0,00	0,00	1,59	0,00	0,03	0,14	0,00	0,00	0,18
Maipú	2,99	3,78	0,31	0,00	0,31	0,67	4,29	0,62	0,00	1,76
Junín	4,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
Rivadavia	3,97	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	2,84	0,00	0,00
San Martín	2,98	0,01	1,78	0,30	0,00	0,02	0,14	0,00	9,04	1,00
La Paz	4,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lavalle	3,26	0,47	0,00	0,00	0,00	15,35	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Rosa	1,01	0,02	0,00	1,29	0,00	1,57	0,00	0,00	1,64	0,00
San Carlos	3,17	11,89	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,83
Tunuyán	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
Tupungato	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,89
General Alvear	4,29	1,68	0,00	0,00	0,00	0,16	0,41	0,00	0,00	0,05
Malargüe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	9,29
San Rafael	3,71	0,22	0,00	0,13	0,00	0,33	0,00	0,52	1,44	0,64

El departamento de Godoy Cruz posee coeficientes de localización mayores que 1 para las siguientes actividades: Madera y elaboración de productos de madera, Motores y turbinas y Otras actividades industriales.

Guaymallén presenta mayor especialización en las siguientes actividades Elaboración de alimentos y bebidas, Vidrios y productos de vidrio y Fábrica de muebles ya que sus coeficientes de localización presentan valores mayores que 1. Debe notarse que el coeficiente de localización de Vidrios y productos de vidrio alcanza un valor de 13.92 lo que implica una mayor especialización y coincide con la ubicación de las principales fábricas de vidrio en dicho departamento.

Las Heras muestra coeficientes de localización mayores que 1 para las siguientes actividades: Madera y elaboración de productos de madera, Artículos de cemento y Fabricación de productos metálicos. Es importante resaltar el grado de especialización que presenta este departamento en Artículos de cemento (22.66) y coincide con la concentración en esta localidad de las principales fábricas de este material.

San Rafael posee coeficientes de localización mayores que 1 para los siguientes sectores Elaboración de alimentos y bebidas y Fábrica de muebles, por lo tanto se encuentra más especializado en estas actividades que el resto de la provincia.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS FODA DEL SECTOR METALMECÁNICO

#### A. ANALISIS FODA: Conceptos básicos

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que en su conjunto diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa; es decir, las oportunidades y amenazas. También es una herramienta que permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada y estima el hecho que una estrategia tiene que lograr un equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y su situación de carácter externo; es decir, las oportunidades y amenazas<sup>5</sup>.

#### 1. ¿Cómo identificar las fortalezas y debilidades?

Una fortaleza de la organización es alguna función que ésta realiza de manera correcta, como son ciertas habilidades y capacidades del personal con atributos psicológicos y su evidencia de competencias. Otro aspecto identificado como una fortaleza son los recursos considerados valiosos y la misma capacidad competitiva de la organización, como un logro que brinda la organización y una situación favorable en el medio social. Una debilidad de una organización se define como un factor considerado vulnerable en cuanto a su organización o simplemente una actividad que la empresa realiza en forma deficiente, colocándola en una situación considerada débil. Para Porter, las fortalezas y oportunidades constituyen el estudio tanto de los aspectos

fuerzas como débiles de las organizaciones o empresas competidoras (productos, distribución, comercialización, operaciones, investigación e ingeniería, estructura financiera, organización, habilidad directiva, etc.)<sup>6</sup>

## 2. ¿Cómo identificar oportunidades y amenazas?

La oportunidad en el medio es un factor de gran importancia que permite, de alguna manera, moldear las estrategias de las organizaciones.

Las amenazas son lo contrario de lo anterior, y representan la suma de las fuerzas ambientales no controlables por la organización, pero representan fuerzas o aspectos negativos y problemas potenciales. Las oportunidades y amenazas no sólo pueden influir en el atractivo del estado de una organización, ya que establecen la necesidad de emprender acciones de carácter estratégico. Lo importante de este análisis es evaluar sus fortalezas y debilidades, las oportunidades y las amenazas y llegar a conclusiones.

Las oportunidades y amenazas se refieren a las tendencias y hechos económicos, sociales, culturales, demográficos, ambientales, políticos, jurídicos, gubernamentales, tecnológicos y competitivos que podrían beneficiar o perjudicar significativamente a la organización en un futuro. Las amenazas y las oportunidades están, en gran medida, fuera del control de la organización por eso de las denomina externas<sup>7</sup>.

## B. ANÁLISIS FODA- Primer Informe Sectorial Metalmecánica Año 2004

A continuación se exponen las conclusiones generales del Foro del Sector Metalmecánica realizado por el IDITS en el año 2004. Cabe destacar que dicho estudio se realizó con la participación de los propios empresarios para lo cual se aplicó una metodología basada en el debate, con cuestionarios a responder, intentando extraer conclusiones y líneas de acción en cada caso<sup>8</sup>.

### 1. Principales fortalezas

*Adaptación a los cambios de productos:* flexibilidad basada en la experiencia productiva.

*Orientación y conocimiento del mercado interno:* experiencia en integración productiva.

*Adecuación de productos a normas internacionales:* posibilidades de producir con tecnología similar a la internacional; muchos insumos son comunes.

*Capacidad de generación de fondos:* posibilidad de mantener la producción en el tiempo y trabajar con márgenes aceptables.

### 2. Principales debilidades

*Planificación empresarial:* orientación a los aspectos técnicos en desmedro de la planificación.

*Integración:* especialmente en materia comercial. Actitud individualista. Desconfianza.

*Capacitación empresarial y de operarios:* la oferta educativa de escuelas técnicas no se adecua a las necesidades del sector, poca orientación a la actividad manual, faltan escuelas de oficios. Necesidad de capacitación adaptada a la empresa metalmeccánica y su contexto.

*Estado de la tecnología productiva:* si bien existe diversidad de situaciones, en líneas generales la tecnología está desactualizada respecto de las últimas tendencias.

*Investigación y desarrollo:* escasa vinculación del sector con entidades y empresas dedicadas a este aspecto.

*Desarrollo comercial:* dificultades para la comercialización agresiva; especialmente en el mercado externo.

### 3. Principales oportunidades

*Proyección del mercado:* posibilidades de mantener y generar negocios a futuro. Las industrias asociadas presentan buenas perspectivas (vitivinicultura, agroindustria, alimentos, prospección y explotación petrolera y de gas, construcción civil e industrial).

*Infraestructura para la logística:* ventajas competitivas de Mendoza en materia vial y de comunicaciones.

*Alternativas de financiamiento:* necesidad de desarrollar nuevos mecanismos. Importancia fundamental de una S.G.R. que allane el acceso a sistemas tales como: fideicomiso, leasing para compra y venta de equipos, factoring, obligaciones negociables, etc., muy poco aplicadas por desconocimiento o por imposibilidad. Oportunidad de desarrollar una caja de crédito local para la industria.

*Tipo de cambio:* oportunidad media ya que se va emparejando cada vez más el desnivel logrado en la devaluación, sin embargo la situación debe aprovecharse al máximo en las condiciones actuales.

### 4. Principales Amenazas

*Política fiscal nacional. Aranceles:* la compra de insumos importados para la industria está gravada, pero no la de productos terminados, lo que origina pérdida de competitividad con proveedores extranjeros. *Asimetrías en el Mercosur:* en el sector favorecen a Brasil. *Otros impuestos:* impuesto al cheque, a la renta presunta, falta de aplicación de la Ley Antidumping.

*Legislación laboral. Doble indemnización,* industria del juicio, imposibilidad de despidos por crisis energética. Se plantea crear un fondo de desempleo similar al que aplica la industria de la construcción y un "clearing" de postulantes a operarios. *Cooperativas de trabajo* compiten asimétricamente con las empresas.

*Política fiscal provincial. Ingresos brutos extendido:* necesidad de que existan mayores posibilidades de aplicación de las exenciones. Convenios multilaterales con otras provincias producen defasajes que favorecen la incursión de empresas foráneas. *Impuesto a los sellos:* su valor es elevado en las licitaciones provinciales. *Seguridad:* a la carga fiscal se agrega la necesidad de inversión privada en seguridad ya que la policía no alcanza a cubrir las necesidades. *Compras locales:* necesidad de generar

mecanismos que favorezcan la adquisición de equipos de origen local en las industrias asociadas.

*Poder de negociación de los proveedores.* Tendencia a la especulación, las siderúrgicas favorecen las exportaciones, oligopolios en la provisión de chapa, perfiles, acero inoxidable, tubos. Monopolio en el aluminio.

*Accesibilidad al crédito.* Particularmente al tradicional, reglamentaciones fuera del contexto del sector. Necesidad de líneas específicas para capital de trabajo en obras metalúrgicas. Líneas para compra de equipos importados (por ej. crédito Italiano) compiten directamente con la industria local.

*Política de gasto e inversión públicos.* Licitaciones provinciales: falta de información a las empresas locales. Falta de idoneidad para informar en el personal de licitaciones del gobierno. Ley de "Compre Mendocino": no funciona como en otras provincias. Las empresas foráneas incursionan en un porcentaje elevadísimo de la obra pública mendocina.

## C. ANÁLISIS FODA ACTUAL DEL SECTOR METALMECÁNICO

A fin de identificar los puntos fuertes y débiles del sector Metalmecánica, se tomó como base el análisis FODA desarrollado por el Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios (IDITS) en el Primer Informe Sectorial Metalmecánico del año 2004, cuyas conclusiones se describen en el pto B. A partir del mismo se diseñó un cuestionario con el objeto de relevar los puntos fuertes y débiles que actualmente identifican los principales referentes del sector, para luego compararlos con el estudio equivalente y detectar cómo ha avanzado el sector en dichos aspectos y qué puntos pueden ser objeto de futuras acciones integradas de los actores del mismo.

### FORTALEZAS Y DEBILIDADES

#### 1. Planificación y organización del sector

##### a) Uso de herramientas de planificación

En general las empresas del sector han orientado la planificación a sus aspectos técnicos y productivos, pero recientemente ha empezado a advertirse la necesidad de una planificación que considere todas las funciones de la empresa en forma integral. Más allá de esta nueva percepción, las empresas del sector todavía no han realizado acciones concretas en tal sentido, por lo tanto este aspecto debería ser considerado como una **debilidad**. Para ello se considera fundamental lograr una mayor capacitación de los empresarios y el personal, en materia de herramientas de planificación y la frecuencia recomendada varía dependiendo de la actividad, pero en general se aconseja realizarla en forma trimestral.

##### b) Integración de las empresas del sector

Las empresas del sector se encuentran nucleadas en ASINMET (Asociación de Industriales Metalúrgicos de Mendoza) como así también a través del Instituto de Desarrollo Tecnológico y de Servicios (IDITS). Sin embargo, dentro del sector se observa falta de comunicación entre los distintos actores y una opinión muy generalizada es que se desconoce la capacidad productiva disponible. Además, existe reticencia a brindar información por miedo a la copia y por efecto de la inseguridad jurídica de nuestro país. En este aspecto no se han logrado grandes avances por lo

que esta situación constituye una **debilidad** del sector. Para revertir esta situación se recomienda trabajar en programas de asociatividad y en el desarrollo de sistemas de información y bases de datos sectoriales que permitan conocer, entre otros temas: la capacidad ociosa de las empresas, formas de comercialización, etc.

c) Integración con empresas de otros sectores

La industria metalmecánica de la provincia carece de una visión como sector. La integración de las distintas empresas con otros sectores es más bien productiva que comercial. Falta en general experiencia en alianzas estratégicas, que además de los aspectos puramente productivos (de provisión), avancen en materia comercial y organizacional. Por los pocos adelantos logrados en la materia este aspecto debe considerarse una **debilidad**. Sugerencias: implementar sistemas que brinden información acerca del funcionamiento de todo el sector industrial de la provincia, sus necesidades generales y puntuales, de manera de favorecer el acceso de las empresas locales a la provisión efectiva de todos los sectores industriales de Mendoza.

d) Responsabilidad social empresaria

Sólo algunas empresas se preocupan por mantener una relación fluida y constructiva con la sociedad. Se analizó la temática medioambiental y, fundamentalmente la del efecto sobre el empleo del sector. No se puede concluir si el tema representa una fortaleza o una debilidad, toda vez que no se encuentra debidamente instalado en el empresariado (no sólo del sector sino en su conjunto). De todas maneras, la participación de las empresas en actividades relacionadas con la responsabilidad social empresaria depende en gran parte de su tamaño.

## 2. Recursos Humanos

a) Antigüedad

La antigüedad promedio en el sector es de 30 años. Esto constituye una debilidad dado que los empleados van adquiriendo distintos vicios a medida que aumenta su antigüedad en la empresa. Sugerencias: modificaciones de fondo en las leyes laborales, puesta en práctica de sistemas que aseguren la mejora continua del rendimiento laboral.

b) Movilidad del personal

El nivel de movilidad en el sector es medio y esto se encuentra muy relacionado con la falta de personal calificado. Aquellos trabajadores con cierta experiencia adquirida son demandados por las distintas empresas y en algunos casos van rotando de empresa en empresa según las condiciones laborales que se les ofrece.

c) Capacitación

En el ámbito de producción, recursos humanos y finanzas, el grado de calificación es medio. Tanto en el ámbito de comercialización interno como externo el grado de calificación es medio/bajo.

El problema principal es la falta de mano de obra capacitada. En este momento no existe adecuación de la oferta educativa a las necesidades de las empresas de este sector. Se presenta una disociación entre los conceptos adquiridos en el sistema educativo y la posibilidad de ponerlos en práctica en forma eficiente. Además, esta situación se agrava ya que de los ingenieros, que constituyen los profesionales más solicitados para desempeñarse en las actividades del sector Metalmecánico, *“sólo la mitad de los ingresantes a las facultades que ofrecen esta formación logra recibirse... Es que de la mano del crecimiento económico que hizo repuntar la actividad productiva del país en los últimos cinco años, sobre todo en*

*actividades que habían quedado estancadas con la crisis de 2001/2002 como la construcción o la metalmecánica, la demanda de profesionales comenzó a aumentar...” “Así lo explica Alejandro Ortega, titular del Consejo Profesional de Ingenieros: “La construcción ha sido el principal motor vinculado con este crecimiento”, asegura el profesional. Y la demanda laboral es todavía muy alta en comparación con la mano de obra especializada. Marcelo Estrella, decano de la Facultad de Ingeniería de la UNCuyo, coincide con Ortega en que hoy, los ingenieros escasean.”<sup>9</sup>*

Se sugiere fortalecer el régimen de pasantías de las distintas instituciones educativas, dando una orientación particular a la metalmecánica; instrumentar efectivamente el sistema de aprendices, que se encuentra vigente en la provincia.

### **3. Producción**

#### **a) Estado de la tecnología productiva**

La actualización tecnológica representa una debilidad, más que nada en razón de su desactualización. Existe conciencia de que la desactualización tecnológica hace perder competitividad, especialmente en mercados externos. Igualmente, el tema se encuentra estrechamente vinculado en forma directa con el financiamiento. Se requiere perseguir una estrategia común, entre el sector público y el sector privado, lo que implica actualización de competencias profesionales y las aplicaciones de tecnologías de información y comunicación (TIC) capaces de apoyar al sistema productivo. Se recomienda implementar líneas que permitan financiar al sector en forma específica, la asociatividad es también una solución concreta, toda vez que es necesario poner en funcionamiento toda la estructura productiva del sector, ocupando en la mayor medida posible la capacidad instalada.

#### **b) Adaptación a los cambios de productos**

En este punto tiene mucha incidencia nuevamente el tamaño de la empresa y el estado de su tecnología productiva. Para aquellos que cuentan con equipamiento desactualizado, se coincide que es muy difícil adaptarse a los cambios de producto. Se recomienda desarrollar alternativas de solución basadas en la asociatividad.

#### **c) Investigación y Desarrollo**

El sector productor de bienes de capital cuenta con áreas de investigación y desarrollo en general sumamente desarrolladas. Ese subsector en Mendoza está en condiciones de diseñar equipos, líneas y plantas tipo llave en mano en perfectas condiciones competitivas respecto de proveedores inclusive extranjeros. Mendoza exporta productos metalmecánicos con tecnología desarrollada en las empresas, con buenos resultados en cuanto a la calidad del producto. Sin embargo, a medida que se analizan las empresas más pequeñas, la I&D pasa a planos más secundarios. Es necesario aportar profesionalidad en los sistemas de organización y programación de la producción. Se recomienda: desarrollar tecnología propia en las empresas; profesionalizar la gestión de producción, especialmente en lo referente a sistemas de práctica profesional con las universidades relacionadas. Fortalecer el vínculo con los organismos tecnológicos existentes: INTI, INTA, CRICYT, SECYT, etc.

#### **d) Sistemas de gestión de calidad**

La calidad como gestión integral es un concepto que aún se encuentra en etapas iniciales. En virtud de ello, sólo algunas empresas, en general las más grandes han implementado o se encuentran implementando normas de calidad (por ejemplo las normas ISO). Teniendo en cuenta el número de establecimientos metalmecánicos y el potencial integrador del sector, el

tema se presenta como una debilidad y un aspecto de suma urgencia. Muchas empresas son proveedoras de grandes clientes (Repsol YPF, empresas petroleras y del sector energético, IMPSA, grandes conserveras y vitivinícolas, etc.) quienes requieren de sistemas de certificación de proveedores para asegurar la trazabilidad de sus procesos y mantener los mercados que atienden. Esto repercute directamente en los pequeños empresarios del sector que deben implementar sistemas de gestión de la calidad en sus organizaciones. Se sugiere: adherir a programas de calidad tanto públicos como privados; capacitar sistemáticamente desde las organizaciones en estos temas.

#### 4. Mercado y comercialización

##### a) Orientación y conocimiento del mercado interno

Los distintos actores del sector insisten en conocer el mercado interno; sin embargo, la realidad empresarial demuestra lo contrario. Ya no se utiliza apropiadamente la información disponible, ni se genera nueva aplicable. Una auténtica orientación al mercado interno podría dar mayor sustento financiero al negocio metalúrgico, máxime teniendo en cuenta que el sector presenta flexibilidad productiva y capacidad de absorber cambios de productos. El mercado oferente es en general de alta rivalidad. Se propone fortalecer la inclusión de profesionales en los sectores de comercialización de las empresas del sector y los mecanismos de información de rápida aplicabilidad.

##### b) Orientación y conocimiento del mercado externo

En este sentido ha habido un gran avance ya que se incluyó dentro de la oferta de los servicios de ProMendoza información relacionada al sector Metalmecánica desde el punto de vista integral (no sólo en oportunidades comerciales de productos); la creación de grupos de desarrollo de mercados externos con diversas modalidades (brokers, consorcios, etc.) como así también sobre la evolución de los mercados y mercado de materias primas (que son importadas y sin las cuales las empresas no pueden desarrollar sus procesos principales). En este sentido debe ser considerado como una **fortaleza** ya que de esta forma se tiene un conocimiento más acabado del mercado externo.

##### c) Desarrollo comercial

El sector metalmecánico de Mendoza puede considerarse, por su trayectoria y en virtud de los protagonistas actuales, desarrollado desde la producción. Sólo en algunos casos se advierte una actitud proactiva hacia la comercialización, especialmente en los fabricantes de bienes de capital, en electromecánica, en instalaciones y, obviamente, en proveedores. Estos subsectores han destinado esfuerzos a crear fuerzas de venta eficaces. Los demás se caracterizan por el escaso desarrollo del sistema de comercialización, lo que se advierte en puntos tales como: presencia en la WEB, folletería y catálogos de productos, política publicitaria, etc.

#### 5. Finanzas y costos

##### a) Principales fuentes de financiamiento utilizadas en el sector

De acuerdo a la información relevada entre los referentes del sector, la mayoría utiliza **fondos propios** para realizar sus inversiones, ya que consideran que las líneas de financiamiento existentes en el sector financiero, tanto público como privado, no se adecuan a sus necesidades. Eso se traduce en pocas posibilidades de brindar plazos de pago a los clientes, lo que hace que

muchas veces se vuelquen a proveedores extranjeros. Por lo tanto esto debería ser considerado como una debilidad del sector.

*“Hoy en día, una empresa puede obtener un leasing para comprar una maquinaria u obtener pequeños préstamos para invertir en infraestructura; pero el problema principal radica en la adquisición de financiamiento a largo plazo y con tasas razonables a la situación económica actual. Es decir, para grandes propuestas comerciales como el lanzamiento de un nuevo producto o servicio a mercados diferentes o la apertura de una nueva empresa, es muy difícil contar con un aval crediticio. Por lo que se hace muy dificultoso concretar un proyecto de gran envergadura.” “...Por cierto, el 90% de las empresas metalmecánicas, tiene proyectos interesantes para realizar, pero como son pequeñas o medianas, es complicado que obtengan las garantías que los bancos exigen para que aprueben sus objetivos.”<sup>10</sup>*

#### **b) Conocimiento de costos**

La tendencia general de los empresarios es considerar que los costos se conocen al detalle. Pero la realidad indica que en ese tema se aplican pocos criterios profesionales. Es muy común que quede en manos de estudios contables que entregan información global, mientras que los empresarios no toman conciencia del sentido estratégico del conocimiento de los costos. Esto, obviamente, se da en mayor medida en las pequeñas empresas. En las firmas líderes se aplican detallados sistemas, muchas veces informatizados, que integran tanto la producción como la administración y las ventas. Allí es posible implementar planes de mejora productiva (siempre basados en los costos), promoción del personal, presupuestación eficiente a la hora de participar en licitaciones o en la simple competencia en el mercado.

### **OPORTUNIDADES Y AMENAZAS**

#### **1. Sector Público**

##### **a) Política fiscal nacional**

Se concluyó que las políticas fiscales no acompañan al desarrollo del sector por lo tanto es una amenaza. De hecho, para acompañar una efectiva reactivación no basta con las diferencias en la paridad cambiaria. Es necesario implementar procedimientos administrativos que no impliquen costos adicionales que afecten el posicionamiento competitivo de los sectores.

##### **b) Política fiscal provincial**

Se considera que la política fiscal provincial no resulta tan perjudicial como la política fiscal nacional, por lo que no debería considerarse una amenaza para el sector.

##### **c) Políticas de gasto e inversión públicos**

El reclamo más relevante se da en la necesidad de que el gobierno debería priorizar a las empresas locales en las compras de insumos para obras públicas. Para ello se sugiere que se adecuen sus solicitudes a las características de la oferta local, teniendo en cuenta sus posibilidades productivas individuales y sectoriales. Por ejemplo: si se deben adquirir 3.000 bancos escolares y una única empresa no puede atender este pedido en un tiempo dado, entonces el estado debería, o modificar los plazos de entrega, o bien comprar a varias empresas para ayudar con el crecimiento del sector.

#### **2. Ámbito Legal**

##### **a) Legislación laboral**

Dentro del sector empresario existe coincidencia de que la legislación laboral apareja inconvenientes diversos. Uno de los principales puntos que se destaca es la "Indemnización por despido". Los empresarios consideran que esta reglamentación favorece la industria del juicio y atenta contra la generación de empleo genuino ya que imperan innumerables prejuicios al momento de tomar nuevo personal.

#### b) Medio ambiente

El sector Metalmeccánico no ejerce un impacto significativo sobre el medio ambiente; al menos en la medida que lo hacen otros sectores. Los efectos más importantes están en la contaminación sonora. Esto se pone más de manifiesto en los casos de localización urbana (donde la industria participa en gran medida). En general, el efecto medioambiental del sector se advierte en denuncias de vecinos por ruidos molestos y se circunscribe al ámbito municipal.

De esto se deduce que es importante para la industria la aplicación de una ley de uso de suelos que contemple integralmente la problemática industrial, y que sea de aplicación efectiva en todo el ámbito provincial. Así, en algunos municipios no se encuentran determinadas las zonas para la instalación industrial, por lo que si una industria instala toda su infraestructura en un lugar despoblado y luego se establecen barrios a su alrededor, obviamente es la industria la que debe trasladarse, con su correlato en costos e inversiones por su cuenta. Los municipios deben tener en cuenta los factores que requiere la industria para su normal desenvolvimiento, en lugares alejados de la población sin riesgos de que la situación cambie con el tiempo.

## CONCLUSIONES

En este trabajo se describe y caracteriza el perfil productivo y la organización en forma de clusters, del sector Metalmeccánica de Mendoza. Para ello se analiza, de manera descriptiva, la actividad económica de la región, considerando la participación de los distintos sectores productivos en el Valor Bruto de la Producción regional.

Cabe destacar que de los sectores que componen la Industria Manufacturera de la provincia, Refinerías de petróleo y petroquímica es la rama que posee mayor participación en el VBP (42.67%) y VA (47.17%), seguida por Elaboración de bebidas cuyo aporte alcanza a 34.35% y 27.56% respectivamente. Asimismo el sector Metalmeccánica participa con el 3.04% en el VBP y 3.28% en VA.

En forma similar es posible observar que, de los sectores que componen la Metalmeccánica, los que más contribuyen al VBP sectorial son: Otras actividades de la Metalmeccánica (28%), Fabricación de turbinas a vapor, motores, excepto eléctricos (25.25%) y Fabricación de otros productos metálicos (22.65%). En forma similar los sectores anteriormente referidos son los que más contribuyen al VA del sector Metalmeccánica.

También se analizan los encadenamientos productivos de la Industria Manufacturera y del sector Metalmeccánica a través de la metodología de Chenery y Watanabe, a partir de los cuales se puede concluir que:

- Son dos los sectores que poseen un grado de encadenamiento hacia delante por sobre la media del sector Metalmeccánica, Fabricación de maquinaria, equipo para elaboración y envase alimentos y bebidas y Fabricación de productos metálicos. Dichos sectores se caracterizan por provocar un alto efecto de empuje a otros sectores.

- Son cuatro los sectores que poseen un grado de encadenamiento hacia atrás por sobre la media del sector Metalmecánica: Fabricación de bombas, compresores, grifos y válvulas, Fabricación de muebles y accesorios metálicos, Fabricación de productos metálicos y Otras actividades de la metalmecánica. Dichos sectores se caracterizan por provocar un alto efecto de arrastre de otros sectores.

Al realizar la comparación de los resultados del Análisis FODA realizado en 2004 y al obtenido para este trabajo a partir del cuestionario respectivo, es posible apreciar que no se ha avanzado mucho en políticas públicas y sectoriales que beneficien al sector y todavía quedan muchas acciones pendientes cuanto a :

- programas de asociatividad y desarrollo de sistemas de información y bases de datos sectoriales que permitan conocer, entre otros temas, la capacidad ociosa de procesamiento de las distintas empresas, formas de comercialización, etc.;
- adecuación de la oferta educativa a las necesidades de las empresas de este sector y gran deserción de estudiantes en la carrera de Ingeniería, ya que según autoridades de las distintas facultades que dictan esta carrera sólo la mitad logra recibirse;
- lanzamiento de líneas de financiamiento que respondan a las exigencias del sector, en cuanto a plazos y tasas;
- desarrollo del sistema de comercialización en puntos tales como: presencia en la WEB, folletería y catálogos de productos, política publicitaria, etc.;
- mayor implementación de sistemas de gestión de calidad.

## CITAS BIBLIOGRÁFICAS

---

<sup>1</sup> OSORIO RAMÍREZ, E.A. y otros (2006) "*Metodología para detección e identificación de clusters industriales*", Edición electrónica. Texto completo en [www.eumed.net/libros/2006b/eaor/](http://www.eumed.net/libros/2006b/eaor/)

<sup>2</sup> UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA, Programa Análisis Sistema Económico Social (PASES) (2000) "*Estructura Económica Productiva de la Región de la Araucanía en Base a la Matriz Insumo Producto Regional*" (Chile) Pág. 2

<sup>3</sup> SCHUSNY, Andrés Ricardo (2005) "*Tópicos sobre el modelo Insumo Producto: Teoría y Aplicaciones*", Chile, Serie Estudios Estadísticos, División Estudios y Estadísticas Económicas, CEPAL.

<sup>4</sup> MÉNDEZ DELGADO, Elier y LLORET FEIJÓO, María del Carmen (2004) "*Las Técnicas de Análisis Regional como parte del Diagnóstico en proceso de Planificación Regional en Cuba*" en Observatorio de la Economía Latinoamericana Número 34. Texto completo en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/>

<sup>5</sup> PONCE TALANCON, H. (septiembre 2006) "*La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales*" en Contribuciones a la Economía, Texto completo en <http://www.eumed.net/ce/>

<sup>6</sup> PORTER, Michael (1992) "*Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*", capítulo 3, Marco de referencia para el análisis de la competencia, (Buenos Aires, Editorial CECSA), pp. 71, 84 y 85.

<sup>7</sup> DAVID, Fred (1997) "*Conceptos de Administración Estratégica*" 5ª Ed. (México, Prentice Hall) Págs. 8/9.

<sup>8</sup> INSTITUTO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y DE SERVICIOS (IDITS) (2004) "Análisis de competitividad de las cadenas productivas en la Provincia de Mendoza: Primer informe Sectorial Metalmecánica" (Mendoza) Págs. 123/126.

<sup>9</sup> USACH, Zulema, "*Faltan ingenieros para cubrir la demanda laboral*", en Diario "Los Andes", (Mendoza, 6/06/08) Pág.12A

<sup>10</sup>GENTILI, Daniel "*El escenario del sector metalmecánico*", en Revista Enlace Industrial, N° 2, (Mendoza, noviembre 2006), Págs. 40/41.

# E CONOMÍA



# **¿Por qué vamos al dentista?**

## **Estimación de un modelo microeconómico de demanda por atención odontológica preventiva en Argentina.<sup>1</sup>**

Lic. María Inés Lara\*

*"No hay salud integral de las personas sin salud bucodental".  
Margaret Chan- OMS*

### **I. INTRODUCCIÓN**

Actualmente, la problemática de la salud no es sólo de competencia médica sino que se amplía al quehacer de otras disciplinas. La Economía de la Salud postula que preservar y mejorar la salud es una inversión indiscutible.

La salud bucodental significa mucho más que buenos dientes; está integrada a la salud general y es esencial para el bienestar. Implica no sufrir dolores dentales o faciales, cáncer bucal o faríngeo, lesiones en tejidos bucales, defectos de nacimiento, tales como labio y paladar leporino y otras enfermedades o desórdenes que afectan los tejidos bucales, dentales y craneofaciales, conocido genéricamente como complejo craneofacial.

---

<sup>1</sup> Incentivos a la Investigación Científica y Técnica (Ord. 6/95-CD), Año 2007, FCE, UNCuyo.

\* Jefe de Trabajos Prácticos de Política Económica Argentina, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo. Correo electrónico: [mlara@fcemail.uncu.edu.ar](mailto:mlara@fcemail.uncu.edu.ar).

El complejo craneofacial nos permite hablar, sonreír, besar, tocar, oler, gustar, masticar, tragar y gritar de dolor. Provee protección contra enfermedades microbianas y amenazas ambientales. Las enfermedades bucodentales restringen las actividades en la escuela, el trabajo y en la casa, causando la pérdida de millones de horas productivas alrededor del mundo. Más aún, el impacto psicológico de estas enfermedades suele reducir la calidad de vida.

Hay amplias evidencias de la relación entre la salud bucodental y la salud general. Está comprobado que muchas enfermedades comienzan en la boca. Las dolencias bucodentales comparten factores de riesgo con las cuatro enfermedades crónicas más importantes -enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades respiratorias crónicas y diabetes- pues se ven favorecidas por las dietas malsanas, el tabaquismo y el consumo nocivo de alcohol. Otro factor de riesgo es una higiene bucodental deficiente. Las bacterias periodontales pueden obstruir las arterias, generando patologías cardiovasculares. Un foco infeccioso generado en la boca puede enviar por el torrente sanguíneo, pequeños focos o colonias microbianas que se terminan asentando en otros órganos y desarrollando en ellos otra infección. La baja en las defensas que ocasiona una infección puede provocar el desarrollo de otras enfermedades. La maloclusión provoca trastornos gástricos. La mujer embarazada que padece paradenciopatías (piorrea) tiene de 8 a 10 veces más posibilidades de tener un bebé prematuro.

Es posible reducir simultáneamente la carga de enfermedades bucodentales y la de otras enfermedades crónicas si se abordan los factores de riesgo comunes, como el consumo de tabaco y las dietas malsanas:

- La reducción de la ingesta de azúcares y una alimentación bien equilibrada previenen la caries dental y la pérdida prematura de dientes.
- Dejar de fumar y reducir el consumo de alcohol disminuyen el riesgo de cánceres de la cavidad bucal, periodontopatías y pérdida de dientes.
- El consumo de frutas y verduras protege contra el cáncer de la cavidad bucal.
- El uso de equipos eficaces de protección en la práctica de deportes y el uso de vehículos automóviles reduce las lesiones faciales.
- Las caries dentales pueden prevenirse manteniendo de forma constante una baja concentración de fluoruro en la cavidad bucal. Ello puede conseguirse mediante la fluoración del agua de bebida, la sal, la leche, los colutorios o la pasta dentífrica, o bien mediante la aplicación de fluoruros por profesionales. La exposición a largo plazo a niveles óptimos de fluoruros reduce el número de caries tanto en los niños como en los adultos.

Usando esas estrategias de prevención se pueden evitar tratamientos dentales muy onerosos y problemas de falta de salud dental en la sociedad, fundamentalmente en los sectores más desprotegidos.

Las enfermedades bucodentales más comunes son la caries dental y las periodontopatías.

- Entre el 60% y 90% de los escolares de todo el mundo tienen caries dentales.
- Las enfermedades periodontales graves, que pueden desembocar en la pérdida de dientes, afectan a un 5%-20% de los adultos de edad madura; la incidencia varía según la región geográfica.
- La incidencia de cáncer bucodental es de entre 1 y 10 casos por 100.000 habitantes en la mayoría de los países.

- Los defectos congénitos, como el labio leporino y el paladar hendido, se dan en uno de cada 500-700 nacimientos; la prevalencia de nacimiento varía sustancialmente entre los distintos grupos étnicos y zonas geográficas.
- Un 40%-50% de las personas VIH-positivas sufren infecciones fúngicas, bacterianas o víricas, que suelen aparecer al principio de la infección.
- La atención odontológica curativa tradicional representa una importante carga económica para muchos países de ingresos altos, donde el 5%-10% del gasto sanitario público guarda relación con la salud bucodental.

Si se tiene en cuenta que el 96,8% de la población padece algún grado de enfermedad en las encías, resulta evidente que la prevención en salud bucal resulta fundamental para preservar la salud general.

La fuerte correlación entre las enfermedades periodontales severas y las enfermedades crónicas no contagiosas son, en primera instancia, el resultado de factores de riesgo comunes. Es por eso que la prevención en salud bucal es una inversión en calidad de vida.

En una consulta odontológica oportuna se pueden detectar precozmente muchas patologías generales, entre otras: insuficiencia cardíaca; diabetes (por el aliento y la inflamación de las encías); hemofilia; leucemia (muchas enfermedades generales y, sobre todo, las hematológicas y las inmunitarias suelen presentarse con alteraciones en la mucosa bucal). Las alteraciones que sufren los órganos hemocitopoyéticos y su principal derivado, la sangre, pueden producir manifestaciones clínicas variadas sobre los tejidos blandos bucales). Insuficiencia renal, hepática o cáncer de vías digestivas (por el aliento y la mucosa bucal).

Esta conceptualización amplia de salud bucal no disminuye la relevancia de las dos afeccio-

nes líderes: las caries dentales y las enfermedades periodontales. Ambas pueden ser efectivamente prevenidas y controladas a través de la acción conjunta de los individuos, los profesionales y el Estado.

Hoy ya nadie discute en el ámbito de la salud la importancia de las consultas preventivas, las que además de elevar el estado sanitario de la población disminuyen los costos de los tratamientos curativos.

En esta investigación se pretende identificar las variables que incentivan e influyen sobre la demanda de la población argentina por consultas dentales preventivas, entendiendo por tales aquellas que no se encuentran condicionadas por un malestar, enfermedad o tratamiento previo. Conocer dichas variables facilitará además la identificación y el cálculo de costos y beneficios de programas públicos relacionados con esta temática.

Los resultados obtenidos pueden ser útiles fundamentalmente a los organismos gubernamentales y no gubernamentales relacionados con los problemas del sector salud, tales como Ministerio de Salud y Acción Social, obras sociales, empresas de medicina prepaga, aseguradoras y prestadores privados, etc.

## II. EL CUIDADO BUCAL DESDE UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA<sup>2</sup>

Desde la antigüedad los dientes fueron causa de preocupación ya que permitían visualizar una enfermedad y ello suponía sufrimiento y discapacidad. En la Edad Media la profesión fue ejercida por barberos y charlatanes. En 1400, Enrique IV de Inglaterra nombró un sacamuelas de la corte, de este modo tuvo inicio la profesionalización de estos conocimientos. En 1540 la Asocia-

<sup>2</sup> Pereyra y P. de Bellagamba (1999)

ción de Barberos y Cirujanos firmó una carta de principios y, en 1685 Carlos XI de Suecia fundó la Sociedad de Cirujanos Dentistas. Fuera de las cortes, en las ciudades esta práctica seguía en manos de los barberos.

En el siglo XVIII comenzó la época científica de la odontología, que pasa a ser considerada como disciplina y su práctica se restringe a los profesionales diplomados. Comenzando por Francia, los gobiernos comienzan a reglamentar su práctica.

En el siglo XIX, comienzan los avances tecnológicos en odontología liderados por Estados Unidos.

A partir de 1900, la odontología se fue perfilando como una ciencia independiente de la medicina, con una formación de alto nivel científico y un alto grado de competencia técnica en su práctica. En los años sesenta se determinó el papel específico de las bacterias en la producción de caries y enfermedades periodontales generando un cambio importante en odontología (Thylstrup y Fejerskov, 1988).

El papel de los fluoruros en la cariogénesis fue una de las revoluciones de la odontología. Su identificación como agente preventivo y terapéutico de caries continúa enriqueciéndose con las diferentes alternativas que permite la progresiva comprensión de los mecanismos de acción y sus posibilidades de desarrollo tecnológico.

Otro cambio se produjo con el advenimiento de los materiales adhesivos en la industria odontológica que permitió replantear las características de la intervención sobre la caries dental.

En la Argentina, hasta mediados del siglo XXI la profesión fue ejercida por los sangradores. En 1821 se estableció un tribunal en medicina para legislar la profesión. En 1852, la Facultad de Medicina incluyó a Odontología y Farmacia como escuelas de grado. En 1937 se aprobó la creación de la Facultad de Ciencias Odontológicas y diez años más tarde se inauguró la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Buenos Aires.

La consolidación de las propuestas preventivas en el país se realizó desde diferentes instituciones con variado protagonismo y en relación con el contexto histórico. Así actuaron sanidad escolar, las organizaciones profesionales y las universidades.

En pocas provincias el Estado implementa programas continuos de promoción y prevención; en general se trata de campañas esporádicas. Por otra parte, casi ninguna empresa de medicina prepaga ha internalizado la necesidad y la conveniencia de impulsar la prevención en salud bucal. Siguen temiendo el viejo concepto de la atención odontológica sólo como una cuestión estética y de lujo. En el caso de la Seguridad Social esto está cambiando lentamente, con mucho esfuerzo por parte de las instituciones odontológicas.

En Argentina, el Programa Médico Obligatorio incluye una serie de atenciones, especialidades y operaciones que las empresas de medicina prepaga y las obras sociales deben cubrir sin cobrar adicionales. En atención primaria se incluye la odontología preventiva, comprendiendo a las campañas de prevención, fluoración y educación para la salud bucal. En atención secundaria se incluye la atención odontológica, cubriendo todas las prestaciones del Nomenclador Nacional de Obras Sociales (excluidas prótesis).

### III. EL CUIDADO DE LA SALUD ORAL SEGÚN LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)

En las últimas décadas del siglo XX se ha evidenciado una importante transformación de la salud general y de la salud bucal. A pesar de los últimos logros en materia económica y de tecnologías de salud que mejoraron el cuidado de la salud y la calidad de vida, millones de personas han sido excluidas de éstos. Según la OMS<sup>3</sup> ha cambiado el entendimiento de las causas y consecuencias de los problemas de salud. Han cobrado importancia los determinantes sociales, económicos y culturales de la salud y se sostiene que se puede mejorar la salud si se reduce la pobreza. Más aún, los sistemas de salud, incluyendo los sistemas de salud bucal, deben desempeñar un papel fundamental en el proceso. Estos sistemas se han vuelto cada vez más complejos y las expectativas de los individuos respecto de la atención de la salud han crecido dramáticamente. En muchos países, el rol del estado está cambiando rápidamente y el sector privado está emergiendo como un importante actor, a través de organizaciones no gubernamentales y fundaciones.

En materia de salud bucal, la OMS promueve cuatro grandes objetivos:

- Reducir el impacto de las enfermedades orales y sus discapacidades, principalmente en las comunidades pobres y marginadas.
- Promover estilos de vida saludables y reducir los factores de riesgo asociados a la salud oral que tienen como origen las condiciones sociales, económicas, ambientales y actitudinales.
- Desarrollar sistemas de salud oral que promuevan resultados equitativos, que respondan a las demandas legítimas de los individuos y que sean financieramente justos.
- Formular políticas de salud bucal basadas en su integración a los sistemas nacionales de salud y promover la salud oral como dimensión efectiva de las políticas de desarrollo.

La amenaza de enfermedades no contagiosas y la necesidad de proveer respuestas de salud pública efectivas, ha llevado a la OMS a formular una estrategia global para la prevención y control de estas enfermedades. El alto riesgo relativo de las enfermedades bucodentales está relacionado con factores socio-culturales, tales como pobreza, bajo nivel educativo, ausencia de hábitos de higiene y alimentarios. Las comunidades y países con una inapropiada exposición a fluoruros tienen alto riesgo de caries dentales, y aquellas con dificultades de acceso a agua potable y malas condiciones sanitarias enfrentan factores de riesgo ambientales para la salud en sentido amplio.

El control de las enfermedades orales depende de la disponibilidad y accesibilidad a sistemas de salud bucal, pero la disminución de los riesgos de enfermedades es sólo posible si los servicios están orientados hacia la atención primaria y la prevención.

Las investigaciones clínicas han demostrado que las conductas preventivas de individuos, profesionales y comunidad, son efectivas para la prevención de la mayoría de las enfermedades bucodentales. Sin embargo, la intervención óptima relacionada con la salud oral no está universalmente disponible o accesible debido a costos crecientes y recursos escasos.

La mayoría de la evidencia está relacionada con la prevención de las caries dentales y el control de las enfermedades periodontales. La caries dental ha sido parte de la circunstancia humana desde que el hombre evolucionó como especie. El descubrimiento y la utilización de fluoruros en la prevención y el tratamiento de la caries dental es uno de los avances más importantes que ha tenido la odontología en su desarrollo. Las políticas nacionales de salud deben tener en cuenta dentro de sus acciones la inclusión de medidas preventivas masivas (Kunzel, 1993). La OMS

<sup>3</sup> OSM, "Strategies for oral disease prevention and health promotion" (2008).

reconoce que la caries afecta a más del 90% de la población y que los servicios de salud en los países subdesarrollados no alcanzan a cubrir las necesidades de sus habitantes, por lo tanto recomienda alguna medida masiva de fluorización. La fluorificación de sal y de leche tiene resultados similares. Las medidas personales y profesionales, incluyendo el uso de enjuagues bucales, pastas de dientes y geles con fluoruros y la aplicación de selladores dentales son mecanismos adicionales de prevención de las caries. En muchos países subdesarrollados, la incorporación de pastas de dientes con flúor, asequibles para toda la población, han sido consideradas como estrategias válidas de prevención.

La gingivitis puede ser prevenida por buenas prácticas de higiene oral personal, incluyendo el cepillado y el uso del hilo dental, que además resultan importantes en el control de lesiones periodontales avanzadas.

Los individuos pueden tomar medidas preventivas que los beneficien personalmente y/o beneficien a quienes tienen a su cuidado. Con una dieta nutritiva y apropiada, pueden prevenirse muchas enfermedades bucales, dentales y craneofaciales. Estilos de vida que afectan a la salud en general, como el consumo de tabaco, la ingesta excesiva de alcohol, también afectan la salud oral y craneofacial. Estas conductas están asociadas con aumentos en el riesgo de malformaciones craneales, cáncer oral y faríngeo, enfermedades periodontales, caries dentales y otras enfermedades bucodentales.

Hay profundas disparidades en salud bucodental entre regiones, países y dentro de los países. Estas pueden estar relacionadas con el nivel socioeconómico, la raza, la etnia, la edad, el género o el estado de salud general. Aunque el común de las enfermedades dentales puede prevenirse, no todos los individuos están informados o pueden beneficiarse con las medidas de promoción de la salud. Hay población sub-atendida tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados. Mas aún, en muchos países el cuidado de la salud bucodental no está integrado a los sistemas nacionales de protección de la salud.

Según la OMS, el mayor desafío será trasladar los conocimientos y experiencias acerca de la prevención de enfermedades a programas específicos. Factores sociales, culturales y económicos y los cambios demográficos impactan en la prestación de servicios de atención de salud odontológica y en la forma en que los propios individuos se cuidan. Reducir las disparidades requiere de enfoques que permitan identificar poblaciones objetivo de alto riesgo de enfermedades orales específicas y que involucren mejoras en el acceso a los cuidados odontológicos existentes. Mientras tanto, en muchos países subdesarrollados el desafío más importante será ofrecer atención buco-dental esencial dentro del contexto de la atención primaria de la salud.

#### IV. EL CUIDADO BUCAL DESDE UNA CONCEPCIÓN ECONÓMICA

Las características de las patologías dentales y de la atención odontológica, y las diferencias entre la salud bucal y la salud, en general han recibido relativamente poca atención en la literatura económica (Feldstein, 1973; Yule y Parkin, 1985, Sintonen y Linnosmaa, 2000). Una explicación posible para esto puede encontrarse en el hecho de que se piensa que las enfermedades dentales y la organización de la atención bucal difieren poco del cuidado de la

salud en general. Sin embargo, tal como señalan Sintonen y Linnosmaa (2000) esto no es enteramente cierto.

Una característica que diferencia el cuidado de la salud de otros bienes y servicios es que la demanda individual por atención médica no preventiva es impredecible y se intensifica cuando la persona está enferma. Adicionalmente, quién demanda atención no necesariamente sabe acerca de la calidad del servicio

prestado. Según Sintonen y Linnosmaa (2000) estos rasgos no están tan fuertemente presentes en el cuidado bucal. Primero, el número de enfermedades dentales es relativamente menor y su ocurrencia es predecible. En segundo lugar, los individuos generalmente experimentan el mismo procedimiento dental varias veces a lo largo de su vida y pueden aprender a partir de las experiencias vividas acerca de la calidad del servicio. En tercer lugar, las enfermedades bucales son relativamente fáciles de diagnosticar y la mayoría de la información relevante para los tratamientos puede obtenerse por medio de rayos X y fotografías. Cuarto, probablemente hay una mayor variedad de tratamientos para una determinada enfermedad que en el caso de la salud en general. En quinto lugar hay grandes posibilidades de prevención, y en cuidados dentales, la prevención ahorra recursos, algo que a menudo no sucede en el caso de otras formas de cuidado médico.

Por último, excepto en el caso de accidentes y dolores dentales, el cuidado bucal es simplemente atención en emergencias. Debido a esto, las personas tienen mayor libertad para planificar sus decisiones de tratamiento y para elegir el proveedor del servicio, lo que en teoría supone un incremento en la elasticidad precio de la demanda individual por cuidados dentales.

En economías de mercado, la presencia de externalidades impide la asignación social óptima de recursos. Un ejemplo de externalidades en el sector salud son las enfermedades transmisibles. Las patologías bucales son no transmisibles, por lo que el riesgo de enfermedades odontológicas entre individuos puede considerarse independiente. En este sentido, debería esperarse que los mecanismos de mercado y de seguros actúen mejor que en el caso de otros servicios de salud.

## V. LA DEMANDA POR ATENCIÓN ODONTOLÓGICA

### 1. Consideraciones teóricas

A partir del trabajo doctoral de Grossman (1972) se produjo un cambio trascendental en la forma de pensar y modelizar los diferentes aspectos relacionados con la demanda de salud y de atención médica en general. Este autor sostiene que los individuos básicamente demandan salud, y a partir de esta demanda, derivan la demanda por servicios médicos. Es decir, que los servicios de salud no son fuente directa de utilidad pero sí pueden potencialmente mejorar el estado de salud. Grossman (1972, 1999) plantea que los individuos producen su propia salud usando su tiempo e insumos que compran en el mercado, y que el stock de salud entra directamente en la función de utilidad junto con todos los otros bienes y servicios que el individuo consume. La salud tiene propiedades similares a las que tiene el stock de capital en la teoría económica tradicional: se deprecia con el tiempo y puede incrementarse haciendo inversiones.<sup>4</sup>

La demanda por servicios odontológicos se ha basado principalmente en modelos estadísticos que incorporan los supuestos implícitos en el modelo de Grossman. La idea básica fue planteada inicialmente por Holtmann y Olsen (1976), Hay *et al.* (1982) y Pedersen y Petersen (1982). Estos trabajos analizan el comportamiento de un individuo maximizador de utilidad cuyo bienestar se ve afectado por la salud dental y otros *commodities* que el individuo consume. Como el caso del modelo de Grossman, el individuo puede producir salud bucodental y otros *commodities* usando su tiempo y otros bienes y servicios que adquiere en el mercado. Por ejemplo, el tiempo que el individuo utiliza para el cuidado propio, servicios odontológicos y cepillado de dientes entra en la función de producción de salud dental. El comportamiento del individuo a su vez está sujeto a la restricción presupuestaria y a la temporal, se ve afectado por los precios de los bienes y servicios (incluido el salario) y por la riqueza.

<sup>4</sup> Los modelos completos pueden consultarse en Grossman (1972, 1999), Lara (2006).

Holtmann y Olsen (1976) muestran que la demanda por atención odontológica es decreciente en el precio del servicio dental y en el tiempo necesitado para producir una unidad de salud dental. Pedersen y Petersen (1980) arriban a conclusiones similares. Además, demuestran que, en general, el efecto de la tasa salarial sobre la demanda de atención odontológica es ambiguo y depende de las magnitudes relativas del ingreso y de los efectos sustitución. Hay *et al.* (1982) predicen que el tiempo empleado para el cuidado propio de la salud es creciente en el precio de la atención odontológica y decreciente en salarios.

Sintonen y Linnosmaa (2000) sostienen que un defecto de los modelos estadísticos es que omiten la variación temporal del stock de salud dental. Es natural pensar que la salud oral se deprecia con el tiempo y que en cada período el individuo puede invertir en salud comprando servicios dentales y destinado tiempo propio para su cuidado. Esta observación justificaría el uso de modelos dinámicos. Desde esta perspectiva, la salud bucal tiene una característica que la hace diferente a la salud en general. En los modelos de demanda de salud de Grossman, el individuo muere cuando su stock de salud cae por debajo de un stock mínimo, algo que no ocurre con el stock de salud bucodental.

Otra debilidad del modelo estático es que supone que la función de producción de salud presenta rendimientos constantes a escala. Este supuesto, si bien hace más sencillo el manejo del modelo general, no resulta apropiado en el caso de la salud dental. La intuición sugiere que la función de producción de salud dental exhibe rendimientos decrecientes a escala, es decir, unidades de tiempo propio dedicadas al cepillado de dientes adicionan salud dental a tasa decreciente, debido a que el cepillado excesivo daña el esmalte. También es de esperar que el uso de los servicios de atención odontológica tenga similares características debido a que el hombre tiene un número finito de dientes y de superficie a tratar.

El modelo planteado por Grossman (1972, 1999) analiza la demanda individual bajo un contexto de certidumbre e información perfecta. En la mayoría de los casos, sin embargo, el paciente no está plenamente informado de la atención odontológica que necesita o de la cantidad óptima de cuidados. Si el dentista actúa como agente imperfecto, pueden influir intencionalmente sobre el uso que sus pacientes hagan de los servicios que presta. Y puede hacerlo en dos direcciones: si a cualquier nivel de precios la curva de demanda se traslada a la derecha hay demanda inducida por los oferentes, si se traslada a la izquierda hay racionalización. Para Ryan y Money (1992) la definición estándar de demanda inducida por la oferta incluye todo aquello que ordena un médico/dentista y que un paciente educado y completamente informado no haría.

La demanda inducida tiene efectos sobre los gastos en salud, sobre el estado de salud y sobre la distribución de ingresos entre médicos y paciente y por ello se han realizado esfuerzos considerables para medir su incidencia.

## **2. Consideraciones empíricas**

Conceptualmente la decisión de contacto puede ser diferenciada de la de utilización de servicios dentales, siendo esta última el resultado de la interacción entre oferta y demanda. La demanda por cuidados bucales (contacto) es la cantidad de cuidados odontológicos que los pacientes utilizan sin estar condicionada por un dentista. En la práctica, lo que habitualmente se observa es la decisión de utilización y muchas veces resulta difícil diferenciarla de la demanda por cuidados preventivos. Un problema común es que en la literatura los conceptos de demanda y utilización no son empleados de manera clara y consistente, algunas veces se utilizan como sinónimos y otras con concepciones diferentes.

Las variables que habitualmente se emplean para analizar la demanda por cuidados y la utilización de servicios odontológicos son el número de visitas al dentista y el gasto total en atención bucal.

Inicialmente utilizaron el número de visitas, autores como Holtmann y Olsen (1976), Manning y Phelps (1979), Pedersen y Petersen (1980), Hay *et al.* (1982). Recientemente lo han empleado Sintonen y Maljanen (1995), Rosenqvist *et al.* (1995) y Arinen *et al.* (1996). Hay otros autores [Yule y Parkin (1985), Sintonen y Maljanen (1995) y Hu (1981)] que consideran que el número de visitas no es una medida perfecta de la utilización de cuidados bucales porque no tiene en cuenta la calidad y cantidad del servicio comprado y porque no diferencia entre visitas preventivas y visitas inducidas por los odontólogos [Yule y Parkin (1985)].

Autores como Andersen y Benham (1970), Upton y Silverman (1972), Manning *et al.* (1986), Sintonen y Maljanen (1995) han utilizado el gasto total en servicios odontológicos como medida tanto de contacto como de utilización. El gasto total en atención bucodental captura mejor la cantidad y calidad de los servicios usados, pero no una buena medida de la demanda y de la utilización de los servicios si los individuos enfrentan precios diferenciales para el mismo servicio [Yule y Parkin (1985)].

Parkin y Yule (1988) utilizaron varias medidas para la demanda y la utilización en un análisis de serie de tiempo basado en datos agregados. Como medida de demanda utilizaron el número de contactos iniciados por los pacientes, aunque admiten que los odontólogos tienen más oportunidades que el resto de los profesionales del sector sanitario de inducir el contacto inicial. Como medida de utilización de los servicios odontológicos emplearon los honorarios brutos totales computados utilizando un esquema de honorarios fijos. Además, midieron la utilización de algunos tratamientos específicos.

### 3. Modelos empíricos

Las técnicas de modelización de la demanda de cuidados odontológicos han evolucionado desde los modelos tradicionales de regresión uni-ecuacionales [Holtmann y Olsen (1976)] hasta modelos probabilísticos sofisticados [Manning y Phelps (1979), Manning *et al.* (1981), Duan *et al.* (1983) y Arinen *et al.* (1996)]. La mayoría de la literatura existente se apoya en técnicas que utilizan información de corte transversal.

#### a. Estudios de corte transversal

El punto de partida ha sido la siguiente especificación de la función de demanda:

$$f_0(c_i) = \beta_0 + \sum_{j=1}^l \beta_j f_j(z_{ji}) + \sum_{j=l+1}^m \beta_j f_j(w_{ji}) + \varepsilon_i \quad (1)$$

donde  $c$  mide la demanda por servicios odontológicos,  $z = (z_1, z_2, \dots, z_l)$  es el vector de variables económicas,  $w = (w_{l+1}, w_{l+2}, \dots, w_m)$  es el vector de variables no económicas, y  $\varepsilon$  es el término de perturbación aleatorio.

Holtmann y Olsen (1976), utilizando mínimos cuadrados ordinarios, estimaron cuatro especificaciones de la ecuación precedente: lineal, cuadrática, log.lineal, semi-log. Una alta proporción de los hogares de la muestra que emplearon no registró visitas al dentista. Esto ocasiona un problema debido a que el logaritmo de cero no está definido. Los autores corrigieron este inconveniente

niente asignándole valores muy pequeños y demostrando que los resultados eran insensibles a los valores elegidos, por medio de un análisis de sensibilidad. Un problema mucho más grave se presenta cuando la variable dependiente incluye ceros. En estos casos se viola la linealidad del modelo no siendo posible la estimación lineal. Los modelos de elección discreta tratan de resolver este inconveniente.

La estructura básica de los modelos de elección discreta parte de suponer que de una muestra de  $n$  individuos, se observa que  $c = 1$  si el individuo concurre al odontólogo y  $c = 0$  si no lo hace, a partir de la siguiente ecuación de comportamiento subyacente:

$$y_i = \theta' x_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

donde  $y$  es la variable latente,  $x$  es el vector de variables económicas y no económicas que afectan a la variable latente y  $\theta$  es el vector de parámetros. Una interpretación conveniente de la variable latente es que representa la diferencia entre el beneficio marginal y el costo marginal de usar los servicios odontológicos para un individuo. Por lo tanto, se observa que el individuo usa el servicio dental ( $c = 1$ ) si el beneficio marginal de usarlo excede a su costo ( $y \geq 0$ ); y que el individuo no lo usa ( $c = 0$ ) si el beneficio marginal de usarlo es menor que su costo ( $y < 0$ ). Manning y Phelps (1979) estiman modelos de elección discreta en su análisis de la demanda de cuidados odontológicos.

Cuando la variable dependiente es continua pero truncada, la estimación MCO vuelve a ser inapropiada. El modelo *tobit* ha sido desarrollado para tratar este problema. En este caso, la variable dependiente contiene sólo valores no negativos, por lo que se puede especificar:

$$y_i = \beta' x_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

donde  $y$  es la variable latente,  $x$  es el vector de variables independientes (económicas y no económicas)  $\beta$  es el vector de parámetros y  $\varepsilon$  es el término de perturbación. En este caso lo que se observa es que  $c = 0$  si  $y \leq 0$  y  $c = y$ , si  $y > 0$ . Manning y Phelps (1979) y Hu (1981) han usado modelos *tobit* en la estimación de la demanda de cuidados odontológicos medida por las visitas al dentista.

Se puede sostener que las demandas por servicios médicos y dentales son un proceso en dos etapas, en el cual el individuo decide primero si debe concurrir al médico ( $D_1$ : *decisión de contacto*), y condicionado a esta decisión, determina la cantidad de consultas a realizar ( $D_2$ : *decisión de utilización*). Es posible que las mismas variables afecten de manera diferente a ambas decisiones (por ejemplo: el precio puede tener un efecto diferente sobre la búsqueda de atención y sobre la cantidad de consultas), o que ambas decisiones estén determinadas por un conjunto diferente de variables (por ejemplo: el sistema de honorarios de los dentistas puede no tener efecto sobre la decisión de consulta pero sí sobre la de utilización).

Un defecto de los modelos uniecuaciones es que ninguno captura el proceso en dos etapas de la demanda de atención odontológica. Si se considera que la relación entre estas dos decisiones puede formalizarse como  $D_1 = b'x_1$  y  $D_2 = d'x_2$ , los modelos que estiman una única ecuación están asumiendo que  $x_1 = x_2$  y  $b' = d'$ . Esto difícilmente pueda ser mantenido en la prác-

tica debido a que pacientes y odontólogos tienen diferente grado de influencia sobre esas decisiones. Más aún, el modelo *tobit* no resulta robusto contra las violaciones del supuesto de normalidad de  $\varepsilon$ .

Manning *et al.* (1981) y Duam *et al.* (1983) desarrollan un modelo en dos partes que incorpora la naturaleza secuencial de la demanda individual por cuidados médicos y odontológicos. Debido a esto el modelo ha sido utilizado frecuentemente en los estudios de demanda subsecuentes.

El modelo empírico está compuesto por dos ecuaciones. La primera ecuación representa una ecuación de elección discreta ( $D_1$ ):

$$I_i = \theta' x_{i1} + u_i, \quad (4)$$

en la cual  $I = 0$  (el individuo no consume atención odontológica alguna) o  $I = 1$  (el individuo consume una cantidad positiva de cuidados dentales);  $x_1$  es el vector de variables independientes que afectan la decisión de realizar consultas odontológicas;  $\theta$  es el vector que contiene los parámetros del modelo y  $u_i$  es el término de perturbación.

La segunda ecuación del modelo es lineal sólo para valores positivos de las observaciones ( $D_2$ ):

$$w_i = \beta' x_{i2} + v_i, \quad (5)$$

siendo  $w_i = \log(c_i | I_i > 0)$ ;  $\beta$  es el vector de parámetros;  $x_2$  es el vector de variables independientes que afectan la decisión de utilizar servicios odontológicos y  $v_i$  es el término de perturbación. Mueller y Monheit (1988), Grytten *et al.* (1990) y Sintonen y Maljanen (1995 a y b) estiman modelos en dos etapas en odontología.

Las investigaciones más recientes se han focalizado en modelos en los cuales la variable dependiente es el número de visitas realizadas al dentista. Sintonen y Maljanen (1995 b), Rosenqvist *et al.* (1995) y Arinen *et al.* (1996) utilizan modelos contadores de datos modificados para construir un modelo probabilístico para una variable dependiente discreta. Estos modelos difieren de los contadores tradicionales por el tratamiento que le dan a las observaciones con ceros. En el caso de las visitas al odontólogo las observaciones con ceros provienen de una distribución que es diferente a la de las observaciones positivas, y por lo tanto el uso de distribuciones discretas que traten a todas las observaciones de forma similar, no es apropiado.

### ***b. Modelos de series de tiempo y ecuaciones simultáneas***

Hay muy pocos estudios de series de tiempo para demandas odontológicas en relación a los que utilizan datos de corte transversal. La razón de ello se encuentra en la falta de estadísticas de salud bucal y de las variables socioeconómicas asociadas en forma de series de tiempo.

Parkin y Yule (1988) estimaron la demanda de servicios dentales en función del precio, del ingreso, de variables que describían la habilidad del dentista y de variables *dummies* que pretendí-

an capturar los cambios ocurridos a lo largo del tiempo en el *National Health Service* (NHS) relacionados con la atención odontológica en Escocia.<sup>5</sup>

Un problema común con los estudios de corte transversal es el de determinación simultánea. La demanda por cuidados bucales se ve afectada por el estado de salud, pero al mismo tiempo, el estado de salud bucal influye sobre la demanda de atención. Esto hace que el estado de salud bucal y la demanda de servicios odontológicos se determinen conjuntamente. Esta situación se puede formalizar en el siguiente modelo:

$$c = \alpha z + \beta h + \varepsilon_1, \quad (6)$$

$$h = \tau c + \varepsilon_2, \quad (7)$$

donde  $c$  es la demanda por cuidados odontológicos,  $h$  es el estado de salud bucal,  $z$  es un vector de variables exógenas, y  $\varepsilon_i$  para  $i = 1, 2$  es el término de perturbación del modelo. El modelo simple capta la idea básica de que la salud bucal y la demanda por cuidados dentales quedan determinadas conjuntamente en función de las exógenas del sistema. La forma reducida del modelo está dada por:

$$c = \frac{\alpha}{1 - \beta\tau} z + \frac{\beta}{1 - \beta\tau} \varepsilon_2 + \frac{1}{1 - \beta\tau} \varepsilon_1, \quad (8)$$

$$h = \frac{\tau\alpha}{1 - \beta\tau} z + \frac{\tau\beta}{1 - \beta\tau} \varepsilon_1 + \frac{1}{1 - \beta\tau} \varepsilon_2. \quad (9)$$

Suponiendo que  $E(\varepsilon_i) = 0$  para  $i = 1, 2$ ,  $E(\varepsilon_1, \varepsilon_2) = 0$  y que  $E(\varepsilon_1^2) = \sigma_1^2$  entonces puede demostrarse fácilmente que:

$$\text{cov}(h, \varepsilon_1) = \frac{\tau}{1 - \beta\tau} \sigma_1^2$$

y por lo tanto las estimaciones mínimo cuadráticas de la ecuación (6) proporciona estimaciones inconsistentes para  $\beta$ . Pedersen y Petersen (1980), y Hay *et al.* (1982) estiman el modelo formado por las ecuaciones (6) y (7).

### c. Los resultados

Holtmann y Olsen (1976) estimaron varios modelos linealizados usando a los hogares como unidad de análisis. Obtienen elasticidades precio que varían entre -0,032 y -0,19, dependiendo del modelo; y elasticidades ingreso que varían entre 0,12 y 0,41.

Manning y Phelps (1979) estiman demandas para siete servicios odontológicos específicos y computan elasticidades precio e ingresos para cada servicio para mujeres, hombres y niños blancos. La demanda por limpieza tiene una elasticidad precio mayor en mujeres y niños que en hombres. En el caso de la obturación y del control, obtienen resultados similares a los de limpieza. Para el resto de los servicios dentales, obtienen elasticidades cuyos signos y magnitudes no

<sup>5</sup> Estos autores estimaron un modelo lineal como el reseñado en (1), aunque por problemas de autocorrelación debieron emplear un AR(1).

son los esperados y algunos parámetros resultan no estadísticamente significativos. Esto puede deberse a que los autores computaron precios sólo para limpieza, obturación y extracciones, mientras que para el resto de los servicios computaron precios como promedios ponderados de los tres precios disponibles.

También modelizaron el número de visitas en función de variables socioeconómicas y computaron elasticidades precio e ingreso. Para los varones adultos las elasticidades precio e ingreso estimadas fueron de -0,65 y 0,61 respectivamente, mientras que en el caso de las mujeres adultas obtuvieron valores de -0,78 y 0,55, sugiriendo que la demanda de salud por cuidados dentales de las mujeres es más elástica respecto a precio y menos elástica respecto a ingresos que la de los hombres. Para el caso de los niños, las elasticidades estimadas fueron de -1,40 y 0,87. Estos autores computaron también las elasticidades precio e ingreso para distintos rangos de ingreso y concluyeron que la elasticidad precio aumenta a medida que se incrementa el ingreso. Además, encontraron evidencia de que la elasticidad precio se aproxima a cero cuando el precio de cuidado dental también lo hace.

Mueller y Monheit (1988) encontraron que el precio del cuidado bucal tiene un impacto negativo y significativo sobre la probabilidad de usar los servicios odontológicos (elasticidad en la media de -0,18), pero que el precio está positivamente relacionado con el número de visitas y con el gasto (elasticidad 0,67). Según estos autores este resultado podría deberse al hecho de que el precio monetario se vuelve menos importante una vez que el individuo decidió utilizar los servicios médicos, o bien a la misma naturaleza de la variable precio que no refleja el precio neto que enfrenta el consumidor.

Sintonen y Maljanen (1995<sup>3</sup>) encuentran que el precio de bolsillo tiene un impacto pequeño, negativo y estadísticamente significativo sobre la probabilidad de uso y sobre el gasto bruto en cuidados dentales. Obtuvieron una elasticidad precio de -0,069. También hallaron un efecto positivo aunque estadísticamente insignificante del ingreso sobre la probabilidad de uso y sobre el gasto. Cuando usan las visitas como medida de utilización del servicio odontológico y estiman un modelo en dos etapas (*negbin*), las elasticidades resultan aún menores e insignificantes.

Parkin y Yule (1988) realizaron un análisis de serie de tiempo y encontraron, como era de esperar, que las diferentes mediciones de demanda por cuidados odontológicos estaban relativamente correlacionadas con los precios correspondientes. Dependiendo del modelo, las elasticidades precio varían en un rango que va desde -0,24 a -0,75. También encontraron que los precios tienen un efecto negativo menor sobre la decisión de contacto, pero mayor sobre el volumen de tratamientos. Sorprendentemente, estos autores obtuvieron una elasticidad ingreso negativa, que sugeriría que el cuidado odontológico sería un bien inferior. Sin embargo, como ellos mismos señalan, sería erróneo interpretar las elasticidades obtenidas a partir de estudios de series de tiempo de la manera convencional, porque los gustos y las tecnologías cambian con el transcurso del tiempo.

Arinen *et al.* (1996) analizaron los efectos de la reforma del esquema de subsidios sobre la demanda de servicios odontológicos de los adultos jóvenes. La reforma redujo el precio de demanda del cuidado dental tanto en el sector público como en el privado, e incrementó la disponibilidad de odontólogos en el sector público.

En síntesis, los resultados reseñados indican que las elasticidades precio e ingresos exhiben los signos esperados, y los resultados son consistentes con lo que predice la teoría. Una excepción es el resultado de Mueller y Monheit (1988), que sugiere que el precio puede también tener un efecto positivo sobre la demanda de atención odontológica una vez que se ha decidido utilizar el servicio, aunque este resultado lo atribuyen a la naturaleza de las variables precio consideradas.

Por otro lado, Holtmann y Olsen (1976) encontraron evidencia de que incrementos en el tiempo de espera reducen la demanda por cuidados bucales. La elasticidad costo del tiempo de la demanda resultó mayor que la elasticidad precio, con independencia del modelo utilizado. También hallaron que el tiempo de viaje no es estadísticamente significativo como variable explicativa de la demanda. Hay *et al.* sostienen que la distancia al dentista está positivamente relacionada con el número de visitas realizado, aunque el parámetro correspondiente resulte no significativo. Mueller y Monheit (1988) estimaron un modelo en dos etapas y encontraron que el costo del tiempo tiene un efecto negativo significativo sobre la visitas al odontólogo y marginalmente significativo, también negativo, sobre el gasto. Sintonen y Maljanen (1995) hallaron que el tiempo requerido para realizar la consulta odontológica tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre la probabilidad de realizar la consulta y un efecto también negativo, aunque no significativo, sobre el gasto odontológico sobre la cantidad de visitas para aquellos que realizaron la consulta.

Un problema que suelen presentar las variables relacionadas con el costo del tiempo, es que pueden estar correlacionadas con el ingreso de los individuos o con la cantidad de dentistas por variable poblacional. Ambas variables suelen emplearse como explicativas en los modelos de utilización. La correlación entre las variables explicativas en un modelo de regresión incrementa la varianza de los parámetros estimados y la probabilidad de que éstos resulten no significativos.

Manning *et al.* (1985) analizaron la relación entre la demanda de atención dental y la cobertura odontológica y hallaron que en promedio, los individuos que no tenían coseguro (cuidados gratuitos) realizaban un 34% más de visitas y gastaban un 46% más que los individuos que tenían un coseguro del 95% y cápita. Encontraron efectos similares del seguro sobre algunos servicios específicos, tales como servicios de diagnóstico/prevención, de restauración y servicios periodontales. Más aún, los incrementos en el ingreso conducirían a una mayor utilización. Por otro lado, los resultados sugieren que los seguros tienen efectos mayores sobre el uso de los servicios odontológicos en grupos de bajos ingresos que en grupos de ingresos altos.

En realidad, estos resultados describen las respuestas de los individuos a sistemas de cobertura complejos, con diferentes tasas de coseguro, deducibles, carencias, límites a las pérdidas o a los beneficios de las coberturas. Keeler y Rolph (1988) estimaron el precio puro de respuesta (aquel en el cual el individuo reacciona frente a un costo marginal constante del cuidado dental, o a una tasa constante de coseguro o de copago). Por ejemplo, hallaron que con un coseguro del 95% el gasto estimado en servicios odontológicos resultó ser el 50% del que incurrió el individuo con acceso libre; mientras que con un coseguro del 50%, el gasto fue el 68% del correspondiente al individuo sin cobertura.

Mueller y Monheit (1988) encontraron que el seguro dental tuvo un efecto positivo y significativo sobre la demanda de atención odontológica e incrementó la probabilidad de acceder a cuidados bucales de 0,47 (en el caso de los no asegurados) a 0,55 y 0,57 dependiendo de los términos del contrato. También observaron que la presencia de seguros incrementó el gasto *per cápita* de U\$\$ 96 (sin seguro) a U\$\$ 157 (en el caso del seguro "más generoso"), sugiriendo un incremento del 64% en el gasto *per cápita*. En un análisis aparte, mostraron que la existencia de seguros incrementó el uso de los servicios más caros, como coronas y puentes, y por lo tanto alteraron la canasta de servicios comprados.

De Santis y Herrero (2006) estudiaron los factores que afectan la posibilidad que tiene la población adulta de acceder a los servicios de salud en Argentina con el objeto de determinar aquellas variables que pueden convertirse en el centro de las políticas económicas destinadas a una mayor igualdad y equidad. Para ello calcular los índices de concentración de la probabilidad de acceder a visitas al médico y al odontólogo, desagregándolos en variables de necesidad y no necesidad para obtener medidas de inequidad horizontal.

Según estas autoras, el índice de concentración del uso de servicios odontológicos posee un mayor sesgo “pro-rico” que el de servicios médicos. La mayor contribución al índice de concentración corresponde la variable que considera el haber tenido un malestar previo, seguido por las variables de no necesidad, ingreso *per cápita* del hogar y posesión de cobertura.

## VI. EL MODELO A ESTIMAR

En esta investigación se pretende identificar los factores socioeconómicos que influyen sobre la decisión de realizar consultas odontológicas preventivas. Para ello se utilizará un modelo de elección binaria. Estos modelos postulan que la probabilidad de ir al odontólogo es función de las características socioeconómicas de los individuos y del atractivo relativo de la opción.

Es importante destacar que a diferencia de la mayoría de los estudios de demanda individual, en los que interesa conocer qué cantidad de un determinado bien consumirá un individuo (la pregunta relevante es cuánto), en los modelos de elección discreta interesa conocer cuál será la alternativa que escoja el individuo (en este caso la pregunta relevante es cuál).

El comportamiento económico subyacente en la decisión concurrir al odontólogo, como en cualquier otra, requiere la comparación de los costos y beneficios de la decisión involucrada. Para representar el atractivo de la alternativa se utiliza el concepto de **utilidad** (que es lo que el individuo busca maximizar). La consulta odontológica no produce utilidad por sí misma, sino que ella se deriva de las características del servicio brindado y de la valoración que cada individuo hace de esas características en función de sus gustos y necesidades. Se supone que la utilidad indirecta asociada, por cada individuo a la consulta dental es función de sus características socioeconómicas, del costo monetario y del costo en tiempo. Es decir que, cuando un individuo decide concurrir al dentista significa que la valoración que él asigna al servicio es superior, o a lo sumo igual, a la de las alternativas disponibles.

Puede observarse que dados dos individuos con iguales características, uno concurre al odontólogo para atención bucal preventiva y el otro no lo haga. Esto se explica a través de las llamadas variables latentes que son aquellas que explican la elección pero que no se captan en los datos relevados por la Encuesta o usados por el analista.

Los modelos de elección binaria, consideran que es razonable esperar que exista una relación directa entre los valores de las variables independientes y los que tomen las dependientes. Sin embargo la información disponible es insuficiente para predecir con exactitud los resultados que alcanzará cada individuo, por eso se considera que un objetivo más factible es obtener la probabilidad de que un individuo con determinadas características, que están sintetizadas en la variable independiente, obtenga un valor de 1 ó 0. Esto puede hacerse a través de un estimador de máxima verosimilitud en un modelo de elección binaria. En síntesis, se busca una relación entre los atributos propios de cada agente económico y la probabilidad de que ese agente esté asociado con una elección determinada en lugar de la alternativa.

La mayoría de los modelos de elección discreta están basados en la teoría de la utilidad aleatoria (Domencich y McFadden 1975). El modelo *logit*, junto con el *probit*, son las formas más populares y simples de los modelos de elección discreta en las aplicaciones prácticas. La estimación del modelo *logit* es inmediata. La estimación de los parámetros  $\beta_{jk}$  se realiza por el método de máxima verosimilitud. Este método plantea que aunque una muestra pueda provenir de distintas poblaciones, existe una que tiene la mayor probabilidad de ocurrencia. Es decir, los estimadores calculados por máxima verosimilitud son el conjunto de parámetros que generaría más a menudo

la muestra observada. McFadden (1975) ha demostrado que la función de verosimilitud de este tipo de modelos es bien comportada y tiene un único máximo si la utilidad es lineal en los parámetros, tal como se supone en el presente trabajo.

### 1. Los datos y las variables utilizadas

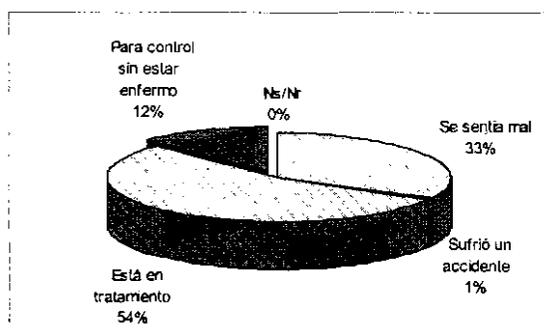
Las estadísticas utilizadas en esta investigación son las que surgen de la Encuesta de Condiciones de Vida 2001, relevada por INDEC-SIEMPRO. La población bajo estudio está compuesta por hombres y mujeres mayores de 24 años, que totalizan casi 17,2 millones de personas en todo el país. El 6,5% de ellos manifestaron haber concurrido al odontólogo en el período de referencia. Ese porcentaje si bien es muy similar en toda la Argentina, oscila entre las distintas regiones, siendo el mínimo el que se registró en el NEA (6, %) y el mayor el correspondiente a la Patagonia (7,4%).

**Tabla 1 - Argentina - Consultas odontológicas - Mayores de 24 años**

Participación relativa por región <sup>6</sup>							
Área	Metropolitana	Pampeana	NOA	NEA	Cuyo	Patagonia	Total
Consultó a	6,8%	6,1%	6,2%	6,1%	6,4%	7,4%	6,5%
No consultó	93,2%	93,9%	93,8%	93,9%	93,6%	92,6%	93,5%
Consulta según motivo de la misma							
- Se sentía mal	33,4%	31,4%	36,6%	30,8%	32,4%	27,1%	32,5%
- Sufrió un accidente	0,3%	1,0%	1,5%	0,6%	1,0%	1,7%	0,8%
- Está en tratamiento	54,6%	54,5%	46,7%	56,7%	56,6%	58,5%	54,4%
- Para control sin estar enfermo	11,7%	13,1%	15,2%	11,8%	9,6%	12,2%	12,3%
- Ns/Nr	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%

Fuente: Elaboración propia en base a información provista por la ECV 2001.

**Gráfico 1 - Argentina - Consultas odontológicas según motivo - Mayores de 24 años**



Fuente: Elaboración propia en base a información provista por la ECV 2001.

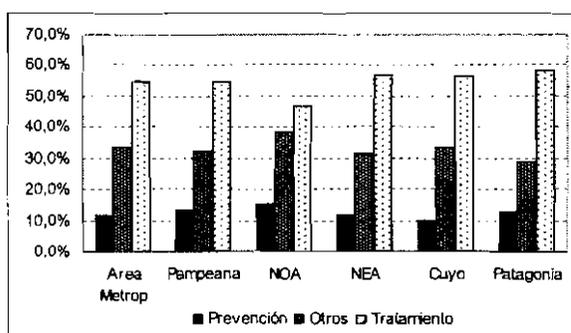
<sup>6</sup> Las regiones se encuentran definidas de la siguiente manera: Metropolitana (Ciudad de Buenos Aires y partidos del Gran Buenos Aires); Pampeana (Córdoba, La Pampa, Entre Ríos, Santa Fe y Buenos Aires, excluidas las localidades del Area Metropolitana); NOA (Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja y Santiago del Estero); NEA (Corrientes, Misiones, Chaco y Formosa); Cuyo (Mendoza, San Juan y San Luis) y Patagonia (Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego).

A nivel nacional, estos porcentajes resultan levemente inferiores a los que se obtuvieron cuando se estudió la demanda de atención médica preventiva (Lara, 2007).

Más del 50% de las consultas corresponden a individuos que están en tratamiento, un tercio se originaron por sensación de malestar y solo el 12% de éstos lo hicieron sin padecer una dolencia o enfermedad que condicionara su decisión.

Esta realidad se replica en la información desagregada por regiones, en la que los porcentajes oscilan entre un máximo de 15,2% que se presenta en el NOA y un mínimo de 9,6% en Cuyo.

**Gráfico 2** - Argentina - Consultas odontológicas según motivo y región geográfica -Mayores de 24 años

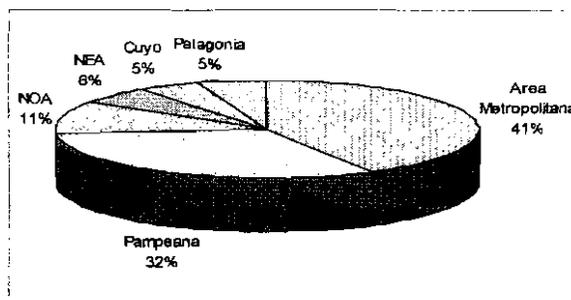


Fuente: Elaboración propia en base a información provista por la ECV 2001.

Este último grupo es el que será objeto de estudio. Como se mencionó anteriormente, la detección temprana de enfermedades es crucial para salvar vidas y/o mejorar la calidad de vida. Un concienzudo examen oral puede detectar signos de deficiencias nutricionales y también enfermedades generales, como infecciones microbianas, desórdenes inmunológicos, lesiones y cáncer oral. Los tejidos craneofaciales también brindan información sobre órganos y sistemas que se encuentran menos accesibles.

La mayor participación relativa de las consultas preventivas se registra en el Área Metropolitana (41%) mientras que las menores participaciones se observan en la Patagonia (5%) y en Cuyo (5%).

**Gráfico 3** - Argentina - Consultas odontológicas - Mayores de 24 años - Participación relativa por región

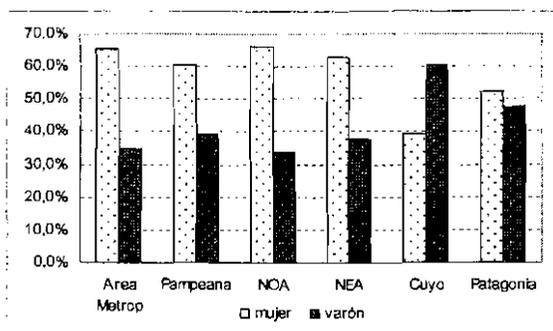


Fuente: Elaboración propia en base a información provista por la ECV 2001.

En la tabla 2 se resumen las principales estadísticas asociadas a las consultas preventivas. Éstas se discriminaron considerando algunas características sociales, entre ellas, género, edad, estado conyugal, nivel educativo; según el origen de la prestación del servicio, que capta información sobre la afiliación a seguros de salud y el lugar de realización de la consulta y por último, según la situación económica del encuestado que atiende al estado ocupacional, al nivel de ingresos y a la situación respecto a la línea de la pobreza.

El mayor porcentaje de consultas preventivas odontológicas, en el país, es realizado por mujeres con la excepción de la región de Cuyo en la cual la relación se invierte y un 60,6% es concretada por varones.

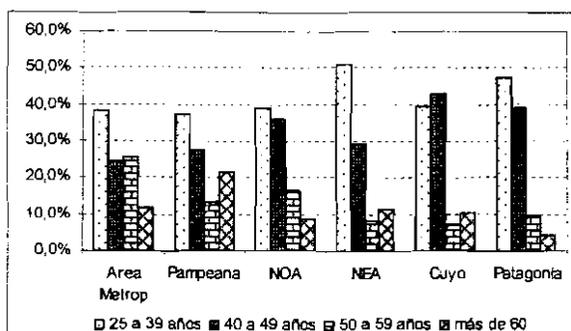
**Gráfico 4 - Argentina - Consultas odontológicas según género y región geográfica - Mayores de 24 años - Participación relativa**



Fuente: Elaboración propia en base a información de la ECV 2001.

Cuando se atiende a la variable grupos etéreos, la mayor participación en la demanda de consultas preventivas se presenta en el grupo más joven, entre 25 y 39 años, excepto en la región de Cuyo, en la que el porcentaje más elevado se registra para aquellos que tienen entre 40 y 49 años. La región Pampeana es la única en la cual casi un cuarto de las visitas al odontólogo para control es realizada por mayores de 60 años.

**Gráfico 5 - Argentina - Consultas odontológicas según grupo etéreo y región geográfica - Mayores de 24 años - Participación relativa**



Fuente: Elaboración propia en base a información de la ECV 2001.

**Tabla 2 - Argentina - Consultas odontológicas preventivas - Mayores de 24 años - Participación relativa por región**

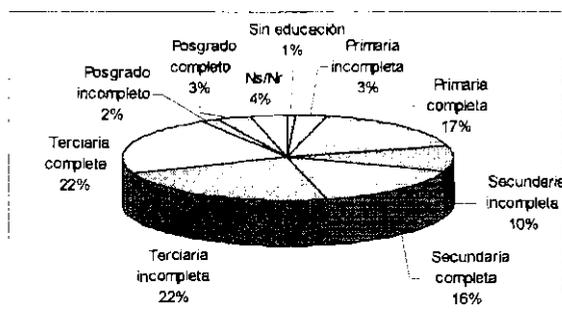
	Area Metropolitana	Pampeana	NOA	NEA	Cuyo	Patagonia	Total
<b>Consulta según género</b>							
Mujeres	65,4%	60,6%	66,3%	62,6%	39,4%	52,3%	61,9%
Varones	34,6%	39,4%	33,7%	37,4%	60,6%	47,7%	38,1%
<b>Consulta según grupo etáreo</b>							
De 25 a 39 años	38,2%	37,4%	39,2%	51,1%	39,5%	47,2%	39,3%
De 40 a 49 años	34,3%	27,5%	35,8%	29,1%	43,0%	38,9%	28,5%
De 50 a 59 años	25,5%	13,3%	16,4%	8,2%	7,3%	9,4%	17,9%
60 años y más	12,0%	21,7%	8,7%	11,6%	10,2%	4,5%	14,3%
<b>Consulta según nivel educativo</b>							
Analfabeto	0,0%	1,2%	0,9%	8,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Primario incompleto	0,0%	5,1%	5,3%	7,6%	0,0%	6,7%	3,0%
Primario completo	22,9%	13,6%	9,3%	10,1%	8,8%	15,3%	16,7%
Secundario incompleto	9,1%	6,0%	11,6%	11,8%	27,7%	16,4%	9,8%
Secundario completo	9,2%	23,3%	19,8%	7,4%	11,5%	27,5%	15,8%
Terciario incompleto	35,1%	14,6%	20,5%	11,2%	11,2%	5,7%	22,9%
Terciario completo	13,4%	26,0%	32,7%	34,4%	27,1%	26,4%	22,0%
Posgrado incompleto	2,7%	1,9%	0,0%	0,0%	3,3%	0,7%	1,9%
Posgrado completo	2,7%	5,1%	0,0%	9,4%	1,3%	0,0%	3,3%
Ns/Nr	5,0%	3,1%	0,0%	0,0%	8,9%	1,2%	3,6%
<b>Consulta según nivel de afiliación</b>							
Obra Social	54,8%	57,6%	64,9%	67,4%	57,7%	78,9%	58,9%
Mutual / Prepago	18,5%	24,2%	17,5%	0,0%	14,4%	1,6%	18,1%
PAMI	3,0%	7,9%	6,8%	8,0%	10,3%	5,8%	5,8%
Planes y seguros públicos	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	1,5%
Servicio emergencia	0,0%	3,1%	1,7%	0,0%	1,6%	1,2%	1,3%
Sin Cobertura	20,4%	7,2%	9,0%	24,6%	16,0%	10,2%	14,5%
Ns/Nr	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Consulta según lugar de realización de la misma</b>							
Consultorio/Establec. privado	75,5%	92,2%	92,7%	85,5%	94,1%	85,4%	84,7%
Centro de Salud/sala	5,4%	2,8%	3,7%	1,4%	4,3%	5,1%	4,1%
Hospital Público	15,4%	3,6%	3,6%	13,1%	1,6%	6,5%	9,1%
Otro	3,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,0%	1,7%
Ns/Nr	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
<b>Consulta según estado civil</b>							
Unido	9,6%	8,0%	6,6%	8,5%	0,0%	12,3%	8,4%
Casado en unión legal	55,1%	59,8%	69,6%	57,4%	75,8%	61,9%	60,2%
Separado en unión de hecho	6,5%	2,7%	1,1%	0,0%	0,0%	5,2%	3,9%
Separado de matrimonio	0,0%	5,2%	6,5%	1,1%	3,1%	5,7%	2,9%
Divorciado de matrimonio	2,8%	4,5%	0,8%	1,4%	0,0%	0,5%	2,8%
Viudo	11,7%	11,1%	5,4%	0,0%	2,1%	6,3%	9,4%
Soltero	14,3%	8,6%	10,0%	21,6%	19,0%	8,1%	12,4%
<b>Consulta según condición de actividad</b>							
Ocupados	66,1%	66,8%	60,8%	66,0%	53,7%	66,7%	65,2%
Desocupados	0,0%	3,4%	12,8%	0,0%	31,1%	3,6%	4,2%
Inactivos	33,9%	29,8%	26,4%	34,0%	15,2%	29,7%	30,6%
<b>Consulta según quintil de ingreso per cápita familiar</b>							
1	4,0%	5,0%	11,6%	13,7%	11,4%	4,6%	6,3%
2	15,3%	19,5%	12,0%	24,6%	11,4%	8,7%	16,2%
3	12,7%	10,1%	25,9%	22,8%	10,6%	15,3%	14,1%
4	29,5%	30,1%	14,7%	13,7%	34,7%	18,5%	26,7%
5	38,4%	35,3%	35,9%	25,2%	31,9%	52,8%	36,8%
<b>Consultas según línea de pobreza</b>							
Pobre	15,2%	20,7%	16,0%	30,8%	18,6%	12,1%	18,0%
No pobre	84,8%	79,3%	84,0%	69,2%	81,4%	87,9%	82,0%

Fuente: Elaboración propia en base a información de la ECV 2001.

La variable estado conyugal, se ha agrupado en unido que abarca las personas definidas por la encuesta como unido o casado en unión legal; separado que agrega los casos de separado en unión de hecho, separado en matrimonio y divorciado en matrimonio y, por último, solo que incluye a los que se declaran viudos o solos. Quienes están en pareja muestran la mayor participación en la realización de consultas preventivas, superando en todos los casos el 65%; siguen en segundo lugar los que son viudos o están solos.

En cuanto al nivel educativo la mayor cantidad de consultas preventivas, casi 45%, han sido realizadas por quienes alcanzaron un nivel terciario, incompleto o completo. Ocupa el segundo lugar el grupo que finalizó la secundaria (17%).

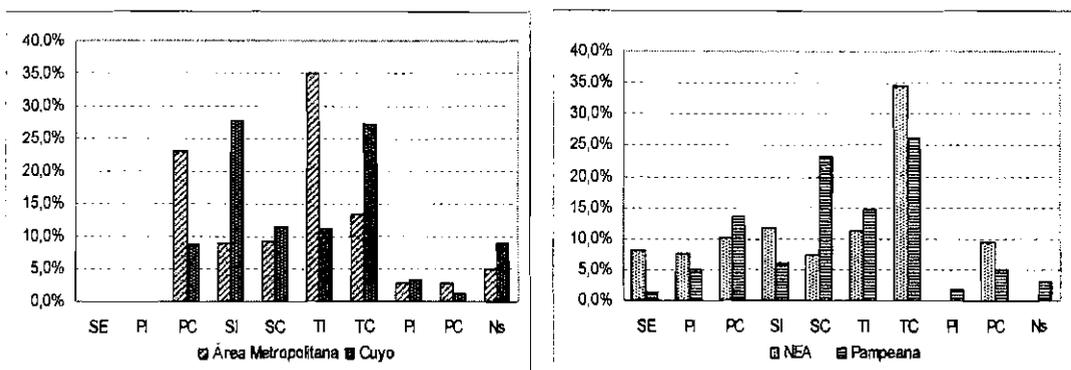
**Gráfico 6 - Argentina - Consultas odontológicas según nivel educativo - Mayores de 24 años - Participación relativa**



Fuente: Elaboración propia en base a información de la ECV 2001.

La situación a nivel regional es muy dispar. Así por ejemplo, en el Área Metropolitana la mayor cantidad de consultas corresponde a sujetos con terciaria incompleta y le sigue la primaria completa con un 22,9%. En Cuyo, por el contrario, los porcentajes más elevados se concentran en secundaria incompleta y terciaria completa.

**Gráfico 7 - Argentina - Consultas odontológicas según nivel educativo<sup>7</sup> y región geográfica - Mayores de 24 años - Participación relativa**



Fuente: Elaboración propia en base a información de la ECV 2001.

<sup>7</sup> La información está desagregada en: sin educación (SE), primaria incompleta (PI), primaria completa (PC), secundaria incompleta (SI), secundaria completa (SC), terciaria incompleta (TI), terciaria completa (TC), posgrado incompleto (PI), posgrado completo.

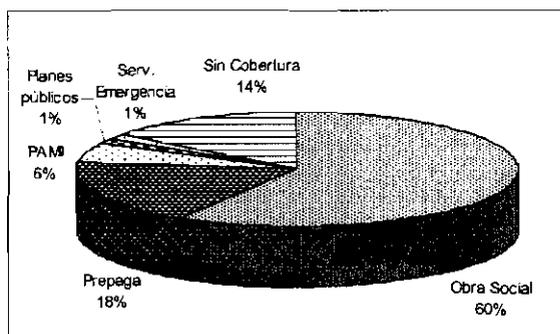
En la región NEA casi un 16% de las concurrencias odontológicas preventivas son de personas sin educación y con primaria incompleta, grupos que registran una participación nula tanto en Cuyo como en el Área Metropolitana.

En la totalidad de las jurisdicciones la atención preventiva es realizada fundamentalmente en establecimientos privados. La participación relativa oscila entre un valor mínimo de 75,5% en el Área Metropolitana y un máximo de 94,1% en Cuyo.

La encuesta posibilita la identificación de cinco alternativas de afiliación a seguros de salud: obra social (OS), prepaga o mutual (Pre), PAMI, planes o seguros de salud pública (PP) y servicios de emergencia (SE); y obviamente de aquellos que no tienen cobertura (SC).

El 59% de las atenciones odontológicas preventivas que capta la encuesta son atendidas a través de obras sociales y un 18% con prepagas. Al observar las diferencias regionales se observa que las participaciones de los servicios atendidos por obra social y prepaga o mutual se mueven en una banda que tiene un valor máximo de 82,4 % (que corresponde al NOA) y un valor inferior de 67,4% (del NEA).

**Gráfico 8 - Argentina - Consultas odontológicas según afiliación a seguros de salud - Mayores de 24 años - Participación relativa**



Fuente: Elaboración propia en base a información de la ECV 2001.

Son muy pequeñas y nulas las participaciones de los servicios prestados a través de los planes y servicios públicos en todo el país. Solamente hay valores positivos en el Área Metropolitana (3,2%) y en la Patagonia (2,3%).

El PAMI tiene mayor relevancia en esta actividad en el interior del país con un peso relativo que ronda el 9%, mientras que en el Área metropolitana llega sólo al 3%.

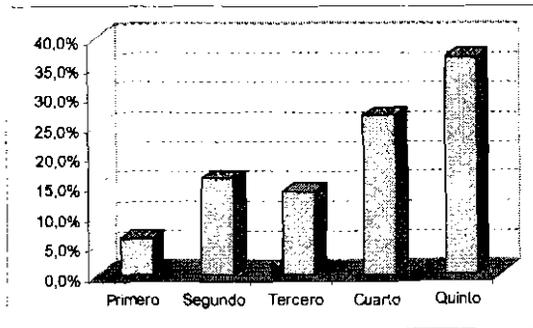
Los casos más elevados sin cobertura asistencial se detectan en el NEA con casi 25%.

Salvo en la región Pampeana, que representan un 3%, son prácticamente irrelevantes las prácticas realizadas por los servicios de emergencia.

En la Argentina, el 37% de las consultas preventivas se concentran en el quintil de mayores ingresos. Si se agregan los grupos cuarto y quinto, ese porcentaje llega al 63%.

Esta situación se repite en casi todas las regiones analizadas, excepto en el NEA en la cual la distribución es más uniforme, situación que se refleja en porcentajes de más del 20% para los quintiles segundo, tercero y quinto y mayores a 15% para el primero y el cuarto.

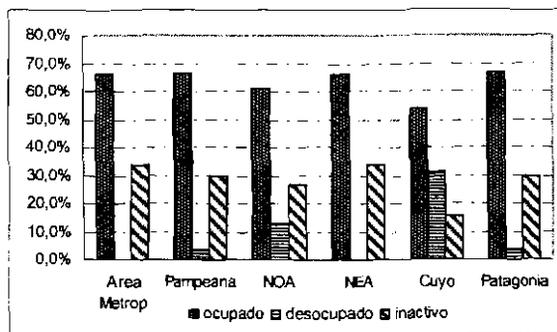
**Gráfico 9 - Argentina - Consultas odontológicas según quintil de ingresos - Mayores de 24 años - Participación relativa**



Fuente: Elaboración propia en base a información de la ECV 2001.

La encuesta también releva la condición laboral de los consultados. El análisis de esta característica revela que más del 60% de las visitas al dentista son realizadas por personas ocupadas y un 30% por inactivos. La situación es diferente en la región de Cuyo en la cual la participación de los desocupados en las citas odontológicas preventivas llega al 30%.

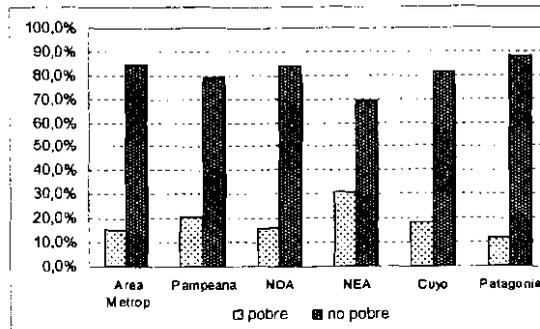
**Gráfico 10 - Argentina - Consultas odontológicas según condición de actividad - Mayores de 24 años - Participación relativa**



Fuente: Elaboración propia en base a información de la ECV 2001.

La pobreza por insuficiencia de ingresos se mide a partir del valor de una Canasta Básica de Consumo, compuesta por una Canasta Básica Alimentaria (CBA) (necesidades nutricionales mínimas) y una Canasta Básica No Alimentaria (CBnA) (vestimenta, educación, salud). El valor monetario de la CBA determina la línea de la indigencia y adicionando a la CBA el valor de la CBnA se obtiene la línea de la pobreza.

**Gráfico 11 - Argentina - Consultas odontológicas según situación frente a la pobreza - Mayores de 24 años - Participación relativa**



Fuente: Elaboración propia en base a información de la ECV 2001.

A través de los resultados de la encuesta se detecta que, para el país en su conjunto, solamente el 16% de los individuos localizados bajo la línea de la pobreza realizan consultas odontológicas preventivas. Sin embargo, en el NEA y en la región Pampeana estas participaciones son más altas, del 30,8% en la primera y del 20,7% en la segunda.

## 2. Especificación del modelo *logit* para estimar la probabilidad de realizar consultas odontológicas preventivas

Con las características tanto de los individuos como del hogar, se construye un índice lineal  $y_q = \alpha + \beta X_q$  que puede tomar cualquier valor real, es decir, se sintetiza en un número parte de la información contenida en la encuesta. Por otro lado, se identifica si el individuo tuvo algún contacto con el dentista sin estar enfermo o presentar una dolencia. Hay que relacionar, entonces, una variable que puede tomar cualquier valor real ( $y_q$ ) con una que puede tener sólo dos (por simplicidad se supone que esos valores son 1 y 0). Es decir, tiene que tomar valor 1 si el individuo realiza consultas odontológicas preventivas o 0 si no lo hace. La elección de una de las dos alternativas es función de un vector  $X_q$  de dimensión  $n$  y que está compuesto por variables que caracterizan al sujeto en función de sus características personales (edad, género), de sus características socioeconómicas (estado civil, nivel educativo alcanzado, ingreso, condición de actividad, cobertura médica); y de variables regionales.

El modelo de decisión se construye suponiendo que los individuos tienen sólo dos alternativas: ir al dentista o no hacerlo. En este caso, la variable  $consulta_q$  tomará el valor 1 si el individuo realiza la consulta dental y 0 si no la realiza. Las variables que explican esta decisión son las características observables y no observables del individuo. No se incluye el costo del servicio odontológico porque la ECV no releva este tipo de información, aunque sí se incluye en las estimaciones la tenencia de algún tipo de cobertura médica, que actuaría reduciendo el costo de la consulta y el lugar de realización de la misma. La especificación del modelo estimado es:

$$\begin{aligned}
 \text{Prob}(\text{Consulta}_q) = & F(\beta_0 + \beta_1 \text{género}_q + \beta_2 \text{entre40y49}_q + \beta_3 \text{entre50y59}_q + \beta_4 \text{60ymas}_q + \beta_5 \text{primaria incompl}_q + \\
 & + \beta_6 \text{primaria compl}_q + \beta_7 \text{secundaria incompl}_q + \beta_8 \text{secundaria compl}_q + \\
 & + \beta_9 \text{terciaria incompl}_q + \beta_{10} \text{terciaria compl}_q + \beta_{11} \text{posgrado incompl}_q + \\
 & + \beta_{12} \text{posgrado compl}_q + \beta_{13} \text{ingresos}_q + \beta_{14} \text{ocupados}_q + \beta_{15} \text{desocupados}_q + \\
 & + \beta_{16} \text{casado}_q + \beta_{17} \text{separado}_q + \beta_{18} \text{divorciado}_q + \beta_{19} \text{viudo}_q + \\
 & + \beta_{20} \text{obra social}_q + \beta_{21} \text{prepago}_q + \beta_{22} \text{pami}_q + \beta_{23} \text{planes públicos}_q + \beta_{24} \text{servicio emerg}_q + \\
 & + \beta_{25} \text{estab privado}_q + \beta_{26} \text{centro salud}_q + \beta_{27} \text{hospital público}_q + \beta_{28} \text{jefe}_q + \\
 & + \beta_{29} \text{NEA}_q + \beta_{30} \text{Pampeana}_q + \beta_{31} \text{Patagonia}_q + \beta_{32} \text{NOA}_q + \beta_{33} \text{Metropoli tan}_q + \varepsilon_q)
 \end{aligned}$$

siendo:

$\text{Prob}(\text{consulta}_q = 1)$  es la probabilidad de que un individuo elija una de las dos alternativas. Toma el valor 1 si decide ir al dentista y 0 si no lo hace;

$F(\cdot)$ : es la función de distribución acumulada;

$\text{género}_q$ : toma el valor 1 si el individuo es una mujer, y 0 si es hombre;

$\text{entre40y49}_q$ : toma el valor 1 si el individuo pertenece a ese grupo etáreo y 0 de otro modo;

$\text{entre50y59}_q$ : toma el valor 1 si el individuo pertenece a ese grupo etáreo y 0 de otro modo;

$\text{60ymas}_q$ : toma el valor 1 si el individuo pertenece a ese grupo etáreo y 0 de otro modo. El grupo excluido es el comprendido entre los 25 y 39 años;

$\text{primaria incompl}_q$ : toma el valor 1 si el individuo no ha terminado la primaria y 0 de otro modo;

$\text{primaria compl}_q$ : toma el valor 1 si el individuo sólo ha terminado la primaria y 0 de otro modo;

$\text{secundaria incompl}_q$ : toma el valor 1 si el individuo no ha terminado los estudios secundarios y 0 de otro modo;

$\text{secundaria compl}_q$ : toma el valor 1 si el individuo solo ha concluido sus estudios secundarios y 0 de otro modo;

$\text{terciaria incompl}_q$ : toma el valor 1 si el individuo no ha terminado los estudios superiores y 0 de otro modo;

$\text{terciaria compl}_q$ : toma el valor 1 si el individuo ha terminado los estudios superiores y 0 de otro modo;

*posgrado incompl<sub>q</sub>* : toma el valor 1 si el individuo no ha terminado sus estudios de posgrado y 0 de otro modo;

*posgrado compl<sub>q</sub>* : toma el valor 1 si el individuo concluyó sus estudios de posgrado y 0 de otro modo. El grupo excluido es el analfabeto.

*ingresos<sub>q</sub>* : variable numérica que capta los ingresos de los individuos.

*ocupado<sub>q</sub>* : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo está ocupado y 0 de otro modo.

*desocupado<sub>q</sub>* : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo está desocupado y 0 de otro modo.

*casado<sub>q</sub>* : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo está unido o legalmente casado y 0 de otro modo.

*separado<sub>q</sub>* : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo está separado legalmente o de hecho y 0 de otro modo.

*divorciado<sub>q</sub>* : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo está divorciado y 0 de otro modo.

*viudo<sub>q</sub>* : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo es viudo y 0 de otro modo. El grupo excluido es el de los solteros.

*obra \_ social<sub>q</sub>* : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo está afiliado a una obra social, y 0 si no lo está;

*prepago<sub>q</sub>* : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo está afiliado a algún sistema de medicina prepaga y/o mutual, y 0 si no lo está;

*pami<sub>q</sub>* : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo está afiliado a algún sistema de medicina prepaga y/o mutual, y 0 si no lo está;

*planes públi COS<sub>q</sub>* : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo es beneficiario de algún plan público, y 0 si no lo es;

*servicios emerg<sub>q</sub>* : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo tiene sólo servicios de emergencia, y 0 si no lo tiene. En el caso de la cobertura médica, el grupo excluido es el que no tiene cobertura alguna.

*establ privado<sub>q</sub>* : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo realizó la consulta en un consultorio o establecimiento privado y 0 si concurrió a otro tipo de establecimiento;

*centro salud<sub>q</sub>* : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo realizó la consulta en un centro de salud o salita y 0 si concurrió a otro tipo de establecimiento;

*hospital público*<sub>q</sub> : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo realizó la consulta en un hospital público y 0 si concurreó a otro tipo de establecimiento.

*jefe*<sub>q</sub> : variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo es jefe de hogar y 0 si no lo es;

*NEA*<sub>q</sub> : es una variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo vive en las provincias del noreste argentino, y 0 en otro caso.

*Pampeana*<sub>q</sub> : es una variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo vive en las provincias de la región pampeana, y 0 en otro caso.

*Patagonia*<sub>q</sub> : es una variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo vive en las provincias de la región patagónica, y 0 en otro caso.

*NOA*<sub>q</sub> : es una variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo vive en las provincias del Noroeste argentino, y 0 en otro caso.

*Metropolitana*<sub>q</sub> : es una variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo vive en la Ciudad de Buenos Aires y partidos del Gran Buenos Aires, y 0 en otro caso. El grupo excluido es el de las provincias que configura la región cuyana.

Cabe una aclaración respecto de la interpretación del coeficiente  $\beta_i$  ya que en un modelo *logit*, la influencia que las variables explicativas ejercen sobre la probabilidad de escoger la opción  $y_q = 1$  no se refleja directamente en los coeficientes estimados porque también depende de los valores absolutos de las variables explicativas. El coeficiente  $\beta_i$  está relacionado con  $\partial P_q / \partial X_q$  a través de la relación  $\partial P_q / \partial X_q = \beta_i f(X_q' \beta_i)$ , donde  $f(\cdot)$  es la función de distribución de probabilidad de una variable con distribución logística. En esta igualdad se observa que  $\partial P_q / \partial X_q$  también depende de los valores de las  $X$ 's. Además, la información que proporciona la estimación total del modelo permite obtener un perfil del individuo en un momento determinado, es decir, permite identificar las características de quienes realizan consultas odontológicas preventivas, en un momento dado. Los individuos que las reúnan tendrán por lo tanto mayor probabilidad de concurrir al dentista sin estar enfermos o sin presentar una dolencia.

### 3. Análisis de los resultados obtenidos en la estimación

#### a. Coeficientes estimados y bondad del ajuste

La estimación de los modelos *logit* se hace por el método de máxima verosimilitud. Los resultados deben interpretarse como la reacción del individuo respecto de su decisión de realizar consultas odontológicas preventivas ante un cambio en la variable explicativa de interés.

Los resultados del modelo estimado están indicados en la tabla 3. Los datos reportados son los parámetros  $\beta_i$  estimados y entre paréntesis sus errores estándar. Todos los coeficientes resultan estadísticamente significativos<sup>8</sup>.

La constante ( $\beta_0$ ) es normalmente interpretada como la influencia neta de todos los factores no observables o no explícitamente incluidos, ya sea del individuo o de la alternativa elegida, que afectan la decisión de concurrir al odontólogo para control preventivo.

El término aleatorio  $\varepsilon_q$  reflejaría la idiosincrasia y los gustos particulares del individuo  $q$ , junto con cualquier error de medición o de observación no sistemático.

En términos generales, se observa la alta significatividad estadística de las variables explicativas seleccionadas para comprender la decisión de concurrir al odontólogo por motivos preventivos, como también el hecho de que presentan el signo esperado. El valor del logaritmo de la función de verosimilitud de la estimación indica un buen ajuste global del modelo. Este indicador puede complementarse con el  $R^2$  de McFadden<sup>9</sup>.

Para controlar por características del individuo se utilizan las variables *género* y *edad*. Se observa que es más probable que las mujeres realicen consultas odontológicas preventivas en relación a los hombres y que estas consultas sean hechas por individuos de 40 a 59 años en relación al resto.

La educación definitivamente tiene un impacto positivo y creciente sobre la probabilidad de concurrir al dentista para control. Esto se concluye no solo observando el signo de los coeficientes, sino también los valores que asumen las razones de probabilidad (tabla 3).

El salario es sólo observable para los individuos que trabajan. Esta variable puede utilizarse sin inconvenientes en el caso de los hombres, no así en el de las mujeres, ya que las que trabajan representan menos del 43% del total. Cuando un individuo es inactivo, el ingreso laboral igual a cero indica que el individuo en cuestión tiene un salario de reserva que es mayor o al menos igual al salario de mercado. Su productividad fuera del trabajo excede el salario de mercado y por eso se mantiene inactivo. En este sentido, los datos de salario cero son datos censurados, porque no reflejan cuan lejos está el salario de reserva de cada uno de los salarios de mercado. Por ello, para el caso de las mujeres, se utilizan ecuaciones de Mincer estimadas por el método de Heckman<sup>10</sup> en dos etapas, que permite estimar consistentemente los parámetros de un modelo con datos censurados para corregir el problema de autoselección.

El salario mide la tasa a la cual los agentes económicos pueden convertir horas de trabajo en ingresos monetarios. Mientras mayor es el salario, mayor es el costo de oportunidad del tiempo, por lo tanto los individuos estarían dispuestos a intercambiar atención odontológica por tiempo propio dedicado al cuidado de la salud en la producción de salud bucal. En las estimaciones realizadas, los coeficientes correspondientes a los ingresos laborales son estadísticamente significa-

<sup>8</sup> El estadístico utilizado es el  $z$  que es un pseudo estadístico  $t$  debido a que sólo se conoce la distribución asintótica del estadístico, la cual está dada por la distribución logística y no por la distribución  $t$ -student como en los modelos lineales bajo el supuesto de normalidad.

<sup>9</sup> El  $R^2$  de Mc Fadden es una medida de la bondad del ajuste. Como su nombre lo sugiere, es análogo al  $R^2$  reportado en los modelos de regresión lineal y tiene la propiedad de estar entre 0 y 1.

<sup>10</sup> La inversa de la razón de Mills ( $\lambda$ ) resulta significativa, es decir hay selección, y con signo positivo, lo que estaría indicando que las mujeres con menores salarios de reserva (las menos productivas) deciden salir del mercado.

tivos y presentan el signo esperado. Es decir que, mientras mayor es el ingreso laboral de los individuos, más probable es que concurran al dentista por prevención.

Es más probable que realicen consultas preventivas los inactivos que los ocupados, y estos últimos que los desocupados. Debe tenerse en cuenta que la mayor parte de las consultas son hechas por mujeres y el 43% de ellas son inactivas.

A diferencia de lo que ocurre en el caso del control médico preventivo, los solteros tienen más probabilidades de realizarse controles médicos que quienes tienen o tuvieron una pareja.

Respecto a la cobertura médica, Bertranou (1999) señala que la pertenencia a algún sistema de cobertura de salud tiene efectos sobre la decisión de contactar al médico. Trías (2003) encuentra que la presencia de cobertura aumenta la probabilidad de ir al médico de las mujeres, en el caso de estar enfermas, pero no afecta la de los varones. Lara (2006) encuentra un resultado similar en el caso de las demandas preventivas en niños. En las estimaciones realizadas para atención médica preventiva en adultos, Lara (2007) encuentra que la probabilidad de que los individuos vayan al médico por motivos preventivos aumenta si están afiliados a sistemas de medicina pre-paga, pero disminuye si lo están a obras sociales, posiblemente por diferencias en los esquemas de cobertura de ambos tipos de seguros. En esta investigación, las estimaciones realizadas indican que es más probable que realicen consultas preventivas quienes no tienen cobertura seguidos de quienes están afiliados a obras sociales. Un resultado similar obtienen Manning *et al.* (1985) y Keeler y Rolph (1988).

Las *dummies* regionales señalan que es más probable que los individuos que residen en el Noreste Argentino concurran al dentista por control en relación a quienes habitan en el resto de las regiones. Quienes viven en Cuyo son los que menos probabilidades presentan en cuanto a la realización de consultas preventivas.

### ***b. Efectos marginales***

El análisis de los efectos marginales permite medir cómo se altera la probabilidad condicional de ocurrencia de la consulta dental cuando cambia marginalmente alguna de las variables explicativas.

Los efectos marginales se obtienen a partir de la derivación de la función de probabilidad condicional:

$$\frac{\partial P_j}{\partial X_k} = \beta_k f(X, \beta) \quad (11)$$

Como puede observarse, el efecto marginal tiene dos componentes multiplicativos, el primero indica cómo un cambio en la variable explicativa elegida afecta al índice lineal  $(X\beta)$ , y el segundo muestra cómo una variación en el índice se manifiesta en cambios en la probabilidad a través de cambios en la función  $F(\cdot)$ . Si  $f(\cdot)$  es una función de densidad simétrica y unimodal, alcanzará su máximo en la media. Si las variables explicativas se hallan expresadas como desviaciones de su media, entonces  $X\beta = 0$  corresponde al **individuo promedio**. Dado que  $f(\cdot)$  tiene un máximo global en 0, la expresión (11) indica que un cambio marginal tiene efecto

máximo para el individuo promedio cuando las variables se hallan expresadas como desviaciones respecto de su media.<sup>11</sup>

La estimación de los efectos marginales se detalla en la Tabla 3.

### c. Razones de probabilidad

Para evaluar los efectos de las variables explicativas sobre las variables independientes del modelo, resulta útil la cuantificación de los cambios en las decisiones de los individuos. Para ello se estiman las **razones de probabilidad**<sup>12</sup> que indican el cambio porcentual en la probabilidad de llevar a los niños a controles médicos sin estar enfermos ante cambios marginales en las variables explicativas. En otras palabras, las razones de probabilidad se interpretan como semielasticidades de la probabilidad de elección ante modificaciones en las variables explicativas.

Los resultados obtenidos se detallan en la tabla 3. Se observa que la probabilidad de que una mujer realice una consulta odontológica preventiva es 1,45 veces mayor que la de un hombre; que quien tiene estudios de posgrado completos tiene 3,54 veces más probabilidad de concurrir al odontólogo por prevención que quien no tiene estudios.

## VII. CONSIDERACIONES FINALES

Existe consenso generalizado en los sectores políticos y sociales acerca de la necesidad de mayores y más eficientes inversiones en salud y educación. Es por ello que resulta de vital importancia el desarrollo de conductas preventivas en materia de salud.

Un buen punto de partida para el diseño de políticas que incentiven este tipo de conductas es conocer las características de los individuos que deciden recurrir, ya sea al médico o al odontólogo, sin estar enfermos. La caracterización de los mismos puede obtenerse a través de la estimación de modelos de elección discreta como los utilizados en esta investigación.

Tabla 3 - Demanda de consultas odontológicas preventivas en adultos mayores de 24 años - Estimación de modelos *logit* - Argentina 2001

	Coefficientes	Efectos marginales	Razones de probabilidad
Constante	-10,1680 (0,064)		
Género	0,3753 (0,013)	0,00016 (0,000)	1,4554 (0,019)
Edad Entre 40 y 49 años	0,2817	0,00013	1,3254

<sup>11</sup> Sosa Escudero (1999), págs. 23/25.

<sup>12</sup> La elección de las razones de probabilidad en detrimento de los efectos marginales discretos se basa en que los cambios discretos indican el cambio para un conjunto particular de variables independientes, y a diferentes niveles de esas variables los cambios son diferentes. Por otro lado, los efectos marginales adolecen de un problema de identificación debido a que ante cambios en las variables independientes no se puede identificar el cambio en la probabilidad por modo.

	(0,009)	(0,000)	(0,012)
Entre 50 y 59 años	0,4357 (0,011)	0,00022 (0,000)	1,5461 (0,016)
60 años y más	-0,8807 (0,021)	-0,00028 (0,000)	0,4145 (0,009)
<b>Educación</b>			
Primaria incompleta	-0,6159 (0,048)	-0,00021 (0,000)	0,5401 (0,026)
Primaria completa	0,4586 (0,044)	0,00022 (0,000)	1,5818 (0,069)
Secundaria incompleta	0,1083 (0,045)	0,00005 (0,000)	1,1144 (0,049)
Secundaria completa	0,6045 (0,044)	0,00033 (0,000)	1,8303 (0,081)
Terciaria incompleta	1,5181 (0,044)	0,00134 (0,000)	4,5637 (0,201)
Terciaria completa	0,8825 (0,044)	0,00055 (0,000)	2,4169 (0,107)
Posgrado incompleto	1,1494 (0,054)	0,00092 (0,000)	3,1563 (0,170)
Posgrado completo	1,2644 (0,050)	0,00108 (0,000)	3,5409 (0,178)
<b>Ingresos</b>	0,00002 (0,000)	(0,000) (0,000)	1,0000 (0,000)
<b>Ocupado</b>	-0,2019 (0,011)	0,00009 (0,000)	0,8172 (0,009)
<b>Desocupado</b>	-1,7275 (0,038)	-0,00039 (0,000)	0,1777 (0,007)
<b>Jefe</b>	0,6683 (0,012)	0,00029 (0,000)	1,9509 (0,024)
<b>Estado Civil</b>			
Casado	-0,3830 (0,014)	-0,00018 (0,000)	0,6818 (0,010)
Separado	-1,1896 (0,023)	-0,00033 (0,000)	0,3043 (0,007)
Divorciado	-0,6218 (0,024)	-0,00020 (0,000)	0,5370 (0,013)
Viudo	-0,6173 (0,028)	-0,00021 (0,000)	0,5394 (0,015)
<b>Cobertura</b>			
Obra Social	-0,0968 (0,012)	-0,00004 (0,000)	0,9077 (0,011)
Prepaga	-0,4353 (0,014)	-0,00016 (0,000)	0,6470 (0,010)
PAMI	-1,2002 (0,036)	-0,00032 (0,000)	0,3011 (0,011)
Planes públicos	-0,7836 (0,079)	-0,00023 (0,000)	0,4567 (0,036)
Servicios de emergencia	-0,7607	-0,00023	0,4673

	(0,040)	(0,000)	(0,019)
Lugar de realización de la consulta			
Establecimiento privado	5,6881 (0,041)	0,03204 (0,000)	295,3318 (12,259)
Centro de salud	5,4350 (0,044)	0,07697 (0,001)	229,3059 (10,1330)
Hospital público	4,5265 (0,043)	0,02677 (0,000)	92,4373 (4,0217)
Regiones			
NEA	0,7222 (0,022)	0,00043 (0,000)	2,0590 (0,046)
Pampeana	0,5007 (0,019)	0,00024 (0,000)	1,6498 (0,031)
Patagonia	0,6733 (0,022)	0,00040 (0,000)	1,9607 (0,044)
NOA	0,6235 (0,020)	0,00035 (0,000)	1,8654 (0,038)
Metropolitana	0,2780 (0,018)	0,00012 (0,000)	1,3205 (0,024)
Número de observaciones	9.442.200		9.442.200
LR $\chi^2$	212.919,5		212.919,5
Prob > $\chi^2$	0,000		0,000
Pseudo $R^2$	0,2439		0,2439
Log likelihood	-330.055,8		-330.055,8
Probabilidad estimada		0,00043	

Nota: en el caso de las *dummies*  $\partial P/\partial X$  es para un cambio discreto de 0 a 1. Los valores medios de las variables consideradas se detallan en el Anexo.

Fuente: elaboración propia con datos de la ECV.

Resulta llamativa la escasa concurrencia de la población urbana de la Argentina a consultas odontológicas preventivas. En el 2001, sólo concurrió el 0,8% de la población urbana mayor de 25 años.

A la luz de los resultados obtenidos se observa que la probabilidad de concurrir al odontólogo por razones preventivas y no curativas, es mayor para mujeres, aumenta con la edad, con el nivel educativo y con el ingreso.

Para ambos géneros es mayor cuando los individuos están afiliados a una obra social (exceptuando PAMI) que cuando lo están a una empresa de medicina prepaga. Es menor para los ocupados que para los inactivos. Además quienes viven en Cuyo tienen menos probabilidades que el resto de concurrir al odontólogo para control preventivo.

El estado civil influye sobre la probabilidad de realizar controles odontológicos preventivos. Es más probable que los solteros concurren al odontólogo que los individuos casados o separados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSEN, Ronald M. "Revisiting the behavioral model and access to medical care: does it matter?", *Journal of Health and Social Behavior*, Vol. 36, N° 1 (Marzo, 1995).
- ANDERSEN, R. and BENHAM, L. "Factors affecting the relationship between family income and medical care consumption", KLARMAN, H. ed., "Empirical studies in health Economics" (Baltimore, John Hopkins University Press, 1970).
- ARINEN, S. S., SINTONEN, H. and ROSENQVIST, G., "Dental utilization by young adults before and after subsidization reform in Finland", DP° 149, Center for Health Economics (York University, 1996).
- CONRAD, D.A., GREMBOWSKI, D. and MILGROM, P. "Adverse selection within dental insurance markets", *Advances in Health Economics and Health Services Research*, Vol. 6 (1985).
- CORBUN, David and POPE, Clyde R., "Socioeconomic status and Preventive health behavior", *Journal of Health and Social Behavior*, Vol. 15, N° 2 (Junio, 1974).
- DE SANTIS, M. y HERRERO, V. "Equidad en el acceso, desigualdad y utilización de los servicios de salud. Una aplicación al caso argentino en 2001" (Instituto de Economía y Finanzas, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad nacional de Córdoba, 2006).
- CROPPER, M. L., "Health, investment in health and occupational choice", (*The Journal of Political Economy* 85, 1977).
- DOMENCICH, T. A. and McFADDEN, D., "Urban Travel Demand: A Behavioural Analysis" (Amsterdam, North-Holland, 1975).
- DUAN, N., MANNING, W. G., MORRIS, C. N. y NEWHOUSE, J. P. "A comparison of alternative models for the demand for medical care", *Journal of Economic and Business Statistics* 1 (1983).
- EHRLICH, Isaac and BECKER, Gary, "Market Insurance, self-insurance and self-protection" *Journal of Political Economy*, Volume 80, Issue 4, (Chicago, The University of Chicago Press, 1972).
- FELDSTEIN, P. J. "Financing dental care: an economic analysis" (DC Health and Company, Lexington, 1973).
- GRYTEN, J., HOLST, D. and LAAKE, P., "Supplier inducement. Its effect on dental services in Norway", *Journal of Health Economics*, N° 16 (1997).
- GRYTEN, J., RONGEN, G. and ASMYHR, O., "Subsidized dental care for young men: its impact on utilization and dental health", *Health Economics*, N° 5 (1996).
- GROSSMAN, Michael, "On the Concept of Health Capital and the Demand for Health" en *The Journal of Political Economy*, Volume 80, Issue 2 (Chicago, The University of Chicago Press, Mar-Apr 1972).
- .....<sup>b</sup>. "The Demand for Health: a theoretical and empirical investigation", NBER, Occasional Paper 119 (New York, 1972).

- .....<sup>c</sup> “*The Demand for Health after a decade*”, Journal of Health Economics 1 (Amsterdam, Elsevier, 1982).
- ..... “*The human capital model of the demand of health*”, National Bureau of Economic Research, Working paper 7078 (Cambridge, April 1999).
- GROSSMAN, Michael and KAESTNER, R., “*Effects of education on health*” in The Social Benefits of Education (University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan, 1997).
- HAY, J. W., BAILIT, H. and CHIRIBOGA, D.A., “*The demand for dental health*”, Social Science and Medicine 16 (1982).
- HOLTMANN, A. G. and OLSEN, E. O. Jr., “*The demand for dental care: a study of consumption and household production*”, Journal of Human Resources, Vol. 11, Nº 4, (Fall 1976).
- HU, T., “*The demand for dental care services by income and insurance status*” en SCHEFFLER, R. M. ed., “*Advances in Health Economics and Health Services Research*” (Vol. 2, 1981).
- KEGELES, S. Stephen, “*Why people seek dental care: a test of a conceptual formulation*”, Journal of Health and Human Behavior, Vol. 4, Nº 3, (Agosto, 1963).
- KENKEL, Donald S. “*Health behaviour, health knowledge and schooling*”, Journal of Political Economy, Volume 99, Issue ..., (Chicago, The University of Chicago Press, ..... 1991).
- ....., “*The demand for preventive medical care*”, Applied Economics 26 (1994).
- LARA DE RICCI, María Inés, *La demanda óptima de atención médica preventiva: El caso de la demanda individual*”, Primer Congreso Nacional de Estudiantes de Posgrado en Economía (Bahía Blanca, Universidad Nacional del Sur, Diciembre 2003).
- ....., “*La demanda óptima de atención médica preventiva: El caso de una familia de dos miembros con preferencias comunes*”, XIX Jornadas de Investigación, Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado, Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza, EDIUNC, 2004).
- ....., “*La demanda derivada de atención médica cuando los esposos negocian a lo Nash*”, Jornadas 2004 de Ciencias Económicas (Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo, 2004). Publicado en soporte magnético.
- ....., “*La demanda de salud y la demanda de atención médica en la teoría del capital humano. El individuo y el hogar*”, Tesis de Maestría (Maestría en Economía de los Sectores Sociales, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo, 2006).
- ....., “*La demanda por atención médica preventiva en la primera infancia en Argentina: Determinantes socioeconómicos*”, Jornadas FCE, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo, 2005).
- ....., “*¿Qué variables influyen en la decisión de demandar atención médica preventiva?*”, XLI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Salta, 2006.
- ....., “*¿Qué nos induce a invertir en salud? El caso de la demanda preventiva en Argentina*”, 4to. Encuentro de Investigadores de Ciencias Sociales de la región Centro Oeste y 1er. Encuentro Binacional con la IV Región – Chile, San Juan, Setiembre 2007.

- Mc FADDEN, D., "*The Measurement of Urban Travel Demand*" (Berkeley, California, 1975).
- MANNING, G., LEIBOWWITZ, A., GOLDBERG, G. A., ROGERS, W. H. and NEWHOUSE, J. "*A controlled trial of the effect of a prepaid group practice on the use of services*", New England Journal of medicine, N° 310 (1984).
- MANNING, Willard G. and PHELPS, Charles, "*The demand for dental care*", The Bell Journal of Economics, Vol. 10, N° 2 (August 1979).
- MANNING, W. G., MORRIS, C. N., NEWHOUSE, J. P., LARRY, L. O., NAIHUA, D., KEELER, E. B., LEIBOWITZ, A. MARQUIS, K. H., MARQUIS, S. M., y PHELPS, C.E., "*A two-part model of the demand for medical care: preliminary results from the health insurance study*" en Van der Gaag y Perlman, ed., Health, Economics and Health Economics (North Holland, Amsterdam, 1981).
- MANSKI, R. J., MACEK, M. D. and MOELLER, J. F. "*Private dental coverage: who has it and how does it influence dental visits and expenditures?*", Journal of the American dental Association, N° 133 (2002).
- MANSKI, R. J., GOODMAN, H. S. and MACEK, M. D., "*Dental Insurance visits and expenditures among older adults*", American Journal of of Public Health, N° 94 (2004).
- MELKERSSON, M. and OLSSSEN, C. "*Is visiting the dentist a good habit? Analyzing count data with excess zeros and excess ones*", Umea Economic Studies 492 (Umea University, 1999).
- MUELLER, C. D. and MONHEIT, A. C., "*Insurance coverage and the demand of dental care: results for non aged white adults*", Journal of Health Economics, N° 7 (1988).
- MUNKIN, Murat K. and TRIVEDI, Pravin K. "*Dental Insurance and Dental Care: the role of insurance and income*", Health Econometrics and data group, Working paper 07/16 (The University of York, Julio 2007).
- NEWHOUSE, Joseph P. "*Health Economics and Econometrics*", The American Economic Review (Mayo 1987).
- NORDQUIST, G. and WU, S. Y., "*The joint demand for health insurance and preventive medicine*" in ROSSET, R., "*The role of health insurance in the Health Services Sector*" (NBER, New York, 1970).
- OMS, "*Strategies for oral disease prevention and health promotion*" (2008).
- PARKIN, D. and YULE, B. "*Patient charges and the demand for dental care in Scotland, 1962-1981*", Applied Economics 20 (1988).
- PEDERSEN, K.M. and PETERSEN, P. E., "*The demand for dental care among industrial workers: construction and testing of structural model*", Odense Working Papers N° 6 (Odense University, Denmark, 1980).
- PEREYRA, Lía y P. de BELLAGAMBA, Hebe, "*Educación para la salud*" en Odontología Preventiva, Programas Preventivos, Programa de educación Continua Odontológica No Convencional (PRECONC) (OPS/OMS, 1999).
- PHELPS, C., "*Illness prevention and medical insurance*", Journal of Human Resources 13 (1978).
- PHELPS, C. E. and NEWHOUSE, J. P., "*Coinsurance and the demand of medical services*", The Rand Corporation, October 1974.

- RYAN, M. and MOONEY, G. "*Supplier induced demand: Where are we and where should we go*", Discussion Paper 05/92 (Health Economics Research Unit, University of Aberdeen, 1992).
- ROSENQVIST, G., ARJINEN, S. and SINTONEN, H., "*Modified count data models with an application to dental care*", Working paper N° 293, Swedish School of Economics and Business Administration (Helsinki, 1995).
- SINTONEN, Harri and LINNOSMAA, Ismo, "*Economics of dental services*", Handbook of Health Economics (Amsterdam, Elsevier, 2000).
- SINTONEN, Harri and MALJANEN, T., "*Supplier inducement and price as factors in dental care use*" (School of Health Service Management, University of New South Wales, 1995).
- .....<sup>b</sup>, "*Explaining utilization of dental care. Experiences from Finnish dental care market*" (Health Economics 4, 1995).
- UPTON, C. and SILVERMAN, W. "*The demand for dental services*", Journal of Human Resources 7 (1972).
- YULE, B. and PARKIN, D. "*The demand for dental care: an assessment*", Social Science and Medicine 21 (1985).



# C ONTABILIDAD

---



# Los sistemas de información de costos en empresas vitivinícolas<sup>1</sup>

Esther Lucia Sánchez<sup>2</sup>  
Ramiro Noussan Letry<sup>3</sup>

## RESUMEN

*La necesidad de información apropiada, en tiempo y en forma, para la toma de decisiones, es una exigencia creciente entre las organizaciones. En ocasiones, inclusive, constituye la “ventaja estratégica” que permite alcanzar el éxito de los emprendimientos y proyectos.*

*Los diversos sistemas informáticos (SI) de una empresa registran y procesan una cantidad considerable de datos respecto de las transacciones efectuadas, por lo que se torna imprescindible una integración de los mismos, que brinde información apropiada y oportuna, como soporte flexible para la toma de decisiones que aseguren una eficiente y eficaz gestión empresarial. Con el registro, procesamiento y acumulación de información se adquiere conocimiento, mediante el cual, se logran ventajas competitivas y mejoras de gestión. Finalmente, el avance e integración de conocimientos da lugar a la sabiduría, aspecto que hace la diferencia entre las empresas líderes y exitosas en su desempeño.*

*Este trabajo tiene por objetivo destacar la importancia de las Tecnologías de Información (TI) en la gestión empresarial y concretamente su aplicación en las empresas vitivinícolas como recurso fundamental para definir estrategias y gestionar en consecuencia. Presenta una propuesta de aplicación de Sistema Integral de Gestión para el sector. Por último, y a modo de avance de un trabajo más amplio, se hace un análisis de los resultados de entrevistas a referentes del sector*

---

<sup>1</sup> Incentivos a la Investigación Científica y Técnica (Ord. 6/95-CD), Año 2007, FCE, UNCuyo.

<sup>2</sup> Profesora Titular de Costos para la Gestión. Facultad de Ciencias Económicas. U.N.Cuyo

<sup>3</sup> Jefe de Trabajos Prácticos de Costos para la Gestión. Facultad de Ciencias Económicas. U.N.Cuyo.

*vitivinícola y encuestas a diversas bodegas sobre el uso de sistemas de información, así como sobre el tratamiento de aspectos concretos de costos y gestión.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de la era de la computación las organizaciones han usado los datos desde sus sistemas operacionales para atender sus necesidades de información. Algunas proporcionan acceso directo a la información contenida dentro de las aplicaciones operacionales. Otras, han extraído los datos desde sus bases de datos operacionales para combinarlos de varias formas no estructuradas, en su intento por atender a los usuarios en sus necesidades de información.

Ambos métodos han evolucionado a través del tiempo y ahora las organizaciones manejan datos aislados e incompletos, sobre los cuales, en la mayoría de las veces, se toman importantes decisiones.

La gestión administrativa reconoce que una manera de elevar su eficiencia está en hacer el mejor uso de los recursos de información que ya existen dentro de la organización.

Sin embargo, a pesar de que esto se viene intentando desde hace muchos años, no se tiene todavía un uso efectivo de los mismos.

El datawarehouse es actualmente el centro de atención de las grandes instituciones, porque

proporciona un ambiente para que las organizaciones hagan un mejor uso de la información que está siendo registrada por las diversas aplicaciones operacionales.

Muchos ejecutivos afirman que todo proyecto de inversión en Tecnologías de Información debe ser acompañado de un análisis costo/beneficio, o cuando los beneficios son intangibles, de una lista cualitativa de los beneficios estratégicos esperados que, en algún momento, se convertirán o auxiliarán en el logro de los objetivos de la organización o en resultados financieros cuantificables.

El rol de las tecnologías de información debería apoyar la creación de nuevas oportunidades de negocios para la organización, y sustentar los procesos clave del negocio que lo diferencian respecto a la competencia y que por tanto generan valor.

Toda organización necesita del soporte de las tecnologías de la información para su operación, debiendo proporcionar información con determinados criterios para que sea de utilidad al negocio.

## 2. VISIÓN SISTÉMICA DE LA EMPRESA Y DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La empresa puede ser vista como un sistema, es decir, como un conjunto de partes interdependientes, que actúan de un modo organizado conformando un todo distinto de las partes que lo componen.

El conjunto empresa puede ser desagregado en partes o subsistemas, existiendo varias formas de efectuar tal descomposición. Laporta Pomi<sup>4</sup>, citando a Peleias, desagrega la empresa en los siguientes subsistemas:

- Institucional: conformado por la misión, creencias y valores de la organización;
- Gestión: comprende el proceso de gestión, dividido en las etapas de planeamiento, ejecución y control;
- Organización: se refiere a la estructura organizacional adoptada y a la delegación de autoridad resultante;
- Psico-socio-político-cultural: refleja el comportamiento de los integrantes de la organización, considerando sus factores personales y comportamentales;
- Producción físico-operacional: donde ocurren las transacciones;
- Información: instrumento de soporte al proceso de gestión concebido a la luz de las directivas y políticas emanadas de este proceso.

La información adecuada para el cumplimiento de los objetivos depende, por tanto, no solamente de la disponibilidad de datos, sino también del modo como son recolectados, almacenados e interpretados, y en este proceso tenemos tecnología y personas involucradas.

En esta visión sistémica de la organización es importante tener en claro el concepto de su misión, ya que ésta representa la declaración fundamental sobre el propósito de su existencia. Esta declaración debería contener el qué es lo que hace la organización, por qué lo hace y cómo es que lo hace mejor que las demás.

El hecho de exteriorizar el concepto de misión hace que se pueda establecer y mantener la consistencia y la claridad del propósito de toda la organización a la vez que proporciona un marco de referencia para todas las decisiones de planeación que sean cruciales para la vida de la organización, obteniendo además el compromiso de todos los integrantes de la misma, por medio de una comunicación clara de la naturaleza y el concepto del negocio.

Además de la misión, también existen los objetivos, las metas y los denominados factores críticos de éxito, que representan aspectos que deben existir o resolverse favorablemente dentro de la organización y que tienen una gran influencia en el logro de sus metas y objetivos. En la figura 1 se representa este modelo

Siguiendo esta línea de pensamiento, es indispensable entonces el planeamiento estratégico de sistemas de información. Puesto que la información es un recurso fundamental para una buena gestión de las organizaciones, un sistema de información debe estar alineado y ser congruente con los objetivos de esta organización, debiendo formar parte de la formulación de planes a largo, mediano y corto plazo.

Para que el desarrollo de un sistema de información sea correcto, es necesario que previamente se haya formulado adecuadamente el planeamiento de toda la organización. Esto es, el sistema de información debe formar parte de este planeamiento.

---

<sup>4</sup> LAPORTA POMI, Ricardo, *Combinación de Base de Datos mediante herramientas informáticas OLAP – ERP en costos*, en Anales del XXVIII Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos, Volumen 1, pág. 227.

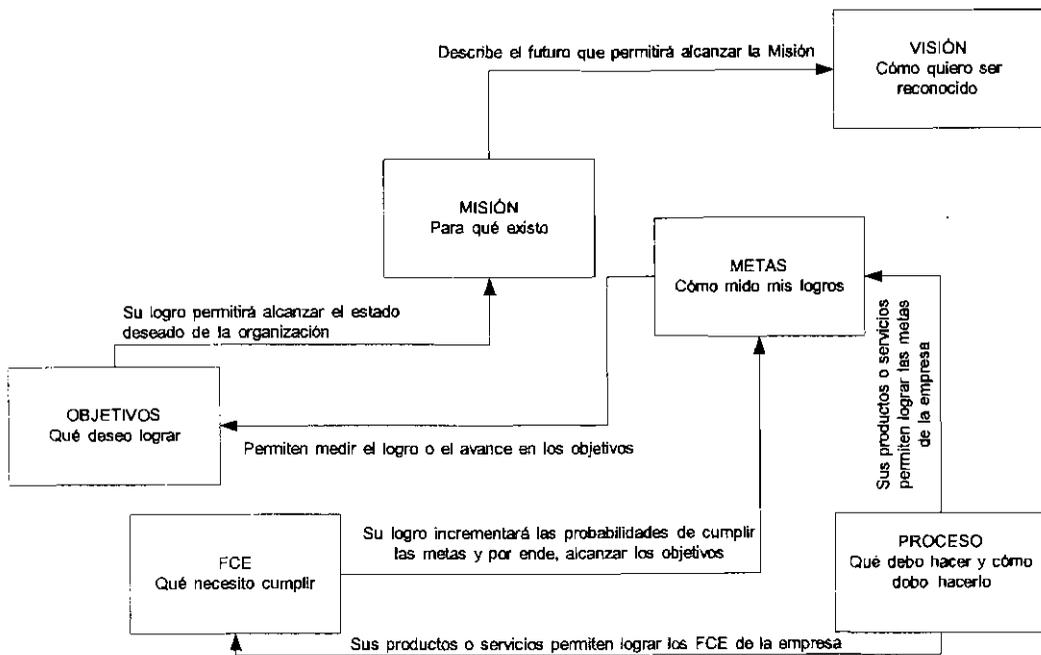


Figura 1: HIDALGO, Jorge Medín, Informática de Gestión, MBA – FCE – UNCuyo.

Para que el desarrollo de un sistema de información sea correcto, es necesario que previamente se haya formulado adecuadamente el planeamiento de toda la organización. Esto es, el sistema de información debe formar parte de este planeamiento.

Para Lardent<sup>5</sup>, es necesario que en las empresas se cree la conciencia de apreciar a la informática como un recurso empresarial, equivalente a cualquier otro recurso productivo, y a la información como un bien que debe ser aprovechado para mejorar la posición competitiva de la organización.

En esta línea de pensamiento, los proyectos informáticos deben contemplar los objetivos del negocio y ayudar a la obtención de beneficios. Esto implicará a su vez que los distintos usuarios de los sistemas de información de la organización, cualquiera sea el nivel que ocupen, se sientan involucrados en la definición y asignación de prioridades informáticas.

Es así que este autor define al Planeamiento Estratégico de Sistemas de Información como el “proceso de desarrollo de un plan para la aplicación de sistemas de información y uso de los recursos informáticos en una empresa, el cual debe dar respuesta a las necesidades operativas y gerenciales de la misma, y ayudar a alcanzar los objetivos del negocio teniendo una adecuada relación costo/beneficio”.<sup>6</sup>

Es de vital importancia el planeamiento en este tema, ya que se convierte en un factor direccionador de recursos. Existen diferencias entre el planeamiento estratégico de sistemas de información y el planeamiento de sistemas tradicional, en cuanto a que el primero enfatiza la importancia de tener en cuenta los aspectos relacionados con el negocio.

<sup>5</sup> LARDENT, Alberto, (2001) *Sistemas de información para la gestión empresarial. Planeamiento, tecnología y calidad*, Buenos Aires, Pearson Educación.

<sup>6</sup> Ibidem, pág. 20.

En la práctica, el enfoque tradicional presenta los siguientes problemas:

- Ausencia de análisis previo a la decisión de introducir tecnología y su consecuencia, traducida generalmente en resultados negativos por falta de planificación. Esto sucede cuando por ejemplo se adquiere una computadora sin analizar las necesidades de la organización o sin tener en cuenta los programas y dispositivos necesarios para su actividad.
- En algunos casos en los que existió planificación, ésta se concentró en el análisis de aspectos técnicos, lo cual implicaba identificar la mejor combinación de componentes para atender requerimientos operativos y administrativos.

Existe la tendencia actual a que las organizaciones utilicen la tecnología informática como herramienta estratégica para el desarrollo del negocio. Esto hace que se tienda a apreciar esta tecnología como un elemento clave para facilitar el cumplimiento de la misión del negocio y para lograr un mejor posicionamiento frente a la competencia.

El autor establece la necesidad de formular un plan estratégico de sistemas, cuyo desarrollo lógico debería incluir los siguientes pasos:

1. Identificación de las áreas de la organización con posibilidades de obtención de ventajas estratégicas.
2. Visualización del impacto que haya ocasionado la tecnología informática en la organización.
3. Identificación de la situación actual y los principales problemas en materia de sistemas de información en la organización.
4. Análisis de las tensiones que provocan estos factores en toda la estructura de la organización.
5. Análisis de esas situaciones en cuanto a su posible canalización y transformación en acción por medio del planeamiento estratégico de sistemas.
6. Descripción del plan estratégico de sistemas.
7. Análisis de los factores a considerar para poder llevar a cabo el plan estratégico de sistemas.
8. Explicitar una metodología para su desarrollo.

La tendencia mundial orienta a las organizaciones a invertir en tecnología informática con sentido estratégico, por lo que los encargados de sistemas y en particular el gerente de sistemas, deben pasar de un enfoque predominantemente tecnológico a otro más comercial. Según Lardent, en las empresas en Argentina -en materia de sistemas y tecnología informática- la tecnología se encuentra aún en desarrollo, aunque en algunos sectores, como el bancario, se denotan esfuerzos por brindar mejores servicios a sus clientes ofreciendo iniciativas atractivas.

La falta de una adecuada integración al ciclo de planificación y control del negocio ha provocado una brecha entre el área de sistemas y el resto de la organización, originando diversas consecuencias, tales como:

- a. En la dirección de la organización:

- Preocupación por el crecimiento de costos de procesamiento de datos y su incapacidad para relacionarlos claramente con contribuciones tangibles de la función de sistemas para alcanzar los objetivos del negocio.
  - Incertidumbre y retrasos en proyectos de desarrollo de sistemas.
  - Preocupación por fijar objetivos claros y controles efectivos en el área de sistemas.
  - Frustración ante continuas quejas y reclamos de los diversos usuarios.
- b. En el responsable del área de sistemas:
- Demoras en la toma de decisiones respecto a proyectos de desarrollo, incluyendo continuos cambios de rumbo, muchas veces, en direcciones contrapuestas.
  - Preocupación por el desconocimiento de los distintos usuarios respecto a las particularidades del trabajo de sistemas.
  - Frustración ante los reclamos de los diversos usuarios por defectos en el servicio, sin reconocimiento por los servicios que efectivamente se prestan.

Por otra parte, la evolución tecnológica, los cambios en las regulaciones, el crecimiento de la competencia y las reestructuraciones empresarias han provocado que tanto los sistemas como los equipos que originalmente respondían a los requerimientos de las organizaciones, hoy presenten algunos problemas, tales como:

- a. En materia de sistemas:
- Falta de integración
  - Diseño de estructura compleja, difícil de actualizar y modificar
  - Orientación a la producción de información operativa, dificultándose la obtención de información para toma de decisiones
  - Escasa orientación al cliente interno
- b. En materia de equipamiento:
- Sobre o subdimensionamiento
  - Incompatibilidad con productos actuales orientados a la banca
  - Dificultades para el teleprocesamiento de datos
  - Falta de integración: computadoras personales, microcomputadoras, main-frame.

Estos problemas provocan ineficiencias, demasiado tiempo dedicado a mantener y actualizar sistemas y la dificultad para atender los requerimientos de los usuarios, provocando tensiones en la misma estructura de la organización.

Para Lardent, el Plan Estratégico de Sistemas debe plasmarse en un cuerpo orgánico, cuyo contenido debería ser el siguiente:<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> *Ibíd.*, pág. 35.

1. Determinación de los objetivos de negocios de la empresa y su relación con los aspectos clave en que puede contribuir a su concreción la tecnología informática.
2. Análisis del estado actual de la empresa en materia de información y de sistemas.
3. Identificación de las necesidades operativas y de información.
4. Determinación de las oportunidades de aplicación de la tecnología informática para mejorar la ventaja competitiva.
5. Determinación de las estrategias a aplicar en materia de información y sistemas, equipamiento y comunicaciones, organización y recursos del área de sistemas.
6. Determinación del orden de ejecución de los proyectos contenidos en el plan.
7. Presupuestación de costos y beneficios resultante de la implementación del plan

### 3. CALIDAD Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La calidad, tal como lo expresa Ishikawa<sup>8</sup>, (habría que citarlo, no está en la bibliografía) no comprende solamente los productos, sino que también incluye a la calidad del trabajo en las oficinas, las empresas de servicios y el sector financiero. Esto implica que los conceptos de calidad total también pueden ser aplicados al desarrollo, implementación y gestión de los sistemas de información de una empresa.

Es importante tener en cuenta que los sistemas de información pueden proveer de información respecto de las actividades de satisfacción al cliente, midiendo los objetivos que se hayan definido. Lo importante en este tema es considerar a la organización como un conjunto de procesos coordinados, esto es, una sucesión de procesos, integrados a su vez por un conjunto de actividades. Cada una de estas actividades transforma los inputs que recibe de la actividad que le precede en outputs, los que a su vez, se transformarán nuevamente en inputs de la siguiente actividad.

En esta cadena es importante destacar los sucesivos clientes internos que intervienen, hasta llegar finalmente al cliente final externo. Todo esto se relaciona con el hecho de pensar la organización en sentido horizontal.

Lardent<sup>9</sup> representa la cadena “proveedor-proceso-cliente” del modo representado en la figura 2:

Dentro del enfoque japonés, que define a los círculos de calidad como un grupo pequeño que desarrolla voluntariamente actividades de control de calidad, es posible formar círculos que involucren a los miembros de la organización que se encuentren directamente afectados por el mismo, en cada una de las etapas del ciclo de vida del sistema de información.

Un círculo de control de calidad para un sistema de información debería estar conformado por los analistas-diseñadores, especialistas en calidad y los usuarios finales decisores.

---

<sup>8</sup> ISHIKAWA, Kaoru, (1991) “Qué es el control total de calidad. Norma”, citado por Lardent, Alberto, en “Sistemas de información para la gestión empresarial”, pág. 496

<sup>9</sup> LARDENT, Alberto,(2001) op. cit. pág. 498.

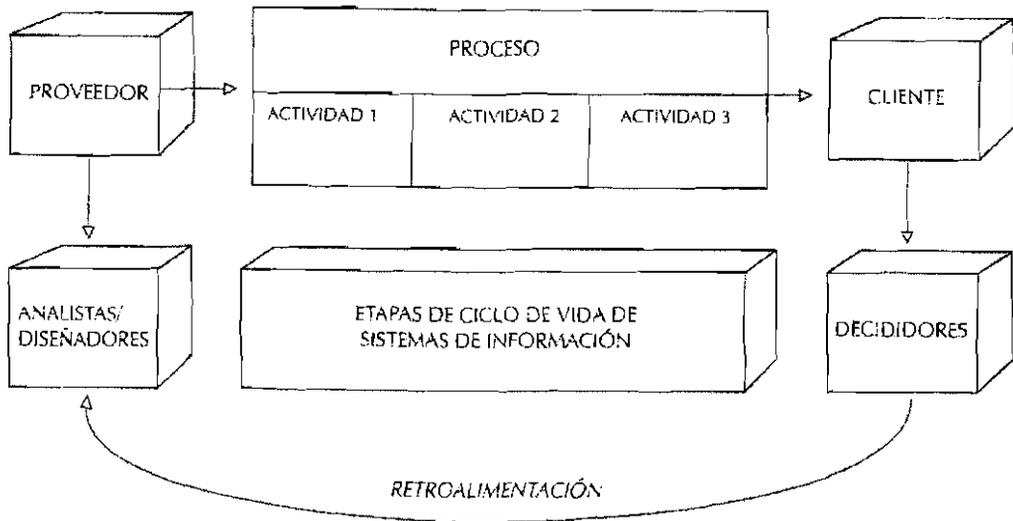


Figura 2 – Cadena proveedor-proceso-cliente

### 3.1. Asegurar la calidad del software

Asegurar la calidad es la revisión de los productos y documentación relacionada con el software para verificar su cobertura, corrección, confiabilidad y facilidad de mantenimiento. Incluye la garantía de que un sistema cumple con las especificaciones y los requerimientos para su uso y desempeños deseados.

La calidad de un software incluye ciertos atributos sobre la capacidad que el mismo posee para satisfacer las necesidades de los usuarios. Algunos de estos atributos, también denominados factores de calidad, son los siguientes:

- **DISPONIBILIDAD:** es el tiempo que estará disponible el sistema para el usuario, lo que implica que el mismo pueda ser utilizado en los momentos para los cuales fue diseñado. Por ejemplo, los procesos batch deberán ser ejecutados fuera de los horarios de trabajo habitual, disponer de un horario específico, distinto del de la disponibilidad, para ciertas tareas técnicas como back-up, entre otros factores.
- **HABILIDAD PARA APLICAR EL SISTEMA:** se debe prever cómo el usuario alcanzará a poder dominar el sistema.
- **HABILIDAD PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS DEL SISTEMA:** esta habilidad comprende la capacidad de procesamiento, de almacenamiento y de respuesta.
- **INTEGRIDAD:** se refiere a si existen controles en cuanto a la accesibilidad del software o de los datos.

- **ADAPTABILIDAD:** ¿existe la posibilidad de realizar cambios en el futuro? Se debería tener en cuenta esta posibilidad en el diseño del sistema de modo que pueda crecer con el negocio.
- **PORTABILIDAD:** ¿es fácil migrar datos del sistema a otra plataforma?
- **FIABILIDAD** ¿qué tan preciso es el sistema?:
- **FACILIDAD DE MANTENIMIENTO:** se trata de medir el tiempo y el costo que implica detectar un error en un programa y luego corregirlo.
- **INTERCONEXIÓN:** es el grado en que un programa o un sistema puede conectarse con otro.

#### 4. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los sistemas de información pueden ser clasificados de acuerdo al siguiente esquema:

a) **Sistemas Estratégicos**, orientados a soportar la toma de decisiones. Facilitan la labor de la dirección, proporcionándole un soporte básico, aportando mejor información para la toma de decisiones. Se caracterizan porque son sistemas sin carga periódica de trabajo, es decir, su utilización no es predecible, en contraposición a los que se utilizan en forma periódica. Se destacan entre estos sistemas: los Sistemas de Información Gerencial (MIS), Sistemas de Información Ejecutivos (EIS), Sistemas de Información Georeferencial (GIS), Sistemas de Simulación de Negocios (BIS y que en la práctica son sistemas expertos o de Inteligencia Artificial (AI). Sistemas Tácticos, diseñados para soportar las actividades de coordinación de actividades y manejo de documentación, definidos para facilitar consultas sobre información almacenada en el sistema, proporcionar informes y en resumen, facilitar la gestión, independiente de la información por parte de los niveles intermedios de la organización. Se destacan entre ellos: los Sistemas Ofimáticos (OA), Sistemas de Transmisión de Mensajería (Correo electrónico y Servidor de fax), coordinación y control de tareas (Work Flow) y tratamiento de documentos (Imagen, Trámite y Bases de Datos Documentales).

b) **Sistemas Técnico - Operativos**, que cubren el núcleo de operaciones tradicionales de captura masiva de datos (Data Entry) y servicios básicos de tratamiento de datos, con tareas predefinidas (contabilidad, facturación, almacén, costos, presupuesto, personal y otros sistemas administrativos). Estos sistemas están evolucionando con la irrupción de sensores, autómatas, sistemas multimedia, bases de datos relacionales más avanzadas y datawarehousing.

c) **Sistemas Interinstitucionales**, este último nivel de sistemas de información recién está surgiendo. Es consecuencia del desarrollo organizacional orientado a un mercado de carácter global, el cual obliga a pensar e implementar estructuras de comunicación más estrechas entre la organización y el mercado (Empresa Extendida, Organización Inteligente e Integración Organizacional), todo esto a partir de la generalización de las redes informáticas de alcance nacional y global (INTERNET), que se convierten en vehículo de comunicación entre la organización y el mercado, no importa dónde esté la organización (INTRANET), el mercado de la institución (EXTRANET) y el mercado (Red Global).

La tecnología datawarehousing basa sus conceptos y diferencias entre dos tipos fundamentales de sistemas de información en todas las organizaciones: los sistemas técnico - operacionales y los sistemas estratégicos para el soporte de decisiones.

Por su parte, Arima<sup>10</sup> clasifica los sistemas de información de acuerdo con el nivel gerencial al que se destina: en la base de la pirámide están los sistemas de informaciones operacionales, seguidos por los sistemas de informaciones gerenciales y en la cima de la pirámide los sistemas de información estratégicos.

Los sistemas de informaciones operacionales son los sistemas destinados a dar soporte al propio funcionamiento físico-operacional de las diversas áreas de la empresa. Como ejemplo tenemos los sistemas de facturación, costos, stocks, contabilidad, etc. Son características de los sistemas de informaciones operacionales:

- son estructurados en cuanto a sus decisiones;
- son estandarizados y repetitivos en cuanto a su funcionamiento;
- mantienen garantía en la exactitud de los datos;
- tienen relativa falta de flexibilidad en la generación de informaciones;
- son basados, normalmente, en datos internos de la organización; generan reportes de control operativo y en algunos casos, hasta gerencial.

Los sistemas de informaciones gerenciales ya presentan un grado más elaborado de información, como ser los sistemas de proyección de ventas, gestión de costos, administración de la producción, etc. y destaca las siguientes características:

- son semi-estructurados en términos de toma de decisiones;
- son “customizados”, esto es, ajustados a las necesidades de las áreas funcionales como ventas, finanzas, producción, etc., pudiendo ser o no repetitivos;
- en consecuencia, son poco flexibles en la generación de información;
- en sus proyecciones pueden usar modelos e informaciones subjetivas;
- permiten consultas diversas;
- admiten generalmente entrada o carga de datos;
- son integrados a las funciones de negocio;
- se basan en datos internos e externos de la organización;
- generan informaciones tanto analítica como sintética.

Los sistemas de informaciones estratégicos se destinan a los niveles altos de la organización. Algunas de las características de estos sistemas son:

- tienen tendencia a no estructurar problemas específicos relacionados con niveles gerenciales altos;
- utilizan modelos y técnicas analíticas en conjunto con métodos tradicionales de acceso y recuperación de datos;
- son orientados por dispositivos que facilitan el uso del computador por personas no especializadas y ajenas al ambiente TI, permitiendo que el proceso decisorio sea realizado de forma simple y rápida;
- da mayor énfasis a la flexibilidad y a la adaptabilidad de cambios en el entorno y en el proceso decisorio del usuario, operando con situaciones diferentes;
- deben ser individualizados para cada tomador de decisión;

---

<sup>10</sup> ARIMA, Carlos Hideo (2002), “Sistemas de informacoes gerenciais”, citado por Laporta Pomi, Ricardo en “Combinación de base de datos mediante herramientas informáticas OLAP – ERP en costos”, pág. 231

- deben ser comunicativos, siendo que la cualidad del diálogo pasa a ser un factor preponderante en el uso del respectivo sistema;
- deben ser interactivos y responder a cuestiones del tipo “what if” y análisis de rentabilidad.

## 5. SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE GESTIÓN

La celeridad para la toma de decisiones en las circunstancias actuales de negocio hace imprescindible que existan soportes informáticos adecuados e integrados.

Los sistemas informáticos integrados de gestión apuntan a:

- reducir la sobrecarga de información a los ejecutivos;
- facilitar la obtención de informes de calidad;
- poder navegar la información de modo sencillo;
- incrementar el ámbito de control ejecutivo;
- ganar tiempo en el proceso de obtención de información.

Las empresas han tenido que replantear sus esquemas organizacionales para así mejorar la toma de decisiones. Para esto es necesario un sistema de información que contemple:

- la creación de bases de datos interrelacionadas que incluyan todos los niveles jerárquicos. De esta manera se volcarán a esa base los datos para la construcción del sistema de información;
- sistemas integrados para posibilitar la anterior interrelación y
- generación de informes de gestión que seleccionen los datos que sean relevantes para cada área de decisión.

Los requerimientos de un sistema de información de gestión son:

### 1. Complejidad:

- Manipulación de nuevos tipos de objetos, tales como textos no estructurados, imágenes, gráficos, sonidos, voz, entre otros.
- Manejo de la complejidad dinámica del negocio de la organización
- Incremento de datos.

### 2. Flexibilidad:

- Para manejar estructuras de datos variables.
- Para poder apreciar los datos desde distintos ángulos o dimensiones.
- Para responder rápidamente a los requerimientos de los ejecutivos.

### 3. Calidad:

- Facilidad para usuarios que no son del área de sistemas.
- Interfases gráficas vistosas y fáciles de operar.
- Posibilidad de operar en diversas plataformas.
- Niveles de seguridad sofisticados.

### 4. Receptibilidad:

- Amigabilidad para los usuarios finales.

- Facilidad para acceder al dato requerido sin importar dónde está y cómo está.

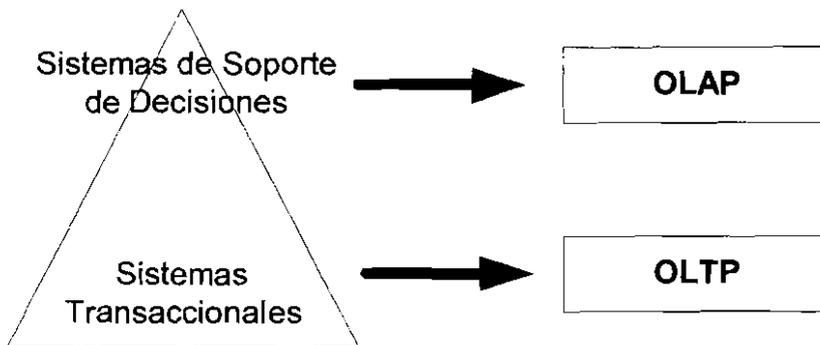
### 5.1. Componentes principales

- Consulta y descubrimiento: la tecnología utilizada se denomina OLAP (On Line Analytical Processing), y se basa en la capacidad de obtener a partir de una Base de Datos, una visión multidimensional del negocio
- Análisis y confirmación: análisis de resultados, tendencias, varianzas con un importante nivel de detalle. Para estos fines se utilizan los DSS (Decision Support Systems)
- Presentación: presentación en forma gráfica y sintética para ser fácilmente comprendida por los ejecutivos, para el seguimiento y monitoreo de los factores claves de éxito; a través de los EIS (Executive Information Systems)

### 5.2. Alternativas de procesamiento: OLAP vs. OLTP

En el contexto de los sistemas de las organizaciones existen dos tipos diferentes de ambientes de procesamiento:

- Sistemas de Soporte de Decisiones u OLAP (On Line Analytical Processing)
- Sistemas Transaccionales u OLTP (On Line Transactional Processing)



Las características multidimensionales de las aplicaciones **OLAP** son apropiadas para que los ejecutivos puedan medir sus indicadores de gestión con diferentes visiones simultáneamente.

Las aplicaciones **OLTP** se utilizan para soportar las operaciones del día a día de la empresa.

La interacción de los sistemas implica una interacción desde el punto de vista operativo, financiero y tecnológico de la empresa.

La pregunta a responder sería ¿cuál debería ser la estructura de un sistema integrado de gestión? En este tema Marcelo Podmoguilnye<sup>11</sup> establece que los módulos que conforman estos sistemas

---

<sup>11</sup> PODMOGUILNYE, Marcelo (2001), Revista Costos y Gestión, N° 40.

integrados de gestión constan de dos ambientes principales, dentro de los cuales desarrollarán su actividad los módulos y programas del software.

1. El ambiente transaccional

a. Contabilidad general y finanzas

- Contabilidad
- Activos fijos
- Tesorería
- Proveedores

b. Logística y comercialización

- Facturación
- Planeamiento de los pedidos
- Cuentas corrientes
- Gestión de inventarios de productos terminados
- Programación de la calidad
- Políticas de cobranzas
- Distribución

c. Producción

- Gestión de materiales
- Control de stocks
- Planeamiento de la producción
- Análisis de capacidad

d. Recursos humanos

- Liquidaciones de sueldos
- Gestión del recurso
- Análisis de dotación de planta

2. El ambiente multidimensional

En este ambiente, el Data Warehouse (almacén de datos) recibe los datos del ambiente transaccional. El Data Warehouse sería el depósito de datos corporativos de la organización para ser utilizados por los niveles directivos y ejecutivos.

- a. **Módulo de Control de Información:** este módulo será el responsable de integrar la información volcada por los esquemas transaccionales en el Data Warehouse con los informes de gestión que van a llegar a los distintos ejecutivos. Dentro del módulo pueden existir los siguientes submódulos:

1. planificación
2. información económica
3. información financiera
4. control de gastos por centros de costos
5. costeo de productos por pedido, por lotes y por procesos
  - costeo de productos
  - estimación de costos
  - costeo del ciclo de vida
  - costeo objetivo

6. módulo de costo basado en actividades
  - análisis de componentes físicos de los factores
7. análisis de procesos
  - análisis de creación de valor
  - flujo del proceso
  - costos de calidad
  - análisis de productividad
8. control de procesos

La idea del módulo de control, es llegar a volcar a los sistemas de información para ejecutivos, información de alto valor agregado para sus usuarios.

- b. Sistema de información para ejecutivos: estos sistemas generan información para los encargados de decidir en las organizaciones, con el objeto de:
  - conocer qué está sucediendo en la organización;
  - determinar el momento en el cual es necesario intervenir;
  - obtener información adecuada para el usuario adecuado;
  - reducir el volumen de información.

Para poder implementar el sistema, se deberían seguir ciertas etapas que parten de la identificación de los procesos de negocios, estableciendo cuáles serían los factores críticos del éxito para así poder definir las mediciones, los criterios de evaluación que se tendrán en cuenta y cuál sería la dimensión y capacidad del sistema.

Podmoguilnye sintetiza en la figura 3 los distintos tipos de información que generan los sistemas integrados de gestión y a quién está destinado el uso de la misma.

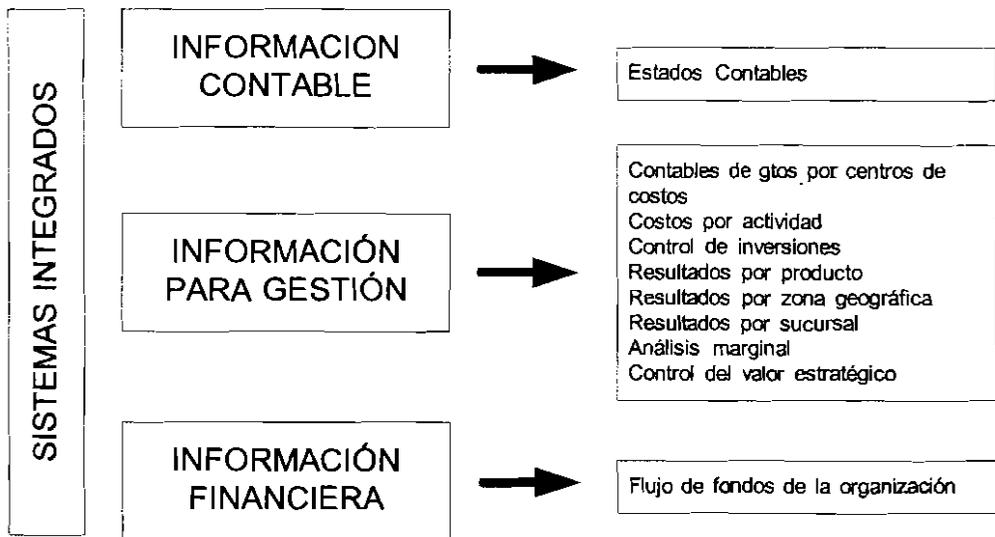


Figura 3 – Tipos de información que se generan

## 6. SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA ACTIVIDAD VITIVINÍCOLA

La vitivinicultura es un proceso que comienza con la implantación del viñedo y tiene como objetivo final la obtención de una serie de productos destinados a diversos tipos de consumidores.

En el proceso vitivinícola total existen algunos procesos: uno agrícola o vitícola que se podría llamar Explotación Viñedos y uno o varios procesos industriales como Elaboración Vinos, Fraccionamiento Vinos, Elaboración Mostos, Procesamiento de Subproductos, etc. Cada uno de estos procesos tiene sus características particulares. A esto habría que agregar que la producción primaria puede ser de uvas comunes o de uvas finas, lo que implica una amplia gama de posibilidades de tratamiento conforme a los objetivos a que se destine la producción.

El sistema de Costos y Gestión que se adopte en materia de vitivinicultura dependerá del tipo de información que se requiera para una gestión eficiente de la empresa. Es decir, que permita brindar información a terceros conforme a las normas vigentes, pero que básicamente suministre en forma oportuna los datos necesarios para tomar decisiones en distintos niveles.

### 6.1. Proceso Agrícola

Este es un proceso anual y durante este período se van generando costos por las distintas tareas culturales que se van acumulando mientras la producción está en proceso, hasta obtener al momento de la cosecha el "producto terminado": 'Uva propia' con sus variantes de vinificar, de mesa, para desecar, comunes, finas, etc.

Finalizado el ciclo agrícola el producto final que se obtiene es 'uva propia' compuesta por: 'costo en cepa', integrado por la totalidad de factores consumidos en el proceso de Explotación hasta el momento de la cosecha, más el 'costo de cosecha', más el 'costo de traslado'.

En este proceso nos interesará conocer el 'costo de explotación por hectárea', para los distintos cuarteles o distintos tipos de uva, etc., el 'costo por quintal de uva en cepa propia', con sus variantes, lo que permitirá comparar con el 'costo por quintal o por kg en el mercado', el 'costo de cada actividad cultural', etc.

La comercialización de uva puede realizarse en distintas condiciones:

- En cepa: el comprador se hace cargo de los costos de cosecha y traslado.
- En callejón: el comprador se hace cargo e los costos de traslado.
- En bodega: el vendedor se hace cargo de los costos de cosecha y traslado.

### 6.2. Determinación de costos

La metodología para la acumulación de costos a aplicar dependerá del objetivo que se persiga al determinarlo y del tipo de información que se requiera para la toma de decisiones.

En el caso de 'Explotación de uvas comunes' es aconsejable aplicar 'costos por proceso' cuya mayor ventaja es la sencillez de la aplicación ya que obtiene costos promedios.

Si se trata de 'uvas finas' es recomendable aplicar 'costos por órdenes' abriendo una 'hoja de costo' por cuartel o por tipo de uva según sea conveniente.

Evidentemente, para la toma de decisiones será importante conocer el costo de las actividades por lo que es aconsejable aplicar un 'costo basado en actividades' como metodología de mejor gestión de actividades.

### **6.3. Determinación de costos de los procesos industriales**

Como en el caso del proceso Agrícola, se aplicará 'costos por proceso' o 'costos por órdenes' dependiendo de la información que requiera y de que sean vinos comunes o finos. En los procesos industriales es aconsejable trabajar con costos normalizados sobre todo a nivel físico, de modo que a través de la comparación con los consumos resultantes se puedan determinar los desvíos y trabajar sobre ellos.

### **6.4. Elaboración vinos**

La materia prima uvas propias y uvas compradas, en su caso, se someten al proceso para la obtención del producto principal vino y el desprendimiento necesario y espontáneo de subproductos como por ejemplo orujo, escobajo y borra.

Puede suceder que se elabore vino por cuenta de terceros, en cuyo caso al final del proceso se obtendrá productos y servicios para terceros además de los productos propios. Por esta razón se debe separar los costos de materia prima (uvas propias) de los costos específicos del proceso de elaboración. Esto permitirá conocer los costos de los servicios prestados a terceros y los costos de los productos propios.

La uva de terceros no es propiedad de la bodega y sólo existe una responsabilidad por la tenencia de la misma pero no forma parte de los costos de elaboración. Se pacta con los terceros al momento de la recepción la proporción de vino a entregar por quintal de uva.

Aquí será importante conocer:

- El costo específico del proceso de elaboración por hectolitro o por litro.
- El costo de prestar el servicio a terceros integrado por la proporción de costos específicos de elaborar que les corresponda según la materia prima entregada para su elaboración
- El costo por hectolitro o por litro de vino a granel propio obtenido, integrado por la proporción de costos específicos de elaborar más la materia prima propia. Estos datos podrán compararse con los costos de mercado a efectos de tomar decisiones.

Este proceso es un típico caso de producción conjunta donde al final se obtiene un producto principal y varios subproductos que se deben costear. Existen varios métodos para asignar costos en estos casos como subproductos a costo nulo, subproductos a valores de mercado, prorrateo en función de volúmenes físicos valuados a valores de mercado, etc.

El producto principal será 'vino a granel', común o fino, que puede ser comercializado en esas condiciones y/o fraccionado.

### **6.5. Tipificación y conservación de vinos**

Finalizada la elaboración de vinos que son materia orgánica requieren para su conservación cuidados que origina costos.

Estos costos posteriores a la elaboración del producto 'vino a granel' se aplican a cada una de las partidas, ya sea por vasija o por tipo de vino, teniendo en cuenta que para el caso de los vinos de terceros estos costos formarán parte del costo de prestar el servicio a terceros.

#### **6.6. Fraccionamiento vino**

El vino obtenido y en su caso el vino comprado, son la materia prima para el proceso de fraccionamiento (Costo vino a granel).

En este caso, como en el anterior, se distinguen los costos específicos del proceso de los costos de materia prima. Esto es así porque pueden fraccionarse distintos tipos de vino. Conociendo el costo unitario del proceso específico de fraccionar se determina el costo para cada línea de producto adicionando en cada uno la materia prima que le corresponda. Esto es válido para cada una de las modalidades o líneas de fraccionamiento, por ejemplo botella, tetra brik, damajuana, etc.

### **7. SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL VITIVINÍCOLA**

Para que un sistema de gestión sea eficiente y útil para la toma de decisiones debe reunir determinadas condiciones y características.

Básicamente debe consistir en una poderosa base de datos de carácter cuantitativo y cualitativo que puedan ser utilizados cuando y donde sean necesarios. Esta agrupación de datos debe hacerse conforme al objetivo perseguido. En el caso concreto de costos serán costos diferentes para fines diferentes.

Para que el sistema sea flexible, versátil y adaptable, es necesario que el usuario pueda definir, conforme a sus necesidades, el formato y contenido de comprobantes, registro, informes, tablas de información, etc.

La información debe ser captada de su fuente de generación e incorporada por única vez siendo utilizado este dato en cuanto subsistema, informe o registro sea necesario.

Esto otorga dos ventajas importantes. La primera es que hace eficiente la captación y manejo de datos ya que los mismos son incorporados por única vez ahorrando los costos que generaría la reiterada incorporación de los mismos datos de una fuente original con el consiguiente riesgo de errores, duplicaciones, etc. La segunda es que cada incorporación actualiza instantáneamente todos los registros, lo que permite trabajo en tiempo real y en consecuencia respuestas oportunas para las diversas necesidades de información ya que la actualización de registros es inmediata.

Un sistema con estas características hace más simple el control de gestión el que debería surgir de la comparación entre lo planificado y lo ejecutado, el análisis de los desvíos y la retroalimentación para una nueva planificación.

En un sistema integral de gestión, la contabilidad será un resultado entre los tantos que se podrán obtener o definir utilizando como materia prima los datos originales incorporados a la base y que serán trabajados según el modelo que se defina aplicar.

Todos los parámetros (clasificaciones, categorías, procesos de acumulación) serán definidos por el usuario según los indicadores y los objetivos de costos que pretenda conocer.

Un sistema de gestión para la actividad vitivinícola debería brindar información sobre temas como:

- Rentabilidad de productos por línea, por zona, etc.
- Productos más demandados por los consumidores, preferencias según los distintos mercados, o información en general que permita diseñar nuevos productos y servicios que satisfagan al cliente.
- Ubicación y características de los mercados de consumo que permita organizar eficientemente la distribución de productos.
- Proveedores y la posibilidad de desarrollar estrategias conjuntas.
- Rentabilidad de clientes.
- Eficiencia de los procesos de producción, comercialización y distribución.
- Mezcla de ventas con el fin de determinar la que sea óptima.
- Del contexto general que permita comparación con la competencia y conocer el posicionamiento de la empresa.

En la figura N° 4 se pueden apreciar las distintas etapas generales del sistema integral

### ETAPAS DEL SISTEMA INTEGRAL

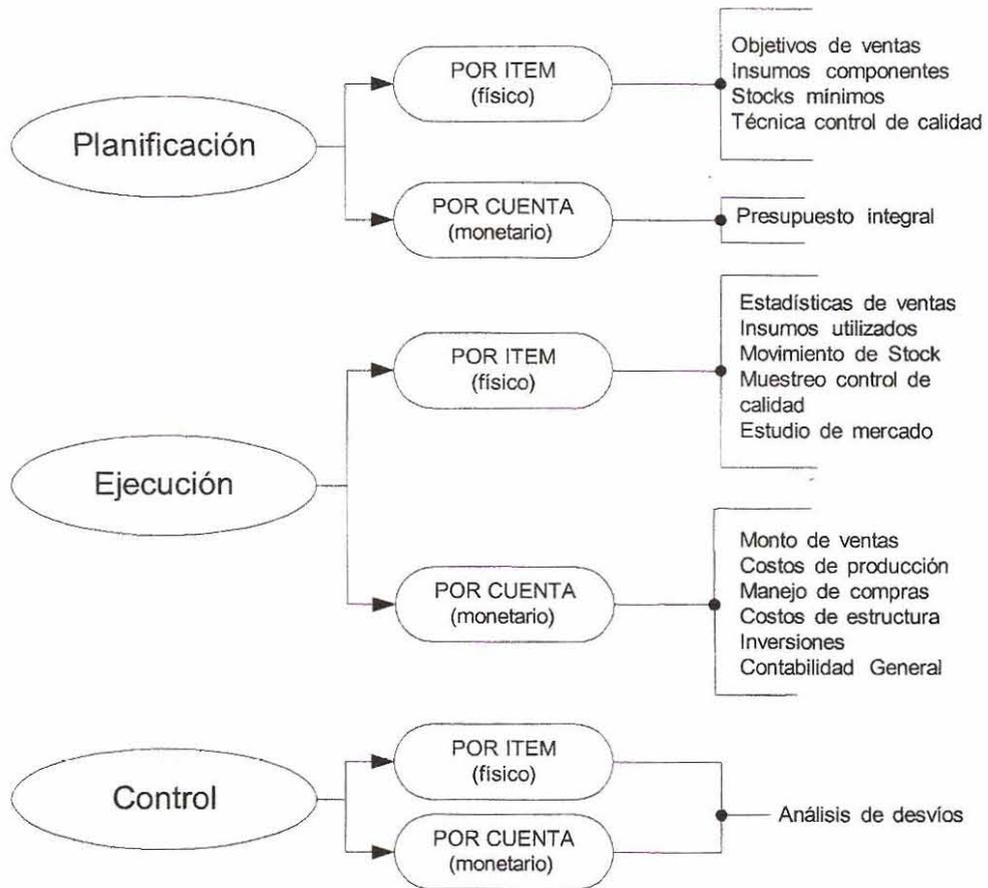


Figura N° 4



Figura N° 5 – Etapas del proceso vitivinícola

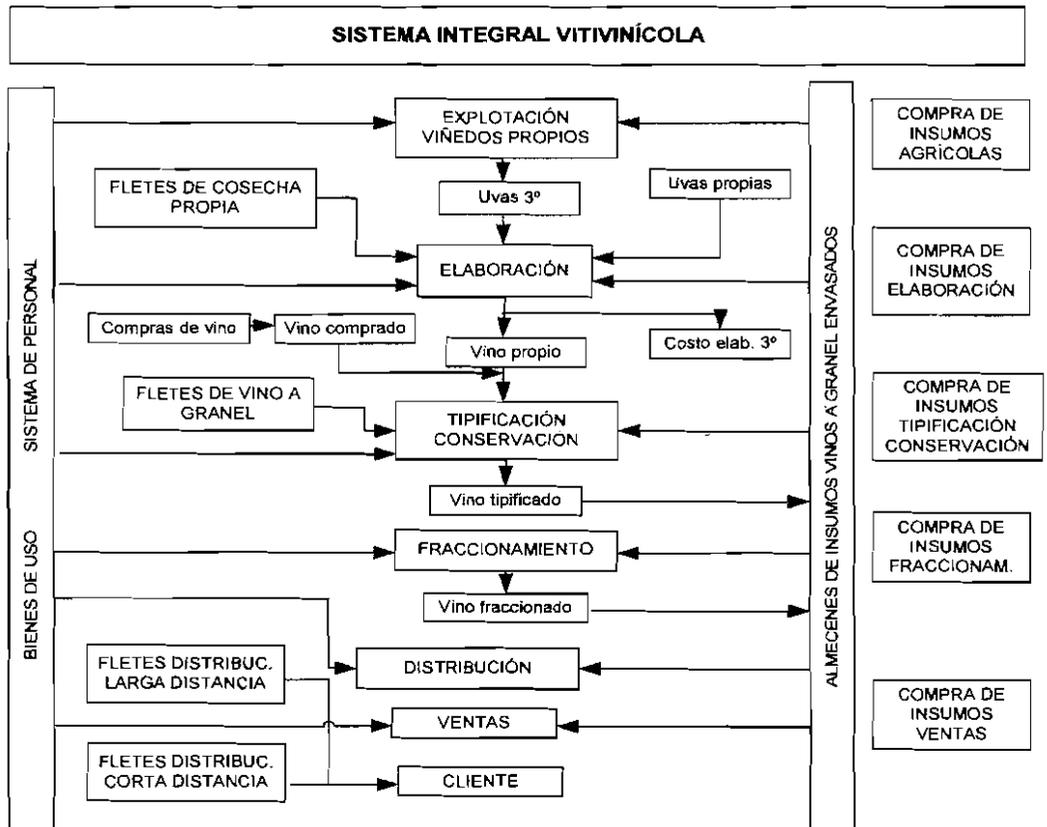
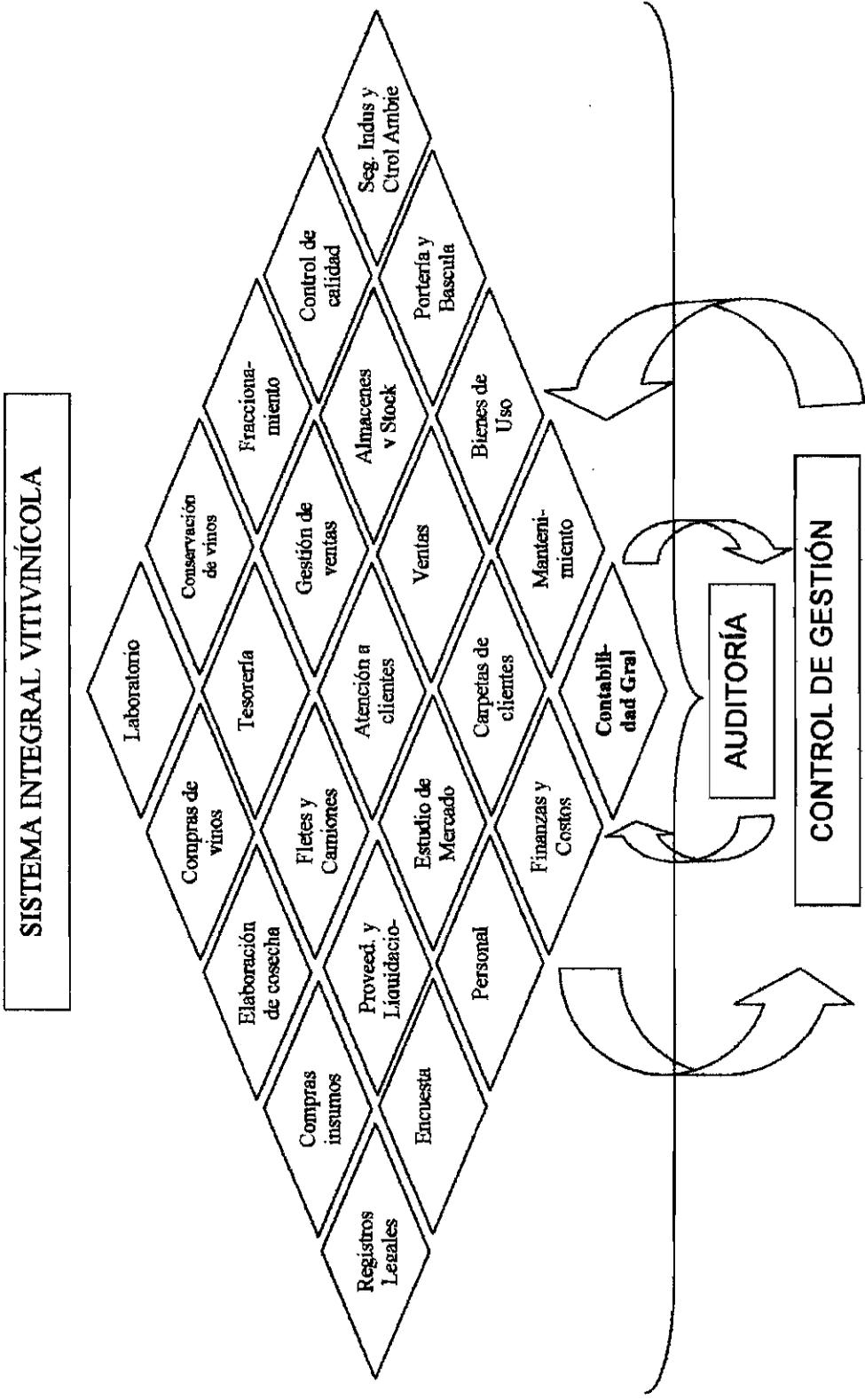


Figura N° 6



Por último, y para responder a la pregunta de cuáles deberían ser los módulos que debería incluir un sistema integral vitivinícola, se ha elaborado la figura precedente.

## 8. SOFTWARE VITIVINÍCOLA

Las empresas que desarrollan procesos de producción industrial requieren para su gestión un software que supere el alcance de las aplicaciones habituales de las empresas exclusivamente comerciales.

En el caso de un software vitivinícola es importante que el mismo se pueda relacionar con otras áreas de negocios, teniendo en cuenta las políticas crecientes de diversificación empresarial.

Es importante que el software brinde información para la toma de decisiones. En el caso vitivinícola esto implica la relación que debe existir entre costos y la gestión comercial y administrativa con los procesos agrícolas e industriales.

Es vital para el decisor obtener información sobre el costo de un producto o servicio, su contribución marginal, rentabilidad por cliente o por canal de distribución, entre otros aspectos.

Dentro de los modelos de software de gestión se pueden encontrar tres categorías:<sup>12</sup>

- Enlatados: abarcan una serie de operaciones generales compatibles con diversos tipos de negocios. Pueden adquirirse en CD y su contenido es inalterable. Muchas pymes llevan su administración con este formato, provisto por la firma argentina Tango.
- Preconfigurados: superan a los enlatados porque están diseñados para rubros más específicos, por ejemplo “Bodegas”, pero no dejan de efectuar procesos estándares en esa área. Ip.NET software, Sein Argentina y Ardison Software & Consulting trabajan sobre este modelo.
- A medida: son los que se adaptan a las exigencias del cliente. Ocurre que lograr tal adaptación demanda un esfuerzo técnico que no todos están dispuestos a pagar y un tiempo que no toda empresa está dispuesta a esperar.

## 9. RESULTADOS ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

Con la finalidad de hacer un estudio sobre el uso que el sector vitivinícola hace de los Sistemas de Información se organizó una encuesta a bodegas que fraccionan en botellas y venden sus productos en los mercados internos. El formato de la misma se presenta a continuación:

---

<sup>12</sup> CENTENO, Santiago, “Empezó la guerra por proveer a las bodegas”, en Revista Estrategias y Mercados, Año II, N° 12, Noviembre 2003.

**ANEXO**

---

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO - FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

**“Los sistemas de información de costos en empresas vitivinícolas”**

**ENCUESTA - “Los sistemas de información de costos en empresas vitivinícolas”**

La información de la presente encuesta es confidencial y será utilizada para un trabajo de investigación sin identificar el origen de la información.

Nombre de la empresa.....

Mercado en el que vende:

	Porcentaje
Interno	.....
Externo	.....

El capital es de origen

	Porcentaje
Nacional	.....
Extranjero	.....

Capacidad de producción en botellas / litros / hl .....

Unidades vendidas en el último ejercicio económico (botellas) .....

Por favor responda las siguientes preguntas sobre su Sistema de Información

1. ¿Existe en la empresa un sistema de información? .....

En el caso en que la respuesta a la pregunta anterior es “SI”, el sistema:

2. es enlatado o diseñado especialmente para el sector vitivinícola?

.....

a) ¿Qué marca?.....

b) ¿capta la información una sola vez, o se debe ingresar cada vez?

.....

3. ¿es un sistema de gestión integral o parcial? .....

¿qué procesos incluye? .....

4. La información de costos brindada por el sistema, ¿es utilizada para la planificación estratégica del negocio?

.....

5. Se realiza control de gestión a través del sistema? Y en ese caso: se analizan los desvíos entre lo planificado y lo ejecutado? Se utiliza la información para nuevas planificaciones?

.....

6. ¿Qué sistema de costos se utiliza?

Costo por proceso.....

Costos por Órdenes de Producción.....

Costeo Basado en Actividades.....

Utilizando

Datos históricos .....

Datos normalizados .....

7. En cuanto a la información de gestión y costos

a) Se parametrizó la información de modo de distinguir costos fijos, costos variables, costos directos, costos indirectos, etc?

.....

b) La base de datos está organizada de modo que permita estimar costos para distintos objetivos? (Costos diferentes para fines diferentes) o se usa la misma información de la contabilidad financiera?

c) Qué tratamiento se le da a temas específicos como:

c.1 Los costos de conservación vinos: cómo se asignan los mismos?

.....

c.2 Las pérdidas en los distintos procesos productivos?

.....

c.3 Medición de la calidad y sus costos?

.....

Comentarios adicionales:

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN. EL RESULTADO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SERÁ ENVIADA PARA SU CONOCIMIENTO.**

---

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos se agruparon por tamaño de empresa definido por su capacidad de producción y ventas del último ejercicio. Se distinguen así dos grupos:

Grupo A: Bodegas que vendieron entre 8 y 18 millones de botellas en el último ejercicio

Grupo B: Bodegas que vendieron entre 7 y 300 mil botellas en el último ejercicio

### Empresas Grupo A

Las respuestas a la encuesta de las empresas de este grupo se resumen a continuación:

1. ¿Existe en la empresa un sistema de información?

El 100 % de los encuestados de este grupo contestó que SI

2. Con respecto a si es enlatado o diseñado especialmente para el sector vitivinícola, debía especificar la marca y si capta la información una sola vez o se debe ingresar cada vez. Las respuestas fueron las siguientes:

Las marcas más utilizadas son: Arballón, Oracle y en algunos casos en particular se utilizan paquetes de las casas centrales como es el caso de el sistema Adonix utilizado en su versión francesa adaptada a las necesidades locales.

Todas estas versiones que son sistemas ERP incorporan la información una sola vez incorporada en una base de datos para ser posteriormente utilizada, son sistemas de gestión integral y utilizan la información para la planificación de negocio.

Cada una de estas empresas da un tratamiento distinto a aspectos como los costos de conservación, los costos de no calidad y las pérdidas de los procesos productivos

En cuanto a las empresas del Grupo B: La mayoría usa software enlatado aunque las más pequeñas están en proceso de incorporación de sistemas integrales de gestión.

En todos los casos existe un convencimiento de la importancia de contar con esta herramienta para la toma de decisiones.

---

## BIBLIOGRAFÍA

CENTENO, Santiago, *Empezó la guerra por proveer a las bodegas*, en Revista Estrategias y Mercados, Año II, N° 12, Noviembre 2003.

HIDALGO, Jorge, (2007) *Maestría en Administración de Negocios*, Módulo de Informática de Gestión. Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Económicas

LARDENT, Alberto, (2001) *Sistemas de Información para la gestión empresarial. Planeamiento, tecnología y calidad*, Buenos Aires, Pearson Educación.

- LAPORTA POMI, Ricardo, (2005) *Combinación de base de datos mediante herramientas informáticas OLAP – ERP en costos*, en Anales XXVIII Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos, Mendoza, Facultad de Ciencias Económicas – UNCuyo.
- PODMOGUILNYE, Marcelo, *Sistemas integrados de información para la gestión*, en Revista Costos y Gestión, Año 10, N° 40, Junio 2001.
- SÁNCHEZ, Esther, ALTURRIA, Laura, OCAÑA, Hugo, *Gestión Estratégica de Costos Vitivinícolas*. Revista Costos y Gestión. Año 16, N° 64 Junio 2007.
- SÁNCHEZ, Esther, (2007) *Especialización en Costos y Gestión Empresarial*, Módulo de Costos Vitivinícolas. Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Económicas.



# **Tributos sobre las rentas del trabajo personal en relación de dependencia<sup>1</sup>**

Juan Antonio Cosentino<sup>2</sup>

## **INTRODUCCION**

El presente trabajo pretende abordar las remuneraciones liquidadas al personal en relación de dependencia -incluidas las jubilaciones y pensiones- que se encuentran gravadas por el Impuesto a las Ganancias y exentas en el Impuesto al Valor Agregado.

Lo que se tratará de demostrar, es que estas remuneraciones no deben sufrir retenciones en la fuente por el Impuesto a las Ganancias, y además no tienen que estar exentas en el Impuesto al Valor Agregado por distintas razones que se expondrán.

En el Impuesto a las Ganancias, estos ingresos se encuentran incluidos en la cuarta categoría, que se denomina: “Renta del Trabajo Personal”, que incluye además, otros conceptos de ingresos gravados por el Trabajo Personal.

Esta investigación desarrolla solamente las rentas de los asalariados con “Relación de dependencia”; considerando como hipótesis que esos ingresos están gravados por imposición de la Ley del Impuesto a las Ganancias y no deberían estar sujetos a este impuesto.

A estas remuneraciones por sueldos, jubilaciones y pensiones, que en nuestra opinión no son ganancias, sino ingresos, le permite la ley actualmente deducciones generales y personales.

A continuación se presenta una propuesta de modificación al regresivo Impuesto al Valor Agregado, sancionado en la década del 70.

Los asalariados, en el IVA se tratan como consumidores finales de bienes y servicios, gravados en forma indirecta; incluyendo la carga tributaria en el precio final de estos bienes y servicios.

---

<sup>1</sup> Incentivos a la Investigación Científica y Técnica (Ord. 6/95-CD), Año 2007, FCE, UNCuyo.

<sup>2</sup> Jefe de Trabajos Prácticos de Teoría y Técnica Impositiva I y II – Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Cuyo

El IVA, en su objeto no tiene en cuenta que la mano de obra es un costo incorporado en los bienes, por lo tanto su tratamiento en este impuesto debe tener el mismo trato tributario que las materias primas, los materiales y los gastos gravados que se incorporan a los bienes en concepto de "Costos de Producción".

En definitiva, el objetivo de este trabajo es plantear un debate y realizar un análisis sobre estos temas que pueda ser un aporte a colegas, alumnos y público en general. Se acompañan estadísticas y gráficos para su observación y análisis, cuya fuente proviene de instituciones reconocidas en nuestro medio, como es el Instituto de Investigaciones Económicas de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Cuyo; el INDEC; la Universidad de la Plata; y también se adjunta como Anexo un trabajo sobre el Impuesto a las Ganancias elaborado de acuerdo a nuestra propuesta con datos comparativos en una escala progresiva de salarios, como también un desarrollo de lo planteado para el IVA y observar su mecanismo.

Con todo esto se intenta demostrar que las "personas de existencia visible", con remuneraciones en relación de dependencia, no deberían estar soportando estas cargas impositivas, o por lo menos fijar cierto límite.

## **EL IMPUESTO A LAS GANANCIAS**

### **Cuarta Categoría de la Ley del Impuesto a las Ganancias**

#### **Análisis sobre las rentas incluidas en el artículo 79 de la Ley del Impuesto a las Ganancias. Rentas en Relación de Dependencia, inciso a, b y c.**

De acuerdo a lo especificado en la Ley del Impuesto a las Ganancias, en la cuarta categoría corresponde que los ingresos y gastos deducibles se imputen por el criterio de lo percibido; es decir por lo cobrado en el caso de los ingresos, y lo pagado en el caso de los gastos deducibles, durante el ejercicio fiscal, en el que se manifiesta el hecho imponible del impuesto.

Se encuentran gravadas las siguientes ganancias provenientes de:

#### **1. Del desempeño de cargos públicos y la percepción de gastos protocolares**

Se definen así a los sueldos y/o remuneraciones pagadas por el Sector Público, el Estado, y son percibidos por funcionarios y empleados que se desempeñan como empleados en relación de dependencia en cargos públicos, cumpliendo funciones de cualquier jerarquía; incluidos en su relación laboral aquellos conceptos que son ingresos y que se detalla a continuación:

*"Se incorporan como rentas gravadas por el Impuesto a las Ganancias, por eliminación de leyes generales, especiales o estatutarias, (excepto la del Impuesto a las Ganancias), o cualquier norma de inferior jerarquía, mediante las cuales se establezcan exenciones totales o parciales, los siguientes concepto remunerativos:*

- ✓ Los gastos de representación
- ✓ Los viáticos
- ✓ La movilidad

- ✓ Las bonificaciones especiales
- ✓ Los gastos protocolares
- ✓ El riesgo profesional
- ✓ Los coeficientes técnicos
- ✓ La dedicación especial o funcional
- ✓ El desarraigo
- ✓ Cualquier otra compensación de similar naturaleza, cualquiera fuera la denominación asignada, que percibieran los contribuyentes comprendidos en este inciso a) y los siguientes b) y c) de la LIG, en esta categoría.

Los contribuyentes que perciben rentas con esos conceptos, y en esta categoría, se encuentran comprendidos además, en la Ley N° 24686, (B.O. del 19/06/1996) que su Artículo 1° dice: “Lo dispuesto en el 1er artículo incorporado a continuación de la Ley 20.628, texto ordenado en 1986 y sus modificaciones, por el punto 7 del artículo 1° de la ley 24.475, no será de aplicación respecto del Poder Legislativo, correspondiendo a los Presidentes de ambas Cámaras resolver en cada caso acerca de su naturaleza”; de lo que surge que la aplicación de la Ley del Impuesto a las Ganancias esta condicionada a la decisión de los Presidentes de cada Cámara que constituyen el Poder Legislativo.

Por Acordada de la Corte Suprema de Justicia de la Nación, (AA 20/1996) norma de menor jerarquía al orden constitucional, también elimina la imposición del Impuesto a las Ganancias para los Jueces del Poder Judicial, por la intangibilidad de sus salarios.

Quedan entonces gravados los sueldos de todos los demás empleados públicos, entre ellos los docentes de las universidades nacionales, los funcionarios públicos y los otros empleados del sector público no mencionados anteriormente, con retenciones del Impuesto a las Ganancias en la fuente, es decir al momento de percibir su salario en los casos que corresponden.

Para retener el Impuesto a las Ganancias de los sueldos, son deducciones importantes los importes de los incisos a), b) y c) del artículo 23 de la LIG. y la aplicación regresiva sobre los mismos, de la tabla creada por la sanción del artículo 23 continuación, de la LIG; propuesta por el ex Ministro de Economía, Machinea, llamada “tabla Machinea” por su origen. A partir de esa modificación de la LIG, las deducciones personales por estos conceptos, se limitan.

Esta modificación, que continúa actualmente, distorsiona la deducción mencionada. Con esto se hace referencia al mínimo no imponible, a las cargas de familias y los adicionales especiales contemplados por la LIG para la tercera y cuarta categoría.

## **2. Sueldos del Sector Privado**

### ***El trabajo personal ejecutado en relación de dependencia, en el sector privado.***

A los sueldos pagados por estos conceptos, se le extienden los conceptos gravados que se detallan a continuación que algunas empresas privadas pagan a sus empleados y no incorporan en las liquidaciones mensuales. Ellos son:

- ✓ Los vales para combustibles para uso del empleado.
- ✓ La extensión en el uso de tarjetas de créditos o compras.
- ✓ Las viviendas para sus empleados y grupo familiar.
- ✓ Los viajes de vacaciones recreo o descanso, a cargo de las empresas.
- ✓ Pago de las cuotas a colegios privados que educan al grupo familiar.
- ✓ Otros conceptos que también configuran remuneraciones adicionales o extendidas para los empleados del sector privado.

**3. De las jubilaciones, pensiones, retiros, subsidios de cualquier especie en cuanto tengan su origen en el trabajo personal, y de los consejeros de las Sociedades Cooperativas:**

Es una contradicción llamarle ganancias a las Jubilaciones y Pensiones, ya que los ingresos denominados 'jubilaciones', son la contraprestación que el trabajador a pagado en concepto de aportes durante 360 meses o más al sistema previsional.

En el régimen actual, los aportes previsionales son retenidos en la fuente de liquidación de los sueldos como empleados activos.

En el régimen previsional de reparto a cargo del estado y regido actualmente por la Ley 24241, y sus modificaciones, las personas se jubilan a partir de los 65 años de edad en el caso de los varones y 60 años de edad las mujeres. Existen sectores llamados diferenciados, donde estas normas generales varían en la edad como en los años de aportes para jubilarse, como es el caso de los docentes primarios, secundarios y superior no universitarios.

Cuando los empleados activos se jubilan, perciben como contraprestación de esos aportes y contribuciones, un importe llamado "jubilación", que la LIG grava con el Impuesto a las Ganancias, igualmente las pensiones.

El otro régimen vigente es el de capitalización administrado por empresas llamadas AFJP; que rige a partir del año 1994, distinto, no solidario, con renta vitalicia cuando el asalariado se jubila, también gravado por la Ley del Impuesto a las Ganancias.

Las empresas contribuyen con aportes especiales a cargo de las mismas, en ambos casos, llamados contribuciones patronales.

Los jubilados y pensionados tienen sus ingresos gravados en la Ley del Impuesto a las Ganancias, a pesar de que éstos no son ganancias, en todo caso son importes que el sistema devuelve, tal como se explicara.

Además, perciben sus mismos ingresos en dinero devaluado que han sufrido a través de estos 360 meses como mínimo de aportes y contribuciones, distintos cambios económicos y financieros, como ser:

- ✓ Cambios del signo monetario.
- ✓ Devaluaciones de la moneda de curso legal, respecto a divisas.
- ✓ Imposiciones inflacionarias, como la espectacular inflación del 5000% anual del año 1989.
- ✓ El congelamiento sufrido en los importes, en la década del 90.
- ✓ Otro caso especial, es el de las Jubilaciones de Privilegios recibidas por personas que se desempeñaban en el sector político, que no cumplían los requisitos mínimos de aportes y contribuciones ni edad que exige la Ley; que usufructuaban de pagos no comprendidos en el sistema previsional. No pueden ser denominados jubilados normales. Estos privilegiados que desestabilizaron los fondos de jubilaciones del Estado Nacional y del Estado Provincial, no deben llamarse jubilaciones, porque no cumplen con las condiciones legales, tampoco deben presupuestariamente tener ese origen.

**4. ¿Por qué los sueldos en relación de dependencia y las jubilaciones normales no deberían estar gravados?**

Si se observa la planilla adjunta como Anexo, surge el siguiente análisis:

Se parte del concepto contable simple, donde ganancias es la diferencia entre ingresos y el costo de esos ingresos. No todos los casos son iguales, existen muchas situaciones distintas para determinar ganancias.

Se observa en la planilla, que los sueldos (rentas) percibidos correspondientes al trabajo personal menos sus costos presuntos, y a este subtotal se deducen las retenciones del Impuesto a las Ganancias, el resultado de la mayoría de los casos, es negativo (quebranto); sin embargo esto no ocurre en la realidad.

Además de deducir los costos presuntos del contribuyente, se deduce el MNI global de una familia tipo a cargo del contribuyente, compuesta por el cónyuge y (2) hijos deducibles.

También es importante hacer notar que las rentas brutas estipuladas son nominales. Si estos ingresos se toman como rentas reales que surgen de la fórmula: Ingresos Nominales / Inflación, caen los ingresos y se manifiesta un mayor quebranto.

No se tiene en cuenta en la proyección, la inflación esperada para el año 2008 y subsiguientes, que según estudios de distintos centros de investigación económica, estaría aproximada al 30% anual, es decir que los precios continúan ascendiendo por el ascensor, mientras que los salarios se mantienen por la escalera, perdiendo poder adquisitivo frente a esta situación, mientras la recaudación fiscal aumenta por efecto inflacionario, es decir se recauda Impuesto a las Ganancias de Rentas no Reales.

Cuando la renta nominal (sueldos) en relación de dependencia se grava con el impuesto vía retenciones en la fuente, previamente la LIG permite deducir en forma general algunos gastos que además tienen tope, cuyos montos se mantienen hace varios años fijos, y las deducciones personales (mínimo no imponible, cargas de familia y el adicional de la cuarta categoría), que sumando todos, no llegan a constituir el costo de los contribuyentes.

El resultado final, si fuera positivo estaría gravado con el Impuesto a las Ganancias, pero en la actualidad, con este resultado neto disponible después del impuesto, no permite cubrir en muchos casos un bienestar económico. Se tiene en cuenta que ese bienestar debe ser una suma que permita consumo, más ahorro, más inversión, que deberían estar contemplados en el cálculo.

Visto desde el punto de vista de teorías económicas como la Teoría Capitalista de Adam Shmit y David Ricardo, sobre la Acumulación del Capital, o la crítica de Carl Marx, se observa que la propuesta es que el capital se acumula por efecto de las ganancias, y ellas dependen del factor de la plusvalía que agrega la Mano de Obra, por lo tanto, si se tiene en cuenta estas teorías, se observa que las ganancias están gravadas dos veces, en la relación de dependencia y en la empresa.

Hoy está vigente que las utilidades por ventas de acciones, cualquiera sea la misma, y los dividendos de los accionistas, no estén gravados. Nos preguntamos: ¿porque estas rentas están desgravadas o protegidas y los sueldos no?

5. **Los servicios personales de los socios de las Cooperativas de Trabajo**, cuando estos perciben de la Cooperativa los llamados retornos. Es un caso similar al mencionado en el caso b) referido al sector privado (sueldos)
6. **El ejercicio de profesiones liberales y oficios, funciones de albaceas, síndicos, directores de sociedades por acciones, retribuciones como socios administradores de sociedades de personas, los contratos de Fideicomisos y otros.**

En realidad este sector, salvo el caso de oficios menores como son los artesanos y otros trabajos con menores ingresos; es el sector que debería seguir gravado en la LIG, con escalas progresivas de tasas más atenuadas, de acuerdo a la capacidad contributiva del sujeto.

#### **7. Las rentas de los despachantes de aduanas, los corredores y viajantes de comercios**

Figura casi extinguida de la actividad económica, sobre todo cuando percibe sueldo en relación de dependencia fruto del recorrido de una cartera de clientes que pueden encontrarse en lugares distantes

Se ha mencionado todo lo gravado por el Impuesto a las Ganancias en la cuarta categoría, pero el trabajo se limita a las los incisos a), b) y c), de la LIG., que son aquellos en los cuales se manifiesta la relación de dependencia como renta gravada, de la cuarta categoría, y por los que es interesante plantearse las siguientes preguntas:

- ✓ Estas rentas, llamadas sueldo, jubilación y pensión, ¿deben ser gravadas en el Impuesto a las Ganancias?
- ✓ ¿Existe realmente una ganancia por el trabajo realizado en relación de dependencia? ¿Y en las jubilaciones y pensiones?
- ✓ En el caso de relación de dependencia, ¿se limita a partir de ciertos montos la carrera laboral de las personas?
- ✓ ¿Es justo, equitativo e igualitario el sistema impositivo vigente?

### **CONSIDERACIONES ESPECIALES**

Se define trabajo como 'el esfuerzo que realiza una persona para lograr los objetivos encomendados por el dueño, en su relación de dependencia y como contraprestación percibe un salario llamado sueldo, remuneración o ingreso.

Nuestra Constitución Nacional, en su artículo 14 y bis, define que para igual trabajo corresponde igual remuneración, tratando de dar una equidad distributiva para las personas, lo que no se cumple cuando se aplica el Impuesto a las Ganancias.

Partiendo de este principio constitucional, cabe preguntarse: ¿es suficiente el salario percibido por el esfuerzo realizado, después de deducir el impuesto a las ganancias?

Solamente las leyes del mercado de oferta y demanda de trabajos determinan los salarios. ¿Es simétrico este concepto entre las partes? Además, ¿se tiene en cuenta en el punto de equilibrio, el impuesto a las ganancias retenido por las empresas?

Las intervenciones externas como las gremiales y las del Estado, en las negociaciones de las partes contratantes, que negocian sus salarios mediante convenios colectivos de trabajo (CCT),

protegen y defienden la justa paga del esfuerzo individual de las personas, y se incluye el impuesto a las ganancias en estos convenios que tienen fuerza de ley entre las partes contratantes.

Es esa nuestra realidad, ¿es el salario el justo pago por el esfuerzo realizado o se distorsiona por la presión impositiva?

Si se realizara, en Argentina, la representación gráfica de la distribución del ingreso, la curva de Lorenz que representa la distribución del ingreso nacional, no ha cambiado su perfil en los últimos 30 años.

El coeficiente de Gini, que varía entre 0 y 1, demuestra que los primeros deciles de población, no han logrado una mejor distribución de sus ingresos. En los últimos 30 años, se presenta como estático, con muy pequeñas modificaciones en su variación.

No existe seguridad jurídica para que los asalariados de nuestro país, que permita mantener constantes y equitativos los importes reales de sus sueldos.

Aquellos que mientras trabajan aportan con el impuesto a las ganancias y que de pronto quedan sin empleo, la solución pasa solamente con el ingreso de un subsidio por desempleo.

Entonces, cuando un trabajador en relación de dependencia pretende un futuro que contemple un bienestar económico, y trata de lograrlo teniendo mejores ingresos en términos reales, es prácticamente imposible alcanzar ese objetivo en estos últimos años, porque si en sus remuneraciones se produce un aumento de ingresos -por ejemplo el caso del docente universitario-, de esta nueva renta queda retenida en la fuente por efecto del Impuesto a las Ganancias mediante la aplicación de una tasa progresiva más alta, aún cuando la inflación ya le quita el 30% de su poder adquisitivo.

## **CONCLUSIÓN**

A la luz de este análisis, surgen algunas consideraciones:

- ✓ No deberían gravarse las rentas, los sueldos y las remuneraciones percibidas por los asalariados y jubilados, en relación de dependencia comprendidos en los incisos a), b) y c), del artículo 79 de la LIG, por las razones expuestas.
- ✓ Deberían eliminarse los incisos a, b y c del artículo 79 de la LIG, es decir, la renta proveniente del trabajo personal en relación de dependencia mediante modificaciones legislativas.

De no ser así, deberían producirse las siguientes modificaciones:

- ✓ Eliminar el artículo 23 continuación, que plantea una disminución progresiva de acuerdo a la ganancia neta impositiva, del mínimo no imponible, las cargas de familia y el adicional para el trabajo personal en relación de dependencia.
- ✓ Modificar y elevar los conceptos que componen las deducciones personales del artículo 23 de la LIG hasta la suma anual que indique la canasta familiar, definida como doméstica, en términos reales.
- ✓ Contemplar en la LIG una capacidad de ahorro, no gravada como renta del impuesto en esta categoría.
- ✓ Contemplar una inversión del asalariado que le permita seguro bienestar económico, mediante una capitalización permanente, en seguros de retiro privado, debidamente

legislado, que permita como complemento, proteger la jubilación de las personas asalariadas.

- ✓ Tratar al salario en relación de dependencia, a las jubilaciones y a las pensiones normales, como un bien protegido, social, económico y legalmente seguro.
- ✓ Modificar las deducciones generales, obsoletas y con sus montos disminuidos.
- ✓ Eliminar los topes de las deducciones generales que actualmente no contemplan la realidad.
- ✓ Incorporar como deducción los gastos en medicamentos del grupo familiar, imprescindibles en los tratamientos médicos y en la asistencia sanitaria, por ser gastos complementarios y necesarios, especialmente en el caso de las personas mayores, tan necesarios para cuidar su salud.
- ✓ Modificar la escala de tasas progresivas del artículo 90 de la LIG, con la cual se determina el impuesto, atemperando los saltos de las mismas y permitir de esta manera una progresión del impuesto no intempestiva.

### **EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO CREDITO FISCAL DEL IVA SOBRE LA CANASTA FAMILIAR SU INCORPORACION EN LOS SUELDOS**

El Impuesto al Valor Agregado, llamado simplemente IVA, es un tributo regresivo visto desde el punto de su imposición, pero muy recaudador para el Estado que es el sujeto activo de este tributo, y que hasta ahora no puede desechar su imposición, pero que convendría intentar y sugerir modificaciones, para atemperar esta situación en los asalariados.

Es importante tener en cuenta que el asalariado es un consumidor final, sujeto obligado a pagar este impuesto con sus propios recursos que son escasos y variables (haciendo referencia a sueldos, remuneraciones, jubilaciones y pensiones) y que los importes percibidos son insuficientes para cubrir el límite necesario para vivir dignamente.

Al pago de este impuesto al consumo (IVA) hay que sumarle otra carga llamada "inflación", donde la persona pierde su salario real mes a mes, ya que tiene una imposición más por este concepto.

Teniendo en cuenta además que el salario, sueldo y/o remuneración que percibe una persona en relación de dependencia, se les denomina económicamente 'mano de obra', y que es una parte importante del costo de producción de Bienes y Servicios, y que incide en los precios de los productos, sería conveniente que:

- ✓ Los sueldos en relación de dependencia se elimine su exención en el IVA.
- ✓ Los asalariados se incorporen como responsables inscriptos al IVA en forma simple.
- ✓ Tengan un tratamiento equivalente a los demás contribuyentes inscriptos.
- ✓ Con estas modificaciones se tenga en cuenta que se incorporaría un nuevo contralor fiscal
- ✓ El asalariado se sienta obligado a solicitar en todos los casos su factura de compra y evitar de esta forma la evasión fiscal.

La recaudación no estaría afectada con esta propuesta tributaria.

**¿Cómo funcionaría?** Debería ser incorporado el Impuesto al Valor Agregado en el recibo de sueldo con el concepto de Débito Fiscal.

Es decir "IVA. RI. DB. FISCAL", y su importe será igual monto que surge de la aplicación de la tasa general del 21% o la tasa diferencial que corresponda, sobre los componentes de la canasta familiar.

Es el costo de lo que consume un asalariado de acuerdo a su grupo familiar, importe que no debe influir en las remuneraciones laborales del asalariado, ya que se trata de un impuesto incorporado al recibo de sueldo.

El IVA no forma parte del concepto Remunerativo.

El Crédito Fiscal del IVA, en este sistema, surge de todos los consumos del nuevo contribuyente y su grupo familiar a cargo. Permite que el contribuyente RI, asalariado y consumidor final, transmita el IVA a su empleador y éste tome el mismo como crédito fiscal, ya que está facturado en un documento equivalente que es el bono de sueldo.

No desequilibra financieramente el nuevo sistema propuesto al empleador RI en el IVA.

Permite que un tributo regresivo como es el IVA, que durante años vino gravando al consumidor final, el asalariado tenga el retorno de sus compras por este concepto.

Al mismo tiempo no disminuiría la recaudación fiscal sino que habría un mayor control contra la evasión, porque sería el propio asalariado quien exigiría la factura o documento equivalente a su proveedor, de donde surgen sus créditos fiscales.

El asalariado convertido en responsable inscripto del IVA, tiene la obligación de presentar y determinar mediante una DDJJ, su propia situación fiscal frente al IVA.

Los créditos fiscales provienen de sus comprobantes de compras donde se encuentren facturados por separado este concepto.

### **El Recibo de sueldos emitido por la empresa**

Los conceptos globales componentes son los siguientes:

- ✓ Remuneración Sujeta a Retenciones.
- ✓ (Menos)
  - ✓ Retenciones Previsionales.
  - ✓ Retenciones Sociales.
  - ✓ Retenciones Sindicales
  - ✓ Otras Retenciones no obligatorias.
- ✓ Sueldo Neto.
- ✓ (Mas):
  - ✓ IVA. Débito Fiscal
- ✓ Total a Cobrar

### **El Asalariado debe presentar DDJJ**

- Total del Débito Fiscal IVA Percibido por recibo de sueldo
- ✓ Menos:
  - ✓ Crédito Fiscal por Consumo (Facturas o documentos equivalentes)
  - ✓ Importe a Favor del Contribuyente ( Reintegro automático por el AFIP)
  - ✓ Importe a Favor del AFIP ( Retenido por la Empresa en el SAC e ingresarlo)

## **APORTES Y CONTRIBUCIONES AL REGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL – JUBILACIONES**

Está previsto desarrollar las implicaciones y los efectos impositivos de los aportes y contribuciones en una segunda etapa de esta investigación dada la complejidad de la situación actual, donde existen situaciones legales no definidas, a los que se debe agregar jurisprudencia de la CSJN, en distintos casos planteados por actores afectados, y nuevas proyectos legales, algunos con tratamientos en la Cámara de Diputados, presentados por la CONADU, otros proyectos presentado por la CTA por medio de su asesor y diputando Nacional Lic. Lozano y nuevas presentaciones para su tratamiento por el poder Ejecutivo Nacional, lo que complica el análisis y la investigación sobre las jubilaciones. En realidad el Sistema Previsional tiene “diagnostico reservado”

A más de 10 años de su creación, el SIJP atraviesa una profunda crisis que se puede sintetizar en los siguientes puntos:

- ✓ Un alto grado de desprotección por falta de cobertura (más del 30% de los mayores de 65 años no perciben una jubilación).
- ✓ Más del 70% de los mayores en edad de jubilarse se encuentran por debajo de la línea de pobreza, sin jubilación o cobrando jubilación mínima.
- ✓ La garantía que otorga nuestra Constitución Nacional es: “el Estado otorgará los beneficios de la seguridad social, que tendrá carácter integral e irrenunciable” y “la ley establecerá jubilaciones y pensiones móviles”.
- ✓ Además, en el año 1995 se sancionó la Ley 24.463 conocida como Ley de “Solidaridad Previsional” vigente a la fecha, que restringe toda erogación a la capacidad contributiva del Estado, justificando que no se pueden reclamar derechos adquiridos contra la Nación.

### **ABREVIATURAS**

LIG: Ley del Impuesto a las Ganancias  
MNI: Mínimo No Imponible  
IVA: Impuesto al Valor Agregado  
DB: Débito Fiscal  
CR: Crédito Fiscal  
CF: Consumidor Final  
RI: Responsable Inscripto en el IVA

DDJJ: Declaración Jurada  
AFIP: Administración Federal de Ingresos Públicos  
SAC: Sueldo Anual Complementario  
SIJP: Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones  
INDEC: Instituto Nacional de Estadísticas  
FCE- Facultad de Ciencias Económicas

### **LEYES Y DECRETOS CONSULTADOS**

Ley 20628, (t.o. 1997) modificado por Ley 24885, 25057, 25063, 25239, 25402, 25414, D.493/2001, D.860/2001, D.959/2001, Ley 25784, Ley 25987, D. 314/2006, Ley 26215 (B.O. 17/01/2007), D. 298/2007 y Ley 26287 (B.O. 30/08/2007). Ley 24241 (BO. 18/10/1993) Ley 24475 ( BO. 29/03/1995. Ley 26222 (BO.03/2007)

**ANEXO**

**SUELDOS EN RELACIÓN DE DEPENDENCIA**

**Período Fiscal 2007**

Sueldo Total Mensual	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	9500	10000	11000	12000	14000	15000
Retenciones deducibles 25%	-1500	-1625	-1750	-1875	-2000	-2125	-2250	-2375	-2500	-2750	-3000	-3500	-3750
Renta Neta Mensual	4500	4875	5250	5625	6000	6375	6750	7125	7500	8250	9000	10500	11250
Renta Neta Anual *13 c/SAC	58500	63375	58250	73125	78000	82875	87750	92625	97500	107250	117000	136500	146250
Deducciones Generales													
Seguro de Vida	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23
Seguro de Retiro	-1216,16	-1216,16	-1216,16	-1216,16	-1216,16	-1216,16	-1216,16	-1216,16	-1216,16	-1216,16	-1216,16	-1216,16	-1216,16
Gastos de sepelio	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	0	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23	-996,23
Subtotal	55291,38	60166,38	65041,38	69916,38	74791,38	79666,38	84541,38	90412,61	94291,38	104041,38	113791,38	133291,4	143041,38
Deducciones Personales													
MNI	-7500	-7500	-7500	-7500	-7500	-7500	-7500	-7500	-3750	-3750	-3750	-2250	-2250
Cónyuge	-8000	-8000	-8000	-8000	-8000	-8000	-8000	-8000	-4000	-4000	-4000	-2400	-2400
Hijo	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-2000	-2000	-2000	-1200	-1200
Hija	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-2000	-2000	-2000	-1200	-1200
Deducción Especial	-31791,38	-36000	-36000	-36000	-36000	-36000	-36000	-36000	-18000	-18000	-18000	-10800	-10800
Total Deducciones Personales	-55291,38	-59500	-59500	-59500	-59500	-59500	-59500	-59500	-29750	-29750	-29750	-17850	-17850
Ganancia Sujeta Imp.	0	666,38	5541,38	10416,38	15291,38	20166,38	25041,38	30912,61	64541,38	74291,38	84041,38	115441,4	125191,38
Impuesto a las Ganancias													
Art. 90 LIG - Tasa	0%	9%	9%	14%	14%	19%	19%	23%	27%	27%	27%	31%	35%
Monto Fijo + Tasa Progresiva	0	59,97	498,72	958,29	1640,79	2331,61	3257,86	4409,90	12326,17	14958,67	17591,17	27086,83	30316,98
Neto después de impuesto	55291,38	60106,41	64542,66	68958,09	73150,59	77334,77	81283,52	86002,71	81965,21	89062,71	96200,21	106204,55	112724,40
Mensual / 12	4607,62	5008,87	5378,55	5746,51	6095,88	6444,56	6773,63	7166,89	6830,43	7423,56	8016,68	8850,38	9393,70
Costo Flía Tipo													
Alquiler 3 dormitorios	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Movilidad mensual	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Servicios Públicos EDEMSA	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Servicios Públicos Gas	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Servicios Públicos OSM	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Servicios Públicos Teléfono	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Alimentos y bebidas	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600	2600
Educación 120*2	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Medicamentos	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Divertimentos, Club, Deportes	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Divertimentos Canal TV	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ahorro 10% RN	460,76	500,89	537,86	574,65	609,59	644,46	677,36	716,69	683,04	742,36	801,67	885,04	939,37
Inversión 15%	691,14	751,33	806,78	861,98	914,38	966,68	1016,04	1075,03	1024,57	1113,53	1202,50	1327,56	1409,05
Total C + A + I	6421,90	6522,22	6614,64	6706,63	6793,97	6881,14	6963,41	7061,72	6977,61	7125,89	7274,17	7482,59	7618,42
Resultado mensual	-1814,29	-1513,35	-1236,08	-960,12	-698,09	-436,58	-189,78	105,17	-147,17	297,57	742,51	1367,78	1775,27

# MATEMÁTICA

---

# Efectos de cambios en la riqueza del agente sobre la ganancia esperada del principal

Héctor Chade<sup>1</sup>  
Virginia N. Vera de Serio<sup>2</sup>

## 1 Introducción

En este trabajo se analiza el modelo del principal-agente cuando el agente posee una cierta riqueza inicial. El principal contrata al agente para realizar una tarea pero no puede observar la acción efectivamente realizada por éste, sino sólo un resultado aleatorio, cuya probabilidad depende de la acción elegida por el agente. El problema del principal es diseñar un contrato con un esquema de incentivos que induzca al agente a emprender la acción que maximiza el beneficio esperado del principal. Se supone que el agente es averso al riesgo y por lo tanto el principal debe asumir parte del riesgo, de este modo es necesario un esquema variable de incentivos. En un primer momento se considerará, como lo realizan Grossman y Hardt ([2], [3], [4]), que el principal es neutral al riesgo, luego se analizará el caso en que tanto el agente como el principal son aversos al riesgo.

La pregunta fundamental es cómo la riqueza del agente afecta el esquema óptimo de incentivos y, por lo tanto, el beneficio esperado del principal en el modelo clásico del principal-agente. Como Thiele y Wambach ([5]) afirman, esta pregunta posee un gran interés empírico e importancia teórica: si la riqueza del agente afecta el salario esperado que se le debe pagar, esto es un criterio importante para el principal cuando debe decidir cuál agente elegir. Si un principal enfrenta dos agentes que difieren en su nivel de riqueza inicial, pero son idénticos en lo demás, entonces el principal contrataría al agente menos rico si el costo de implementar una determinada acción aumenta con esta riqueza inicial, o por el contrario contrataría al más rico en el caso opuesto. Se puede conjeturar que agentes más ricos necesitan una mayor compensación por el mismo esfuerzo, haciendo más difícil que la restricción de participación se satisfaga (aumenta la tasa marginal de sustitución entre ingreso y esfuerzo). Además, puede ser más difícil evitar que el agente elija menores niveles de esfuerzo, por lo tanto las restricciones de compatibilidad de incentivos son más exigentes. Por otra parte también puede ocurrir que un agente más rico sea menos averso al riesgo y por lo tanto disminuya el costo del principal. Es así como se observa que se pueden presentar dos efectos contrapuestos, siendo de gran importancia tratar de dilucidar cuál de los mismos predomina. Thiele y Wambach analizaron el caso de funciones de utilidad aditivamente separables y mostraron ciertas condiciones bajo las cuales siempre el costo del principal aumenta cuando el agente es más rico. En el caso de funciones no aditivamente separables encontraron que puede ocurrir el efecto contrario. En este trabajo se estudia el caso de funciones de utilidad aditivamente separables y se prueba que en determinadas condiciones el beneficio del principal puede aumentar cuando el agente es más rico. En

---

<sup>1</sup>Department of Economics, Arizona State University.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo.

particular se analizan, para el agente, las funciones de utilidad tipo HARA, que presentan un coeficiente de aversión al riesgo decreciente en el ingreso.

El presente trabajo se organiza de la siguiente forma: en la Sección 2 se presenta el modelo; la Sección 3 describe los resultados de Thiele y Wambach ([5]) en el caso de una utilidad aditivamente separable, presentando una nueva demostración de su resultado principal; se analiza el caso de dos acciones y dos resultados posibles; las funciones de utilidad tipo HARA se estudian en la Sección 4 y en la Sección 5 se considera el caso de un principal averso al riesgo. La sección 6 concluye.

## 2 El modelo

El modelo que se considera es el modelo clásico de información asimétrica (riesgo moral) de Grossman y Hardt ([2]) del principal-agente, con la única diferencia que el agente posee una cierta cantidad de "riqueza inicial",  $\theta$ .

Se supone que se tiene un número finito de acciones ( $m$ ) y un número finito de resultados observables ( $n$ ). Como es estándar en la literatura se asume que el principal es neutral al riesgo y que el agente es averso al riesgo. La función de utilidad del agente se supone de la forma

$$V(I) - \psi(a),$$

donde  $V$  y  $\psi$  tienen derivadas de primero y segundo orden continuas que verifican

$$V' > 0, \quad V'' < 0, \quad \psi \geq 0, \quad \psi' > 0 \quad \text{y} \quad \psi'' > 0; \tag{1}$$

$a$  indica la acción e  $I$  el ingreso del agente. Con  $\bar{I}$  se indica el ingreso que el agente puede obtener en otro lugar si no trabaja para el principal (salario de reserva).

Se supone que los productos, o resultados, posibles son  $q_1 < q_2 < \dots < q_n$ , y que  $\pi_i(a)$  es la probabilidad de obtener  $q_i$  cuando el agente realiza la acción  $a$ ;  $I_i$  es el incentivo que recibe el agente por parte del principal cuando se observa el resultado  $q_i$ ,  $i = 1, \dots, n$ .

En el caso de un principal neutral al riesgo, su beneficio neto ( $\sum_{i=1}^n \pi_i(a)(q_i - I_i) = \sum_{i=1}^n \pi_i(a)q_i - \sum_{i=1}^n \pi_i(a)I_i$ ) es máximo cuando se minimiza el costo. Por ello es que la acción óptima que debe elegir el principal es aquella con mínimo costo de implementación. De allí que es suficiente estudiar el comportamiento del costo cuando cambia la riqueza del agente.

Para cada acción  $a$  que el principal desea implementar, su problema de minimización de costos es el siguiente:

$$\min_{I_1, \dots, I_n} \sum_{i=1}^n \pi_i(a) I_i,$$

sujeto a

$$\sum_{i=1}^n \pi_i(a) V(I_i + \theta) - \psi(a) \geq V(\bar{I} + \theta), \tag{2}$$

$$\sum_{i=1}^n \pi_i(a) V(I_i + \theta) - \psi(a) \geq \sum_{i=1}^n \pi_i(a') V(I_i + \theta) - \psi(a'), \text{ para toda acción } a'. \tag{3}$$

La primera de estas desigualdades representa la restricción de participación, mientras que las restantes corresponden a las restricciones de compatibilidad de incentivos. A través

del cambio de variables  $h = V^{-1}$ , como es usual, este problema puede escribirse de la siguiente forma:

$$\min_{v_1, \dots, v_n} \sum_{i=1}^n \pi_i(a) h(v_i) - \theta,$$

sujeto a

$$\sum_{i=1}^n \pi_i(a) v_i - \psi(a) \geq V(\bar{I} + \theta), \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^n \pi_i(a) v_i - \psi(a) \geq \sum_{i=1}^n \pi_i(a') v_i - \psi(a'), \quad \text{para toda acción } a', \quad (5)$$

donde  $v_i = V(I_i + \theta)$ ,  $I_i = h(v_i) - \theta$ . Obsérvese que ahora las restricciones son lineales.

Con  $C(a, \theta)$  se denotará el valor de cualquiera de estos problemas, el cual indica el costo mínimo esperado, para el principal, de lograr que el agente realice la acción  $a$ . En el caso de la acción de mínimo esfuerzo para el agente, el costo del principal es simplemente ofrecer un esquema de incentivos constantes,  $I_i = I$ ,  $i = 1, \dots, n$ , que compense el costo del esfuerzo e iguale el valor de reserva del agente,

$$V(I + \theta) = V(\bar{I} + \theta) + \psi(a).$$

Si en cambio se pretende implementar una acción de mayor esfuerzo (mayor costo) para el agente, el esquema de incentivos  $(I_1, \dots, I_n)$  no podrá ser constante.

### 3 El costo $C(a, \theta)$ y la riqueza inicial

Surge inmediatamente la pregunta: ¿Es siempre creciente el costo como función de la riqueza inicial? La respuesta es que en general no lo es, como lo muestra el Ejemplo 1 más adelante. En el caso de información completa (donde no se presenta riesgo moral), el principal puede observar la acción que realiza el agente, ya no son necesarias las restricciones de compatibilidad de incentivos pues la acción misma se puede incluir en el contrato. Por lo tanto para implementar una determinada acción  $a$  basta con ofrecer un incentivo  $I^*$  tal que

$$V(I^* + \theta) = V(\bar{I} + \theta) + \psi(a),$$

si el agente realiza dicha acción  $a$  y, por ejemplo,  $-\infty$  en todo otro caso. Así se tiene el "First Best" (el principal elige la acción  $a$  que maximiza su beneficio). El costo es en este caso:

$$C(a, \theta) = I^* = h(V(\bar{I} + \theta) + \psi(a)) - \theta,$$

cuya derivada es

$$\begin{aligned} \frac{\partial C(a, \theta)}{\partial \theta} &= h'(V(\bar{I} + \theta) + \psi(a)) V'(\bar{I} + \theta) - 1 \\ &= \frac{V'(\bar{I} + \theta)}{V'(h(V(\bar{I} + \theta) + \psi(a)))} - 1 \\ &= \frac{V'(h(V(\bar{I} + \theta)))}{V'(h(V(\bar{I} + \theta) + \psi(a)))} - 1. \end{aligned}$$

Dado que  $h$  es monótona creciente,  $V' > 0$  es decreciente y  $\psi(a) \geq 0$ , se llega a que

$$\frac{V'(h(V(\bar{I} + \theta)))}{V'(h(V(\bar{I} + \theta) + \psi(a)))} \geq 1,$$

con lo cual  $\frac{\partial C(a, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$ . Es decir que en el "First Best", siempre el costo del principal aumenta cuando crece la riqueza inicial del agente. En el caso de información asimétrica, cuando el principal no puede observar la acción que el agente realiza, sino sólo el resultado obtenido, el principal debe ofrecer un esquema de incentivos que compense al agente por la aleatoriedad presente en los posibles resultados. Dado que el agente se supone averso al riesgo, mientras que el principal es neutral al riesgo, el costo del principal aumenta en el "Second Best" con respecto al "First Best". Al analizar el caso de riesgo moral se encuentran dos efectos contrapuestos: (i) Por un lado a mayor valor de  $\theta$ , es necesario mayores valores de  $I$ , para, por ejemplo, satisfacer la restricción de participación (2), es decir el costo aumenta para valores mayores de  $\theta$ ; (ii) Por otra parte, un mayor valor de  $\theta$  puede hacer que disminuya el coeficiente de aversión al riesgo del agente, haciendo que en este caso disminuya el costo del principal (En ([1]) se prueba que la pérdida del principal es creciente como función del coeficiente de aversión al riesgo del agente.). Esto plantea el interrogante de cuál de estos efectos domina, haciendo que efectivamente el costo del principal aumente cuando aumenta la riqueza inicial del agente, o bien equilibrando ambos efectos sin producir cambios en el costo, o aún llegando a darse la situación de que el costo disminuya.

Una forma de considerar el cambio en el costo es analizar su derivada  $\frac{\partial C(a, \theta)}{\partial \theta}$ . En su trabajo de 1999, Thiele y Wambach ([5, Proposition 1]) mostraron, basándose en el teorema de la envolvente, la siguiente propiedad:

**Proposición 1** *El costo de implementar la acción  $a$ , cuando el agente dispone de una riqueza inicial  $\theta$ , verifica que:*

$$\begin{aligned} \frac{\partial C(a, \theta)}{\partial \theta} &= -1 + V'(\bar{I} + \theta) \sum_{i=1}^n \pi_i(a) \frac{1}{V'(I_i + \theta)} \\ &= -1 + V'(h(V(\bar{I} + \theta))) \sum_{i=1}^n \pi_i(a) \frac{1}{V'(h(v_i))}. \end{aligned}$$

En el mismo trabajo estos autores también probaron:

**Proposición 2** *Bajo los supuestos (1) sobre  $V$ , si además  $V$  tiene derivada de tercer orden continua y se cumple que  $-V''' / V'' \leq -3V'' / V'$ , entonces  $\frac{\partial C(a, \theta)}{\partial \theta} > 0$  para toda acción  $a$  superior al nivel mínimo de esfuerzo.*

Obsérvese que esta proposición implica que bajo los supuestos (1), si además  $V''' < 0$ , entonces se cumple que  $\frac{\partial C(a, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$ ; sin embargo en la mayoría de las funciones de utilidad que aparecen en la literatura ocurre que  $V''' > 0$ .

Este resultado de Thiele y Wambach puede también enunciarse como en la siguiente proposición, con una prueba mucho más sencilla que la expuesta por los mismos en su trabajo original, y sin necesidad de exigir la existencia de la derivada de tercer orden de  $V$ .

**Proposición 3** Si  $1/V'(h(v))$  es una función convexa, entonces  $\frac{\partial C(a,\theta)}{\partial \theta} \geq 0$ .

**Demostración.** De (4) se tiene que  $\sum_{i=1}^n \pi_i(a) v_i \geq V(\bar{I} + \theta)$ . Ahora bien, como  $V$  es monótona creciente,  $h = V^{-1}$  también lo es; a su vez  $V'$  es monótona decreciente, luego  $1/V'(h(v))$  es monótona creciente. Estas propiedades junto con la desigualdad de Jensen para funciones convexas implican que

$$\sum_{i=1}^n \pi_i(a) \frac{1}{V'(h(v_i))} \geq \frac{1}{V'(h(\sum_{i=1}^n \pi_i(a) v_i))} \geq \frac{1}{V'(h(V(\bar{I} + \theta)))}$$

El resultado se obtiene basándose en la expresión de  $\frac{\partial C(a,\theta)}{\partial \theta}$  dada en la Proposición 1. ■

Si  $V$  tiene derivada de tercer orden, entonces  $1/V'(h(v))$  es convexa si y sólo si se tiene la siguiente desigualdad  $-V'''(h(v))/V''(h(v)) \leq -3V'''(h(v))/V'(h(v))$ , (Lema 2 en Apéndice). Por lo tanto en este caso, la condición de Thiele y Wambach es equivalente a la condición de convexidad en la Proposición 3. Sin embargo esta propiedad no es equivalente a la convexidad de la función  $1/V'(I)$ , ya que esta última función es convexa si y sólo si  $-V'''(I)/V''(I) \leq -2V'''(I)/V'(I)$ . El requerimiento de que  $1/V'(I)$  sea una función convexa es más fuerte que la condición de convexidad de  $1/V'(h(v))$ , es así como pueden existir funciones  $V$  que verifican que  $1/V'(h(v))$  es convexa mientras que  $1/V'(I)$  no lo es, esto es cuando  $-2V'''(I)/V'(I) < -V'''(I)/V''(I) \leq -3V'''(I)/V'(I)$ . Un ejemplo de esta situación es el caso de  $V(I) = I^\alpha$ , con  $0 < \alpha < 1/2$ , donde  $1/V'(h(v)) = \frac{1}{\alpha} v^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}$  es convexa ya que  $\frac{1-\alpha}{\alpha} > 1$  cuando  $0 < \alpha < 1/2$ , mientras que  $1/V'(I) = \frac{1}{\alpha} I^{1-\alpha}$  no lo es ( $0 < 1 - \alpha < 1$ ). (Obsérvese que si  $1/2 < \alpha < 1$ , entonces  $0 < \frac{1-\alpha}{\alpha} < 1$  y  $1/V'(h(v))$  no es convexa).

Thiele y Wambach llamaron a  $P = -V'''/V''$  el grado de prudencia absoluta del agente, mientras que  $A = -V''/V'$  es el coeficiente de aversión, absoluta, al riesgo. Por lo tanto la condición  $P \leq 3A$  en la Proposición 2 expresa que si el grado de prudencia del agente no es mayor que tres veces el de aversión al riesgo, entonces el costo para el principal de implementar una determinada acción es creciente como función de la riqueza inicial del agente.

Otro ejemplo simple de una función de utilidad que verifica estas hipótesis es la ntilidad de tipo cuadrática  $V(I) = aI - \frac{b}{2}I^2$ , para  $0 \leq I < a/b$  y  $a, b > 0$ , ( $P = 0$ ). También lo verifican las funciones de utilidad exponencial negativa  $V(I) = -e^{-\alpha I}$ ,  $\alpha > 0$ , ( $P = A = \alpha$ ) y logarítmica,  $V(I) = \log(\delta + \alpha I)$ , para  $I > 0$  y  $\delta, \alpha > 0$ , ( $P = 2\alpha/(\delta + \alpha I) = 2A$ ).

**Caso  $n = m = 2$ .**

En lo sucesivo se considerará el caso de sólo dos productos y dos acciones posibles, esfuerzo bajo,  $a_L$ , y esfuerzo alto,  $a_H$ , con costos  $\psi(a_L) = 0$  y  $\psi(a_H) = \psi > 0$ . Para implementar el esfuerzo alto en este caso particular, tanto la restricción de participación como la de compatibilidad de incentivos son activas y se tienen las siguientes expresiones para los valores óptimos (ver [2], [1]):

$$v_1 = V(\bar{I} + \theta) - \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2} \psi, \tag{6}$$

$$v_2 = V(\bar{I} + \theta) + \frac{\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2} \psi, \tag{7}$$

donde  $\Delta\pi_2 = \pi_2(a_H) - \pi_2(a_L)$ . Para asegurar que  $v_1 > 0$ , se hará el supuesto de que

$$V(\bar{I} + \theta) > \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2} \psi. \quad (8)$$

El siguiente ejemplo muestra que no siempre se verifica que  $\frac{\partial C(a, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$ ; de hecho ocurre que  $C(a, \theta)$  no es una función monótona de  $\theta$ .

**Ejemplo 1** Sea  $n = m = 2$  y  $V(I) = I^\alpha$ , con  $1/2 < \alpha < 1$ . Se mostrará que, para ciertos valores de los parámetros, puede ocurrir que el costo  $C(a, \theta)$  no sea una función creciente de  $\theta$ . Las derivadas de  $V$  son

$$\begin{aligned} V'(I) &= \alpha I^{\alpha-1} > 0, \\ V''(I) &= \alpha(\alpha-1) I^{\alpha-2} < 0, \text{ y} \\ V'''(I) &= \alpha(\alpha-1)(\alpha-2) I^{\alpha-3} > 0, \end{aligned}$$

con lo cual

$$-\frac{V'''(I)}{V''(I)} = \frac{2-\alpha}{I} \quad \text{y} \quad -\frac{V''(I)}{V'(I)} = \frac{1-\alpha}{I}.$$

El supuesto que  $1/2 < \alpha < 1$  implica que

$$-\frac{V'''(I)}{V''(I)} > -3\frac{V''(I)}{V'(I)}.$$

Por (6) y (7), la función de costo para implementar la acción de costo alto,  $a_H$ , está dada por

$$\begin{aligned} C(a_H, \theta) &= \sum_{i=1}^2 \pi_i(a_H) h(v_i) - \theta \\ &= \pi_1(a_H) h\left(V(\bar{I} + \theta) - \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2} \psi\right) + \pi_2(a_H) h\left(V(\bar{I} + \theta) + \frac{\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2} \psi\right) - \theta. \end{aligned}$$

Como  $V(I) = I^\alpha$ , se tiene que  $h(v) = v^{1/\alpha}$ , con lo cual

$$C(a_H, \theta) = \pi_1(a_H) \left( (\bar{I} + \theta)^\alpha - \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2} \psi \right)^{1/\alpha} + \pi_2(a_H) \left( (\bar{I} + \theta)^\alpha + \frac{\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2} \psi \right)^{1/\alpha} - \theta. \quad (9)$$

Dados los siguientes valores de parámetros:

$$\alpha = 2/3, \quad \pi_2(a_L) = 1/4, \quad \pi_2(a_H) = 1/3, \quad \bar{I} = 0,$$

supóngase que  $\theta > 0, \psi > 0$  son tales que

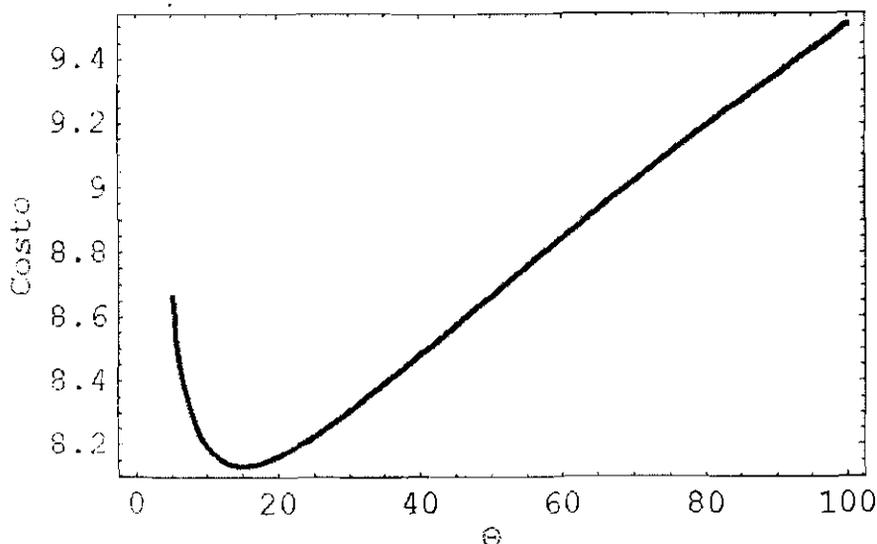
$$\theta^{2/3} > 3\psi.$$

Entonces

$$C(a_H, \theta) = \frac{2}{3} (\theta^{2/3} - 3\psi)^{3/2} + \frac{1}{3} (\theta^{2/3} + 9\psi)^{3/2} - \theta.$$

En este caso el costo del principal no es monótono creciente como función de la riqueza inicial del agente. Su gráfica se puede observar en la siguiente figura (para  $\psi = 1$ ),

Figure 1: Costo en función de  $\theta$



Considerando la expresión de  $\frac{\partial C(a, \theta)}{\partial \theta}$  en la Proposición 1 se deduce que ésta es positiva para  $a = a_H$  si y sólo si

$$g(\psi) = \pi_1(a_H) \frac{1}{V' \left( h \left( V(\bar{I} + \theta) - \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2} \psi \right) \right)} + \pi_2(a_H) \frac{1}{V' \left( h \left( V(\bar{I} + \theta) + \frac{\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2} \psi \right) \right)}$$

$$> \frac{1}{V' \left( h \left( V(\bar{I} + \theta) \right) \right)}$$

De esta definición de  $g(\psi)$  se tiene que

$$g(0) = \frac{1}{V' \left( h \left( V(\bar{I} + \theta) \right) \right)} \quad \text{y} \quad g'(0) > 0,$$

además  $g'(\psi) > 0$  siempre que  $-V'''/V'' \leq -3V''/V'$ . (Ver Apéndice, Lema 3 y Corolario 1). Por lo tanto la condición suficiente en la Proposición 2 asegura que  $g(\cdot)$  es estrictamente creciente, lo cual implica que  $g(\cdot)$  es siempre mayor a  $\frac{1}{V'(h(V(\bar{I}+\theta)))}$  para todo valor de  $\psi > 0$  y, consecuentemente  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} > 0$ . Sin embargo esto es mucho más de lo que se necesita para asegurar que el costo  $C(a, \theta)$  es creciente en  $\theta$ , pues podría ocurrir que  $g(\psi) > \frac{1}{V'(h(V(\bar{I}+\theta)))}$  sin que  $g(\psi)$  sea necesariamente monótona creciente.

Para valores pequeños del costo  $\psi = \psi(a_H)$ , se tiene la siguiente propiedad:

**Proposición 4**  $\frac{\partial C(a, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$  para valores pequeños de  $\psi$ .

**Demostración.** Como ya se ha visto,  $\frac{\partial C(a, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$  si y sólo si  $g(\psi) \geq g(0)$ . Del Lema 3 en el Apéndice, se tiene que

$$g'(0) = \left( \frac{\pi_1(a_H)\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2} - \frac{\pi_2(a_H)\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2} \right) \frac{V'' \left( h \left( V(\bar{I} + \theta) \right) \right)}{\left( V' \left( h \left( V(\bar{I} + \theta) \right) \right) \right)^3}$$

$$= -\frac{V'' \left( \bar{I} + \theta \right)}{\left( V' \left( \bar{I} + \theta \right) \right)^3} > 0,$$

luego se concluye que para valores pequeños de  $\psi$  debe ser  $g(\psi) \geq g(0)$ , de donde  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$ . ■

**Proposición 5** Sea  $V(\bar{I} + \theta) \geq \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2} \psi$ . Si  $-V'''(h)/V''(h) > -3V''(h)/V'(h)$ , entonces o bien  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$ , o bien existe  $\psi^*, 0 < \psi^* < \frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(a_L)} V(\bar{I} + \theta)$ , tal que  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$  si  $\psi \leq \psi^*$ , y  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} < 0$  si  $\psi \geq \psi^*$ .

**Demostración.** Recordemos que  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$  si y sólo si  $g(\psi) \geq g(0)$ , por lo tanto se analizará esta última desigualdad. De  $-V'''(h)/V''(h) > -3V''(h)/V'(h)$  y la expresión de la derivada segunda  $g''(\psi)$  en el Apéndice, Lema 3, se observa que  $g''(\psi) < 0$ . Luego  $g(\psi)$  es estrictamente cóncava, lo cual, con el hecho de que  $g'(0) > 0$ , implican que la función  $g$  tiene a lo más un extremo relativo interior que debería ser un máximo. Es así como  $g$  no puede presentar un mínimo interior en el intervalo de definición  $\left[ 0, \frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(a_L)} \bar{V} \right]$  (recordar que debe cumplirse que  $\bar{V} = V(\bar{I} + \theta) \geq \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2} \psi$ ). Por lo tanto o bien el mínimo se presenta en 0 ( $g(\psi) \geq g(0)$ ) y entonces  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$ ; o bien el mínimo se alcanza en el

otro extremo del intervalo con  $g\left(\frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(\alpha_L)}V(\bar{I} + \theta)\right) < g(0)$ . En este último caso, dado que la función  $g$  sólo puede tener un valor máximo interior y ningún mínimo interior, se llega a la existencia de  $\psi^*$ ,  $0 < \psi^* < \frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(\alpha_L)}V(\bar{I} + \theta)$ , tal que  $g(\psi^*) = g(0)$ ,  $g(\psi) \geq g(0)$  si  $\psi \leq \psi^*$  y  $g(\psi) \leq g(0)$  si  $\psi \geq \psi^*$ ; luego  $\frac{\partial C(\alpha_H, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$  si  $\psi \leq \psi^*$ , y  $\frac{\partial C(\alpha_H, \theta)}{\partial \theta} < 0$  si  $\psi \geq \psi^*$ . ■

**Ejemplo 2** *Considérese la función de utilidad y los valores de parámetros dados en el Ejemplo 1, donde*

$$C(\alpha_H; \theta) = \frac{2}{3} \left( \theta^{2/3} - 3\psi \right)^{3/2} + \frac{1}{3} \left( \theta^{2/3} + 9\psi \right)^{3/2} - \theta.$$

*Si se analiza cómo varía este costo como función del parámetro  $\psi$ , entonces se tiene el siguiente gráfico (para  $\theta = 100$ ):*

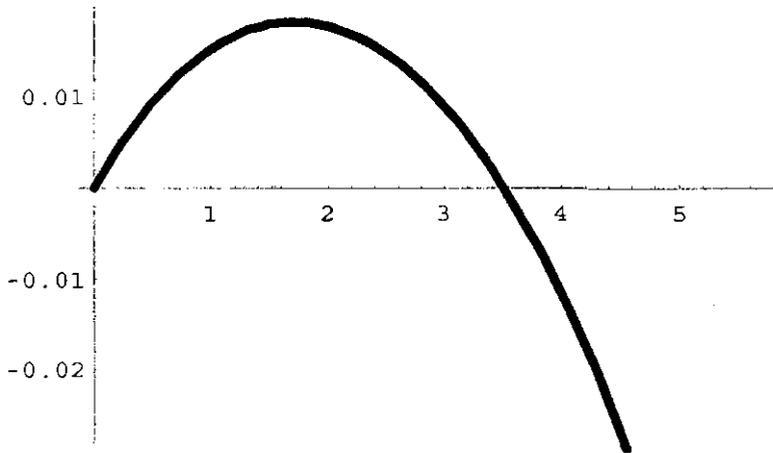


Figure 2:  $\frac{\partial C(\alpha, \theta)}{\partial \theta}$  en función de  $\psi$ , para  $\theta = 100$

## 4 Funciones de utilidad tipo HARA

Las funciones de utilidad tipo HARA (Hyperbolic Absolute Risk Aversion) son aquellas funciones de utilidad cuyo coeficiente de aversión al riesgo definen una hipérbola, y que en general vienen dadas como:

$$V(I) = \frac{1}{\gamma - 1} (\delta + \gamma I)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}}, \quad (10)$$

para  $\delta + \gamma I > 0$ ; donde  $\delta > 0$  y  $\gamma \in \mathbb{R}$ ,  $\gamma \neq 0, \gamma \neq 1$  son parámetros.

Los casos límites  $\gamma \rightarrow 0$  y  $\gamma \rightarrow 1$ , luego de una transformación afín conveniente, llevan a las funciones de utilidad exponencial negativa,  $V(I) = -e^{-I/\delta}$ , y logarítmica,  $V(I) = \log(\delta + I)$ , respectivamente. El caso particular de  $\gamma = -1$  da la utilidad cuadrática  $V(I) = -\frac{1}{2}(\delta - I)^2$ . Como puede observarse este tipo de funciones de utilidad HARA abarca la mayoría de las funciones de utilidad que se utilizan en los casos prácticos.

La expresión del coeficiente de aversión al riesgo es:

$$A(I) = \frac{1}{\delta + \gamma I}$$

que claramente es decreciente en  $I$ .

Para estas funciones se tiene

$$\begin{aligned} -V'''(I)/V''(I) &= (1 + \gamma)(\delta + \gamma I)^{-1}, \\ -3V''(I)/V'(I) &= 3(\delta + \gamma I)^{-1}. \end{aligned}$$

Así, la condición  $-V'''(h)/V''(h) \leq -3V''(h)/V'(h)$  se verifica si y sólo si  $\gamma \leq 2$ . La función

$$\frac{1}{V'(h(v))} = ((\gamma - 1)v)^{\frac{1}{\gamma-1}}$$

es convexa si  $\gamma \leq 2$  y cóncava para  $\gamma \geq 2$ . Por lo tanto se puede concluir que no todas las funciones de utilidad de tipo HARA verifican la condición suficiente para asegurar que el costo es creciente como función de la riqueza inicial del agente. Sin embargo, en el caso bajo análisis de dos acciones y dos resultados posibles, se puede calcular la expresión para la derivada de la función de costo,  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta}$ , y analizar si se cumple la condición sobre la función  $g$ :  $g(\psi) \geq g(0)$ . Se tiene la siguiente propiedad:

**Proposición 6** Si  $V$  es una función de utilidad de tipo HARA (10), se cumple:

(i) Si  $\gamma \leq 2$ , entonces  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$ .

(ii) Sea  $\gamma > 2$  y supóngase que  $V(\bar{I} + \theta) \geq \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi$ . Si  $\pi_2(a_H) \geq (\pi_2(a_L))^{\frac{1}{\gamma-1}}$ , entonces  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$  para todo  $\theta$ . Si  $\pi_2(a_H) < (\pi_2(a_L))^{\frac{1}{\gamma-1}}$ , entonces existe  $\psi^*$  tal que  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$  para  $\psi \leq \psi^*$ , pero  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} < 0$  si  $\psi \geq \psi^*$ .

**Demostración.** (i) Es inmediato de la Proposición 2 ya que si  $\gamma \leq 2$ , entonces

$$-V'''(h)/V''(h) \leq -3V''(h)/V'(h).$$

(ii) Recordemos que la condición  $V(\bar{I} + \theta) \geq \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi$  es el supuesto (8). De la definición de  $V$  y  $g$ ,

$$g(\psi) = \pi_1(a_H) \left( (\gamma - 1) \left( \bar{V} - \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi \right) \right)^{\frac{1}{\gamma-1}} + \pi_2(a_H) \left( (\gamma - 1) \left( \bar{V} + \frac{\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi \right) \right)^{\frac{1}{\gamma-1}},$$

donde  $\bar{V} = V(\bar{I} + \theta)$  y

$$g(0) = ((\gamma - 1)\bar{V})^{\frac{1}{\gamma-1}}.$$

Ahora bien,  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$  si y sólo si  $g(\psi) \geq g(0)$ , por lo tanto se analizará esta última

desigualdad. Sea  $\gamma > 2$ , considerando que en este caso  $-V'''/V'' > -3V''/V'$ , por un razonamiento similar al de la demostración de la Proposición 5, se concluye que  $g$  no puede presentar un mínimo interior en el intervalo de definición  $\left[0, \frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(a_L)}\bar{V}\right]$  (recordar que debe cumplirse que  $\bar{V} = V(\bar{I} + \theta) \geq \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi$ ). Dado que

$$g\left(\frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(a_L)}\bar{V}\right) = \pi_1(a_H)\left((\gamma-1)\left(\bar{V} - \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2}\frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(a_L)}\bar{V}\right)\right)^{\frac{1}{\gamma-1}} + \\ + \pi_2(a_H)\left((\gamma-1)\left(\bar{V} + \frac{\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2}\frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(a_L)}\bar{V}\right)\right)^{\frac{1}{\gamma-1}},$$

se tiene que

$$g\left(\frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(a_L)}\bar{V}\right) = \pi_2(a_H)\left((\gamma-1)\frac{1}{\pi_2(a_L)}\bar{V}\right)^{\frac{1}{\gamma-1}} = g(0)\frac{\pi_2(a_H)}{(\pi_2(a_L))^{\frac{1}{\gamma-1}}}$$

La hipótesis  $\pi_2(a_H) \geq (\pi_2(a_L))^{\frac{1}{\gamma-1}}$  implica que  $g$  presenta su valor mínimo en 0, como se quería probar. (Observar que  $g(0) = ((\gamma-1)\bar{V})^{\frac{1}{\gamma-1}} > 0$ ). En cambio, si  $\pi_2(a_H) < (\pi_2(a_L))^{\frac{1}{\gamma-1}}$ , se llega a  $g\left(\frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(a_L)}\bar{V}\right) < g(0)$ , con lo cual  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} < 0$  para valores de  $\psi$  cercanos al máximo valor posible  $\frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(a_L)}\bar{V}$ , para  $\theta$  dado. En efecto, por las características de la función  $g$  en este caso ( $g'(0) > 0, g''(\psi) < 0, g(0) > g\left(\frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(a_L)}\bar{V}\right)$ ) debe existir un único punto  $\psi^* \in \left(0, \frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(a_L)}\bar{V}\right)$  que verifica que  $g(\psi) \geq g(0)$  si  $0 \leq \psi \leq \psi^*$  y  $g(\psi) \leq g(0)$  si  $\psi^* \leq \psi \leq \frac{\Delta\pi_2}{\pi_2(a_L)}\bar{V}$ . En el primero de los casos  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} \geq 0$ , y en el segundo  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} < 0$ . ■

Observación: El valor de  $\psi^*$  de la proposición anterior es una solución de la ecuación

$$\pi_1(a_H)\left((\gamma-1)\left(\bar{V} - \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi^*\right)\right)^{\frac{1}{\gamma-1}} + \pi_2(a_H)\left((\gamma-1)\left(\bar{V} + \frac{\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi^*\right)\right)^{\frac{1}{\gamma-1}} \\ = ((\gamma-1)\bar{V})^{\frac{1}{\gamma-1}},$$

o, equivalentemente,

$$\pi_1(a_H)\left(\bar{V} - \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi^*\right)^{\frac{1}{\gamma-1}} + \pi_2(a_H)\left(\bar{V} + \frac{\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi^*\right)^{\frac{1}{\gamma-1}} = \bar{V}^{\frac{1}{\gamma-1}}.$$

De esta proposición se puede inferir que si la condición de Thiele y Wambach no se verifica, para que el costo del principal sea monótono creciente como función de la riqueza del agente es necesario que la probabilidad de obtener el mejor resultado al realizar el esfuerzo alto,  $a_H$ , sea bastante mayor que la de obtener este mejor resultado bajo el esfuerzo bajo,  $a_L$ . La condición aquí es:  $\pi_2(a_H) \geq (\pi_2(a_L))^{\frac{1}{\gamma-1}}$ . Obsérvese que  $\gamma > 2$  implica que  $\frac{1}{\gamma-1} < 1$  y por lo tanto  $(\pi_2(a_L))^{\frac{1}{\gamma-1}} > \pi_2(a_L)$ . Es decir que si  $\pi_2(a_H) \cong \pi_2(a_L)$ , puede ocurrir que el efecto de un mayor valor de  $\theta$  en el coeficiente de aversión al riesgo (haciendo que el agente sea menos averso al riesgo) predomine y produzca, consecuentemente, una disminución en el costo del principal de implementar la acción  $a_H$ .

**Ejemplo 3** Para la función de utilidad HARA de parámetros  $\gamma = 3$  y  $\delta = 1$ ; si  $\pi_2(a_L) = 0,6$ ;  $\pi_2(a_H) = 0,7$ ;  $\bar{I} = 0$ ;  $\psi = 3,74$ ;  $\theta = 100$ , entonces  $\frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} < 0$ . En efecto, para estos valores especificados, los valores óptimos son

$$v_1 = V(\bar{I} + \theta) - \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2} \psi = 0,017;$$

$$v_2 = V(\bar{I} + \theta) + \frac{\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2} \psi = 37,417;$$

y la derivada de la función de costo para implementar la acción de costo alto,  $a_H$ , es negativa:

$$\begin{aligned} \frac{\partial C(a_H, \theta)}{\partial \theta} &= -1 + V'(h(V(\bar{I} + \theta))) \sum_{i=1}^2 \pi_i(a_H) \frac{1}{V'(h(v_i))} \\ &= -0,088. \end{aligned}$$

El Ejemplo 1 es también un caso de una función de utilidad HARA ( $\gamma = 3, \delta = 0$ ).

## 5 Principal averso al riesgo

En el caso de un principal averso al riesgo, con función de utilidad  $U(q - I)$ ,  $U' > 0$ ,  $U'' < 0$  se plantean las mismas preguntas sobre el efecto de cambios en la riqueza de un agente en el beneficio del principal. Se considerará el caso de dos acciones y dos resultados posibles, como en las secciones anteriores.

Si el principal desea implementar la acción  $a_L$  de menor costo para el agente, entonces es suficiente con ofrecer un incentivo constante  $I_1 = I_2 = I^*$ , que satisfaga con igualdad la restricción de participación del agente (El beneficio neto esperado,  $B = \pi_1(a_H)U(q_1 - I) + \pi_2(a_H)U(q_2 - I)$ , es decreciente en  $I$ ):

$$V(I^* + \theta) = V(\bar{I} + \theta) + \psi(a_L).$$

El cambio en  $I^*$  cuando cambia  $\theta$  verifica que

$$\begin{aligned} \frac{\partial I^*}{\partial \theta} &= - \frac{V'(I^* + \theta) - V'(\bar{I} + \theta)}{V'(I^* + \theta)} \\ &= -1 + \frac{V'(\bar{I} + \theta)}{V'(I^* + \theta)}, \end{aligned}$$

dado que  $I^* \geq \bar{I}$  y que  $V' > 0$  es decreciente se tiene que  $\frac{\partial I^*}{\partial \theta} \geq 0$ , luego el beneficio del principal disminuye cuando enfrenta un agente más rico. Si el principal desea implementar  $a_H$ , entonces resuelve el siguiente problema de optimización:

$$\max_{v_1, v_2} \pi_1(a_H)U(q_1 - h(v_1) + \theta) + \pi_2(a_H)U(q_2 - h(v_2) + \theta),$$

sujeto a las restricciones de racionalidad individual y de compatibilidad de incentivos (4) y (5). Si  $B(a_H, \theta)$  es el valor de este problema, la pregunta es: ¿Bajo qué condiciones también se verifica que  $\frac{\partial B(a_H, \theta)}{\partial \theta} < 0$ ?

Se supone a continuación que  $0 = \psi(a_L) < \psi(a_H) = \psi$ .

**Lema 1** Sea  $n = m = 2$ . Entonces se cumple que:

- (i) El esquema óptimo de incentivos verifica la restricción de participación con igualdad.
- (ii) Si la restricción de compatibilidad de incentivos no es activa, entonces en el óptimo,  $\text{signo} \left[ \frac{\partial B}{\partial \theta} \right] = \text{signo} \left[ \pi_1(a_H)V'(I_1 + \theta) + \pi_2(a_H)V'(I_2 + \theta) - V'(\bar{I} + \theta) \right]$
- (iii) Si el esquema óptimo de incentivos verifica ambas restricciones con igualdad, la solución es  $I_1^* = h(v_1) - \theta$ ,  $I_2^* = h(v_2) - \theta$ , donde

$$v_1 = V(\bar{I} + \theta) - \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi, \quad (11)$$

$$v_2 = V(\bar{I} + \theta) + \frac{\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi, \quad (12)$$

y el beneficio esperado neto verifica que

$$\begin{aligned} \frac{\partial B}{\partial \theta} = & \pi_1(a_H)U'(q_1 - I_1^* + \theta) \frac{V'(I_1^* + \theta) - V'(\bar{I} + \theta)}{V'(I_1^* + \theta)} + \\ & \pi_2(a_H)U'(q_2 - I_2^* + \theta) \frac{V'(I_2^* + \theta) - V'(\bar{I} + \theta)}{V'(I_2^* + \theta)}. \end{aligned}$$

**Demostración.** (i) La restricción de participación (4) se verifica con igualdad para todo número  $m$  de acciones y  $n$  de resultados, pues en otro caso es posible elegir  $\varepsilon > 0$  de manera que esta condición se siga cumpliendo al considerar  $v_i - \varepsilon$ , pero este menor valor de  $v_i$  deja inalterada la otra restricción de compatibilidad de incentivos (5) y aumenta el beneficio esperado.

(ii) Por (i) el problema del principal puede plantearse como

$$\max_{v_1, v_2} \pi_1(a_H)U(q_1 - h(v_1) + \theta) + \pi_2(a_H)U(q_2 - h(v_2) + \theta),$$

sujeto a

$$\sum_{i=1}^2 \pi_i(a_H)v_i - \psi = V(\bar{I} + \theta), \quad (13)$$

$$\sum_{i=1}^2 \pi_i(a_L)v_i \leq V(\bar{I} + \theta), \quad (14)$$

donde  $v_i = V(I_i + \theta)$ . La correspondiente función de Lagrange es:

$$\begin{aligned} L = & \pi_1(a_H)U(q_1 - h(v_1) + \theta) + \pi_2(a_H)U(q_2 - h(v_2) + \theta) + \\ & \lambda \left( \sum_{i=1}^2 \pi_i(a_H)v_i - \psi - V(\bar{I} + \theta) \right) + \mu \left( V(\bar{I} + \theta) - \sum_{i=1}^2 \pi_i(a_L)v_i \right), \end{aligned}$$

y las condiciones de primer orden son

$$L_{v_i} = -\pi_i(a_H) \frac{U'(q_i - h(v_i) + \theta)}{V'(h(v_i))} + \lambda\pi_i(a_H) - \mu\pi_i(a_L) = 0, \quad i = 1, 2,$$

$$L_\lambda = 0,$$

$$L_\mu \geq 0, \mu \geq 0, \mu L_\mu = 0.$$

Si  $\sum_{i=1}^2 \pi_i(a_L)v_i < V(\bar{I} + \theta)$ , entonces  $\mu = 0$  y se llega a

$$\lambda = \frac{U'(q_1 - h(v_1) + \theta)}{V'(h(v_1))} = \frac{U'(q_2 - h(v_2) + \theta)}{V'(h(v_2))}. \quad (15)$$

Obsérvese que  $\lambda > 0$  por los supuestos realizados sobre  $U'$  y  $V'$ . Las igualdades (13) y (15) definen implícitamente a  $v_1$  y  $v_2$ . Una aplicación del teorema de la envolvente da

$$\begin{aligned} \frac{\partial B}{\partial \theta} &= \frac{\partial L}{\partial \theta} = \pi_1(a_H)U'(q_1 - h(v_1) + \theta) + \pi_2(a_H)U'(q_2 - h(v_2) + \theta) - \lambda V'(\bar{I} + \theta) \\ &= \lambda (\pi_1(a_H)V'(h(v_1)) + \pi_2(a_H)V'(h(v_2)) - V'(\bar{I} + \theta)), \end{aligned}$$

donde los valores de  $\lambda$ ,  $v_1$  y  $v_2$  son los determinados por (13) y (15) y  $\mu = 0$ . Como  $\lambda > 0$ , se obtiene el resultado deseado.

(iii) Los valores indicados en (11) y (12) de  $v_1$  y  $v_2$  se obtienen de resolver el sistema

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^2 \pi_i(a_H)v_i &= V(\bar{I} + \theta) + \psi, \\ \sum_{i=1}^2 \pi_i(a_L)v_i &= V(\bar{I} + \theta). \end{aligned}$$

Por derivación directa de  $B = \pi_1(a_H)U(q_1 - h(v_1) + \theta) + \pi_2(a_H)U(q_2 - h(v_2) + \theta)$ , incorporando los valores calculados de  $v_1$  y  $v_2$ , que también dependen de  $\theta$ , se llega a que

$$\begin{aligned} \frac{\partial B}{\partial \theta} &= \pi_1(a_H)U'(q_1 - h(v_1) + \theta) \left( 1 - \frac{V'(\bar{I} + \theta)}{V'(h(v_1))} \right) + \\ &\quad \pi_2(a_H)U'(q_2 - h(v_2) + \theta) \left( 1 - \frac{V'(\bar{I} + \theta)}{V'(h(v_2))} \right) \end{aligned}$$

de donde se obtiene el resultado enunciado por pasos algebraicos. ■

**Proposición 7** Sea  $n = m = 2$ . Entonces

(i) Si la restricción de compatibilidad de incentivos no es activa, entonces  $\frac{\partial B}{\partial \theta} \leq 0$  siempre que la función  $1/V'(h(v))$  sea cóncava.

(ii) Si el esquema óptimo de incentivos verifica ambas restricciones con igualdad y la solución es  $I_1^* = h(v_1) - \theta$ ,  $I_2^* = h(v_2) - \theta$ , como en el Lema 1 (iii), entonces  $\frac{\partial B}{\partial \theta} \leq 0$  si y sólo si

$$\frac{U'(q_1 - I_1^*)}{U'(q_2 - I_2^*)} \leq \frac{\pi_2(a_H) V'(I_1^* + \theta) V'(\bar{I} + \theta) - V'(I_2^* + \theta)}{\pi_1(a_H) V'(I_2^* + \theta) V'(I_1^* + \theta) - V'(\bar{I} + \theta)}.$$

**Demostración.** (i) Del lema anterior se sabe que en el óptimo se cumple:

$$\text{signo} \left[ \frac{\partial B}{\partial \theta} \right] = \text{signo} [\pi_1(a_H)V'(I_1 + \theta) + \pi_2(a_H)V'(I_2 + \theta) - V'(\bar{I} + \theta)].$$

Si  $1/V'(h(v))$  es cóncava,  $V'(h(v))$  es cóncava y, utilizando que  $h = V^{-1}$  es cóncava y creciente y que  $V'$  es decreciente, se obtiene:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^2 \pi_i(a_H)V'(h(v_i)) &\leq V' \left( \sum_{i=1}^2 \pi_i(a_H)h(v_i) \right) \\ &\leq V' \left( h \left( \sum_{i=1}^2 \pi_i(a_H)v_i \right) \right) \\ &= V'(h(V(\bar{I} + \theta) + \psi)) \\ &\leq V'(h(V(\bar{I} + \theta))) \\ &= V'(\bar{I} + \theta), \end{aligned}$$

con lo cual  $\frac{\partial B}{\partial \theta} \leq 0$ .

(ii) Sigue inmediatamente del lema anterior (iii), considerando que  $V'(I_2^* + \theta) \leq V'(\bar{I} + \theta) \leq V'(I_1^* + \theta)$ .

■

Obsérvese que el resultado (i) coincide con el conocido para un principal neutral al riesgo (Proposición 3). Sin embargo, aún cuando  $1/V'(h(v))$  sea convexa, en el segundo caso puede ocurrir que  $\frac{\partial B}{\partial \theta} > 0$ , como lo muestra el siguiente ejemplo:

**Ejemplo 4** Sea  $\pi_2(a_L) = 0,6; \pi_2(a_H) = 0,7; \bar{I} = 0; \psi = 1$ . Considere un agente con función de utilidad HARA de parámetros  $\gamma = 1,8$  ( $\gamma = 2$ ) y  $\delta = 1$ ; y un principal con función de utilidad exponencial  $U(x) = -e^{-x}$  (o bien potencial  $U(x) = \sqrt{x}$  o bien logarítmica  $U(x) = \log x$ ), con  $q_1 = 10, q_2 = 100$ . Como  $\gamma \leq 2$ , se tiene que la función  $1/V'(h(v))$  es convexa (ver Sección 4), sin embargo el beneficio del principal no es siempre decreciente con la riqueza del agente como puede observarse en las siguientes figuras:

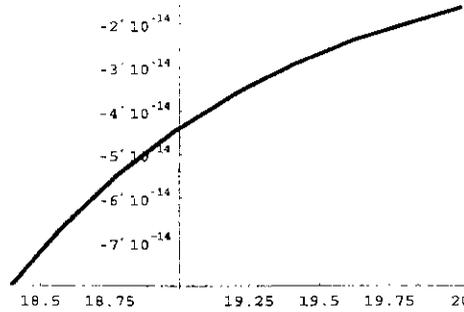


Figure 3: Beneficio del principal,  $U(x) = -e^{-x}, \gamma = 1,8$

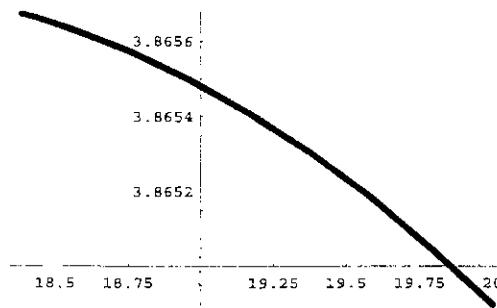


Figure 4: Beneficio del principal,  $U(x) = \log x, \gamma = 1,8$

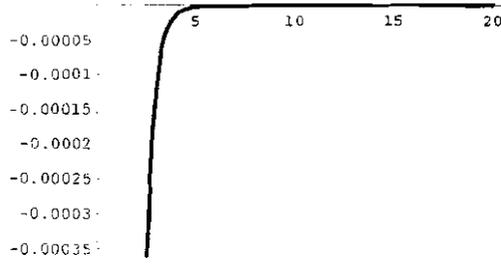


Figure 5: Beneficio del principal,  $U(x) = -e^{-x}, \gamma = 2$

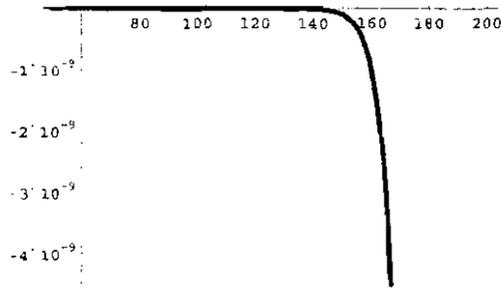


Figure 6: Beneficio del principal,  $U(x) = -e^{-x}, \gamma = 2$

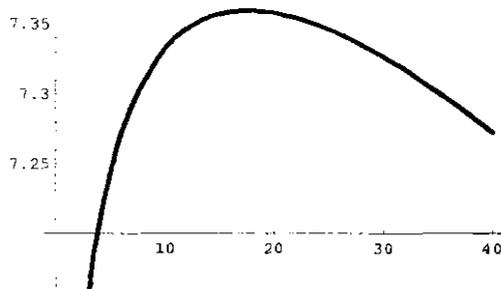


Figure 7: Beneficio del principal,  $U(x) = \sqrt{x}, \gamma = 2$

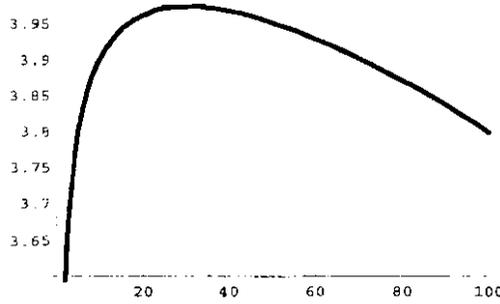


Figure 8: Beneficio del principal,  $U(x) = \log x, \gamma = 2$

## 6 Conclusiones

Se ha considerado el modelo del principal-agente con la inclusión de cierto nivel de riqueza del agente. En el caso de principal neutral al riesgo y agente averso al riesgo con función de utilidad aditivamente separable, se encontró una demostración alternativa a la dada por Thiele y Wambach (1999), que es aplicable a una clase un poco más amplia de funciones. También se analizó la variación del costo del principal con respecto a la riqueza del agente y en el caso de dos acciones y dos resultados posibles se demostró que si  $-V'''(h)/V''(h) \leq -3V''(h)/V'(h)$  (o, más simple, si  $1/V'(h)$  es una función convexa) este costo es creciente, y cuando  $-V'''(h)/V''(h) > -3V''(h)/V'(h)$  puede ser decreciente en algunos casos. En el caso particular de funciones de utilidad tipo HARA (que incluyen los tipos más usuales en las aplicaciones prácticas) se caracterizó el comportamiento del costo en función de la riqueza del agente según los valores del parámetro  $\gamma$ , y de las probabilidades  $\pi_2(a_H)$  y  $\pi_2(a_L)$ . Para un principal averso al riesgo con función de utilidad  $U(q - I)$ , se comprobó que aún en el caso en que  $1/V'(h)$  sea convexa el beneficio del principal puede aumentar al contratar agentes más ricos. El análisis se ha llevado a cabo en el escenario de dos acciones (esfuerzo alto y esfuerzo bajo) y dos resultados posibles (resultado mejor y resultado peor), restando para estudios futuros los casos generales de un número arbitrario de acciones y de resultados, incluso una cantidad continua.

## References

- [1] H. Chade and V.N. Vera de Serio, Risk Aversion, Moral Hazard and the Principal's Loss, *Economic Theory* 20 3, 637-644 (2002).
- [2] S. Grossman and O. Hart, An Analysis of the Principal-Agent Problem, *Econometrica* 51, 7-45 (1983).
- [3] D. Kreps, *Curso de Teoría Microeconómica*, Oxford University Press, New York (1995).
- [4] A. Mas-Colell and M. Perry, *Microeconomic Theory*, Mc Graw Hill (1995).
- [5] H. Thiele and A. Wambach, Wealth Effects in the Principal Agent Model, *J. of Economic Theory* 89, 247-260 (1999).

APÉNDICE

En este Apéndice se asumirá, además de los supuestos (1), que la función  $V$  tiene derivada de tercer orden continua.

**Lema 2** Si  $h = V^{-1}$ , la función  $1/V'(h)$  es convexa si y sólo si  $-V'''(h)/V''(h) \leq -3V''(h)/V'(h)$ .

**Demostración.** Considerando que, para  $h = V^{-1}$ ,

$$h'(v) = \frac{1}{V'(h(v))}, \tag{16}$$

se sigue que las derivadas de primer y segundo orden de  $1/V'(h)$  son

$$\frac{d(1/V'(h(v)))}{dv} = -\frac{V''(h(v))h'(v)}{(V'(h(v)))^2} = -\frac{V''(h(v))}{(V'(h(v)))^3} > 0$$

y

$$\begin{aligned} \frac{d^2(1/V'(h(v)))}{dv^2} &= -\frac{V'''(h(v))h'(v)(V'(h(v)))^3 - 3(V''(h(v)))^2(V'(h(v)))^2h'(v)}{(V'(h(v)))^6} \\ &= -(V'(h(v)))^2h'(v)\frac{V'''(h(v))V'(h(v)) - 3(V''(h(v)))^2}{(V'(h(v)))^6} \\ &= -V'(h(v))\frac{V'''(h(v))V'(h(v)) - 3(V''(h(v)))^2}{(V'(h(v)))^6}. \end{aligned}$$

De donde,  $\frac{d^2(1/V'(h(v)))}{dv^2} \geq 0$  si y sólo si

$$V'''(h(v))V'(h(v)) - 3(V''(h(v)))^2 \leq 0,$$

o sea

$$-V'''(h(v))/V''(h(v)) \leq -3V''(h(v))/V'(h(v)),$$

donde se ha utilizado que  $V' > 0$  y  $V'' < 0$ . ■

**Lema 3** Si la función  $g$  está definida por

$$g(\psi) = \pi_1(a_H) \frac{1}{V'(h(V(\bar{I}+\theta) - \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi))} + \pi_2(a_H) \frac{1}{V'(h(V(\bar{I}+\theta) + \frac{\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi))},$$

entonces

$$g'(\psi) = \frac{\pi_1(a_H)\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2} \frac{V''(h(V(\bar{I}+\theta) - \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi))}{(V'(h(V(\bar{I}+\theta) - \frac{\pi_2(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi)))^3} - \frac{\pi_2(a_H)\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2} \frac{V''(h(V(\bar{I}+\theta) + \frac{\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi))}{(V'(h(V(\bar{I}+\theta) + \frac{\pi_1(a_L)}{\Delta\pi_2}\psi)))^3}$$

y

$$g''(\psi) = \frac{\pi_1(\alpha_H)(\pi_2(\alpha_L))^2}{(\Delta\pi_2)^3} \frac{-V''''V' + 3(V''')^2}{(V')^5} \Big|_h \left( V(\bar{f} + \theta) - \frac{\pi_2(\alpha_L)}{\Delta\pi_2} \psi \right) \\ + \frac{\pi_2(\alpha_H)(\pi_1(\alpha_L))^2}{(\Delta\pi_2)^2} \frac{-V''''V' + 3(V''')^2}{(V')^5} \Big|_h \left( V(\bar{f} + \theta) + \frac{\pi_1(\alpha_L)}{\Delta\pi_2} \psi \right)$$

**Demostración.** Sigue directamente de aplicar las reglas de derivación, utilizando la relación (16). ■

**Corolario 1** Si  $-V''''(h)/V''(h) \leq -3V''(h)/V'(h)$ , entonces  $g''(\psi) \geq 0$ .

**Demostración.** Dado que  $V'' < 0$ , se tiene que  $-V''''(h)V'(h) + 3(V''(h))^2 = V''(-V''''(h)/V''(h) + 3V''(h)/V'(h)) \geq 0$ . La afirmación se sigue de la expresión de  $g''(\psi)$  en el lema anterior. ■



# **Medición de Títulos de Deuda a ser mantenidos hasta su vencimiento y no afectados por coberturas.**

## **El caso de Títulos que devengan intereses sobre saldos ajustados por CER**

Paola Bersia  
Cecilia Ficco  
Sergio Ricci<sup>1</sup>

### **RESUMEN**

*La Resolución Técnica (RT) N° 17 de la FACPCE prevé la utilización del Método del Costo Amortizado (o Método de la Tasa Efectiva) para la medición periódica primaria de algunos componentes patrimoniales, entre los que se incluyen las inversiones en títulos de deuda a ser mantenidos hasta su vencimiento y no afectados por coberturas. Básicamente, la medición de activos a través del Método del Costo Amortizado implica sumar al importe del activo contabilizado inicialmente -neto de cobranzas- los resultados financieros devengados, calculados “exponencialmente” sobre la base de dicho importe utilizando la tasa interna de retorno determinada al momento de la medición inicial. No obstante, en la aplicación concreta de este método se presentan algunas cuestiones de dudosa resolución.*

*Particularmente, en relación a aquellos títulos de deuda emitidos con tasa de interés variable a determinar para cada servicio de intereses, o bien –como ocurre con gran parte de los títulos que pueden encontrarse en el mercado- emitidos con tasa de interés constante pero que devengan intereses sobre saldos que deben ajustarse también para cada servicio de intereses. En estos casos, al tener que determinar la tasa interna de retorno al momento de la medición inicial, surge la necesidad de*

---

<sup>1</sup> Docentes del Departamento de Matemática y Estadística de la Facultad de Ciencias Económicas – Universidad Nacional de Río Cuarto  
pbersia@eco.unrc.edu.ar - cficco@eco.unrc.edu.ar - sricci@eco.unrc.edu.ar

*“estimar” los flujos de fondos a cobrar, respecto de lo cual ni la normativa vigente -RT N° 17- ni la doctrina contable han establecido pautas a seguir. En este marco, en el presente trabajo se analiza el Método del Costo Amortizado como criterio de medición de ciertos títulos de deuda, poniendo especial énfasis en los aspectos que hacen a la concreta y efectiva operativización del mismo en el caso particular de los títulos que devengan intereses sobre saldos ajustados por CER.*

## INTRODUCCIÓN

La Resolución Técnica (RT) N° 17 de la FACPCE, actualmente vigente en nuestro país, prevé la utilización del *Método del Costo Amortizado* (también conocido como *Método de la Tasa Efectiva*) para la *medición periódica primaria* de algunos componentes patrimoniales, entre los que se incluyen las inversiones en títulos de deuda a ser mantenidos hasta su vencimiento y no afectados por coberturas.

Básicamente, la medición de activos a través del *Método del Costo Amortizado* implica sumar al importe del activo contabilizado inicialmente - neto de cobranzas- los resultados financieros devengados, calculados “exponencialmente” sobre la base de dicho importe utilizando la tasa interna de retorno determinada al momento de la medición inicial.

Así, la norma contable aludida establece, para la medición contable de ciertas inversiones en títulos de deuda, la aplicación de un criterio que involucra la utilización de herramientas básicas de Matemática Financiera, como son la Tasa Interna de Retorno y el método de Interés Compuesto. No obstante, en la aplicación concreta del mismo se presentan algunas cuestiones de dudosa resolución, respecto de las cuales la RT N° 17 no establece las pautas a seguir ni tampoco la doctrina se ha ocupado de su tratamiento.

Particularmente, estamos haciendo referencia al caso de aquellos títulos de deuda para los que, cumpliéndose las condiciones previstas en la norma aludida para su medición a través del método del costo amortizado, han sido emitidos con tasa de interés variable a determinar para cada servicio de intereses o bien con tasa de interés constante pero que devengan intereses

sobre saldos que deben ajustarse también para cada servicio de intereses.

El problema fundamental que se presenta en la medición contable periódica de este tipo de títulos surge al tener que determinar la tasa interna de retorno al momento de la medición inicial, debido a que, en ese momento del tiempo, no puede conocerse con certeza la cuantía de los flujos de fondos a cobrar.

En este sentido, la normativa nacional anterior - RT N° 12 de la FACPCE- expresamente establecía que en el caso de “... títulos con tasa de interés variable, para el cálculo de la tasa interna de retorno no se deberá considerar la incidencia de los intereses ...”. La actual RT N° 17, si bien no aclara cómo proceder en situaciones de este tipo, establece que “en casos de existir cláusulas de actualización monetaria o de modificaciones de la tasa de interés, se considerará su efecto”. Surge, de este modo, la necesidad de “estimar” los flujos de fondos a cobrar en la medición de los títulos a los que estamos haciendo referencia.

En este marco, en el presente trabajo se analiza el *Método del Costo Amortizado* como criterio de medición de ciertos títulos de deuda, poniendo especial énfasis en el caso de los títulos para los cuales se requiere estimar el importe de los intereses a cobrar para el cálculo de la tasa interna de retorno. Particularmente, como una parte importante de los títulos de este tipo que pueden encontrarse en el mercado son aquellos que devengan intereses sobre saldos ajustados por CER, el trabajo se concentra en los aspectos que hacen a la concreta y efectiva operativización del método del costo amortizado para la medición contable de los mismos.

## MEDICIÓN DE INVERSIONES EN TÍTULOS DE DEUDA A SER MANTENIDOS HASTA SU VENCIMIENTO Y NO AFECTADOS POR COBERTURAS EN LA RT N° 17 DE LA FACPCE

- **Criterio general: *Método del Costo Amortizado o Método de la Tasa Efectiva***

La RT N° 17 de la FACPCE establece en el punto 5.7 de su segunda parte, que la edición contable periódica de inversiones en títulos de deuda a ser mantenidos hasta su vencimiento y no afectados por coberturas debe realizarse aplicando el criterio general definido en el punto 5.7.1, conocido en la literatura contable como *Método del Costo Amortizado o Método de la Tasa Efectiva*<sup>2</sup>.

La medición de un activo a través de este método implica, básicamente:

*sumar al importe del activo contabilizado inicialmente, neto de cobranzas, los resultados financieros devengados calculados sobre la base de él.*

- **Condiciones para aplicar el criterio general**

En el punto 5.7.2 la RT N° 17 explicita las condiciones que deben cumplirse para medir los títulos de deuda sobre la base del método en cuestión, las cuales pueden resumirse en las tres siguientes:

- a) que el emisor de los estados contables tenga la ***intención y la capacidad de mantener los títulos hasta su vencimiento***, en relación a lo cual la RT N° 17 requiere que el tenedor de los títulos:
  - haya decidido conservarlos hasta su vencimiento, aunque antes de él se presentaren coyunturas favorables para la venta; y
  - tenga la capacidad financiera para hacerlo;
- b) que el emisor de los títulos no tenga el derecho de rescatarlos anticipadamente por un importe significativamente inferior al que resulta de aplicar el método de la tasa efectiva menos cualquier desvalorización ya contabilizada;
- c) que los títulos no participen en ***operaciones de cobertura***, para lo cual la RT N° 17 exige que el tenedor de los títulos:
  - los haya adquirido con un propósito distinto al de cobertura de los riesgos inherentes a determinados pasivos; y
  - no haya asumido pasivos (instrumentos derivados) como cobertura de las variaciones de valor de los títulos, atribuibles al riesgo de tasa de interés.

En relación a la tercera condición referida, la RT N° 17 establece que se considerará que los títulos se mantienen con un propósito de cobertura cuando se cumplan las condiciones de la sección 2.2.1 (*Condiciones para identificar la existencia de cobertura*) de la segunda parte de la RT N° 18.

---

<sup>2</sup> En este sentido, merece remarcar, como bien plantea Fowler Newton (2006, p. 137), que la medición contable periódica de inversiones en títulos de deuda debe realizarse aplicando su "***Valor Neto de Realización***" -VNR- cuando los títulos tengan cotización en mercados activos y no se cumplan las condiciones previstas en la RT N° 17 o aplicando el ***Método del Costo Amortizado*** cuando no tengan cotización en mercados activos o se cumplan dichas condiciones.

Y con referencia a la primera de las condiciones explicadas, cabe destacar que la RT N° 17 explicita la condición a satisfacer para considerar que existe intención de mantener los títulos hasta su vencimiento, a saber: **que no se hayan efectuado ventas o transferencias de una parte significativa de la cartera de títulos incluidos en esa categoría durante el ejercicio corriente o alguno de los dos anteriores.** Asimismo, la norma considera algunas situaciones que, como comenta Senderovich (2003, p. 590), pueden obrar como justificación de una venta significativa de estos títulos sin incidir en la comprobación de la voluntad del ente emisor de los estados contables de mantenerlos hasta su vencimiento, a saber:

- a) que hayan sido hechas en fechas tan cercanas a las de vencimiento que los cambios en las tasas de interés de mercado no hayan tenido un efecto significativo en el valor corriente de los títulos; o
- b) que hayan sido causadas por hechos aislados, no controlables por el ente, no repetitivos y que éste no pudo prever razonablemente, tales como:
  - 1) un deterioro en la calificación crediticia del emisor,
  - 2) un cambio en la legislación fiscal que elimine beneficios impositivos,
  - 3) un cambio en la legislación o regulaciones que modifiquen significativamente lo que se considera como inversión permitida, o
  - 4) un aumento significativo de los requisitos de capital del sector al cual pertenece el ente, decidido por su organismo regulador.

- **Comparación con el valor recuperable**

Finalmente, no puede dejar de mencionarse que la RT N° 17, en el punto 4.4.1 de su segunda parte, establece que *ningún activo (o grupo homogéneo de activos) podrá presentarse en los estados contables por un importe superior a su valor recuperable*, el cual de entenderse como el mayor importe entre su *Valor Neto de Realización - VNR-* y su *Valor de Uso -VU-*.

Ello implica que, para los activos objeto del presente trabajo, una vez efectuada la medición periódica primaria de los mismos mediante la aplicación del *Método del Costo Amortizado*, debe realizarse la comparación entre ella y el valor recuperable del activo (en este caso, dado por su *VNR*), cada vez que se preparen los estados contables.

## **BREVE REFERENCIA A LA NORMATIVA CONTABLE INTERNACIONAL**

La NIC 39 del IASC desarrolla los criterios de reconocimiento y medición de los *“Instrumentos Financieros”* en general, abarcando dentro de ellos cuatro categorías:

- Activos y pasivos financieros negociables
- Inversiones a ser mantenidas hasta su vencimiento
- Préstamos y partidas por cobrar originados por la propia empresa
- Activos financieros disponibles para la venta

Según la citada norma, la *medición inicial* de un activo o un pasivo financiero se debe realizar por su *valor razonable* más, en el caso de un activo o un pasivo financiero que no se contabilice al valor

razonable<sup>3</sup> con cambios en resultados, los costos de transacción que sean directamente atribuibles a la compra o emisión del mismo. En este sentido y si nos detenemos en los títulos de deuda, su medición original según las Normas Internacionales sería similar a la que surge de la normativa vigente en Argentina, ya que se incorporarían a su “costo”.

*Después de la medición inicial*, es posible afirmar, en lo que respecta a las **Inversiones en títulos de deuda a ser mantenidos hasta su vencimiento y no afectados por coberturas**, que la RT N° 17 de la FACPCE ha operado una síntesis de los principales criterios inscriptos en la NIC 39 del IASC, razón por la cual ambos cuerpos normativos coinciden en los lineamientos generales de medición para el rubro. De esta manera, en la NIC 39, se establece que si la inversión califica como “a ser mantenida hasta el vencimiento” se aplica el criterio del “Costo Amortizado” según el “Método del Interés”.

Por otra parte, es de señalar que la normativa de EE.UU. también aplica el “Método del Interés” para Inversiones en títulos de deuda a ser mantenidos hasta su vencimiento y no afectados por coberturas.

## **ESQUEMA GENERAL DE APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL COSTO AMORTIZADO**

Específicamente, la aplicación del Método del Costo Amortizado, según lo dispuesto por la RT N° 17 de la FACPCE, puede esquematizarse del siguiente modo:

- Si se trata de **títulos de deuda en moneda nacional sin indexación** su medición se obtiene así:

***Medición original del activo;***

***Más*** la porción devengada de cualquier diferencia entre ella y la suma de los importes a cobrar a sus vencimientos (calculada exponencialmente con la tasa interna de retorno determinada al momento de la medición inicial sobre la base de ésta y de las condiciones oportunamente pactadas);

***Menos*** las cobranzas efectuadas.

La misma medición puede obtenerse se si actualizan, a la fecha de medición, los flujos de fondos que se espera origine el activo entre dicha fecha y la de vencimiento de la cuenta, utilizando la misma tasa mencionada anteriormente, es decir, la tasa interna de retorno determinada al momento de la medición inicial.

- Si existieran **cláusulas de actualización monetaria o que consideren modificaciones de la tasa de interés**, deberá considerarse su efecto.
- Para los **títulos nominados en moneda extranjera**, los cálculos que involucra la aplicación del método deben ser efectuados en la correspondiente moneda extranjera y los importes así obtenidos deben ser convertidos a moneda argentina al tipo de cambio de la fecha de los estados contables.

---

<sup>3</sup> Para las Normas Internacionales, el valor razonable es el importe por el cual puede ser intercambiado un activo o cancelado un pasivo, entre un comprador y un vendedor interesados y debidamente informados, en condiciones de independencia mutua.

En el esquema general planteado, que surge a partir de lo dispuesto por la RT N° 17, es necesario utilizar herramientas básicas de la matemática financiera, específicamente, en lo relativo a la determinación de los resultados financieros devengados que deben adicionarse al valor original del activo y calcularse sobre la base de dicho valor *“exponencialmente con la tasa interna de retorno determinada al momento de la medición inicial”*.

En este sentido, merece destacarse que el término *“exponencialmente”* hace referencia al método que debe utilizarse para calcular los intereses devengados, que es el *método de interés compuesto*.

Por otro lado, la tasa de interés que debe utilizarse para calcular los intereses devengados - aplicando el método de interés compuesto- es, según la RT N° 17, *“la tasa interna de retorno determinada al momento de la medición inicial”*.

La utilización de estas herramientas básicas del cálculo financiero en la operativización de el criterio de medición aquí tratado no ofrece mayores dificultades, salvo en el caso de aquellos títulos de deuda emitidos con tasa de interés variable a determinar para cada servicio de intereses, o bien, con tasa de interés constante pero que devengan intereses sobre saldos que deben ajustarse también para cada servicio de intereses.

## **EL CASO PARTICULAR DE LOS TÍTULOS EMITIDOS CON TASA DE INTERÉS VARIABLE O QUE DEVENGAN INTERESES SOBRE SALDOS AJUSTADOS A DETERMINAR PARA CADA SERVICIO DE INTERESES**

El problema fundamental que se presenta en la medición contable de este tipo de títulos surge al tener que determinar la *“tasa interna de retorno al momento de la medición inicial”*, debido a que, en ese momento del tiempo, no puede conocerse con certeza la cuantía de los flujos de fondos a cobrar (los cuales están dados por los servicios de amortizaciones e intereses).

En este sentido, resulta importante recordar lo previsto en la normativa contable nacional anterior. Así, la RT N° 10 de la FACPCE – aprobada en junio de 1992- disponía en la norma B.3.12 que la medición de las *“Inversiones no corrientes en títulos de deuda públicos o privados con cotización en bolsas o mercados de valores”* debía efectuarse *“a sus respectivas cotizaciones a la fecha de cierre del período, netas de los gastos estimados de venta (en su caso, incluyendo la incidencia de impuestos) ...”*.

La RT N° 12 de la FACPCE –aprobada en marzo de 1996- postulaba, en su art. 4, *“agregar a la norma B.3.12 de la segunda parte de la*

*Resolución Técnica N° 10 el siguiente párrafo final:*

*Cuando el ente ha decidido mantener estas inversiones en el activo hasta su vencimiento y tiene la capacidad financiera para poder hacerlo, deberá valuarlas al costo acrecentado en forma exponencial en función de su tasa interna de retorno al momento de su incorporación al activo y del tiempo transcurrido desde ese momento. Si se trata de títulos con tasa de interés variable, para el cálculo de la referida tasa interna de retorno no se deberá considerar la incidencia de los intereses, los cuales deberán ser devengados en cada período en función de la tasa vigente ...”*

Como puede apreciarse, la normativa contable anterior, preveía la no consideración de los intereses en el cálculo de la tasa interna de retorno para la medición de los títulos con tasa de interés variable. En este sentido, como bien planteaba el Prof Cúneo (1996, p. 2 y 3), debía interpretarse que la *“tasa de interés variable”* a la que hacía referencia la norma es aquella

desconocida en su cuantía, a determinarse para cada servicio de intereses.

La actual RT N° 17, en cambio, no establece la no consideración de los intereses en el cálculo de la tasa interna de retorno. Y si bien no aclara cómo proceder para el cálculo de dicha tasa cuando los flujos de fondos no pueden conocerse con certeza al momento de la medición, dispone que “*en casos de existir cláusulas de actualización monetaria o de modificaciones de la tasa de interés, se considerará su efecto*”.

Así, interpretamos que, para el caso de los títulos aquí referidos, resulta necesario proceder a

“estimar” los flujos de fondos a cobrar para su medición contable según el criterio definido en el punto 5.7.1 de la RT N° 17, debiendo hacerse tal estimación de la manera que se considere más apropiada en función de las particulares características del título objeto de medición.

Concretamente, en este trabajo se presenta una propuesta para llevar adelante la medición contable primaria de un título que devenga intereses sobre saldos ajustados por CER a través del método del costo amortizado. La mencionada propuesta se expone seguidamente a través de un caso de aplicación.

## **APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL COSTO AMORTIZADO AL CASO DE UN TÍTULO QUE DEVENGA INTERESES SOBRE SALDOS AJUSTADOS POR CER**

### **- Presentación del caso**

*Una empresa adquiere, el 01 de abril de 2008, 100 títulos, BODEN 2014 (Bono del Gobierno Nacional en pesos más CER vto. 2014).*

*La empresa cierra su ejercicio económico el 31/12 de cada año.*

*Los títulos adquiridos fueron emitidos con las siguientes cláusulas:*

*Fecha de emisión: 30 de septiembre de 2004.*

*Fecha de vencimiento: 30 de septiembre de 2014.*

*Plazo: 10 años.*

*Valor Nominal: \$ 100.*

*Moneda: Pesos.*

*Amortización: Se efectuará en 8 cuotas semestrales, iguales y consecutivas, equivalentes al 12,5% del capital, ajustado por CER, comenzando el 31 de marzo de 2011.*

*Coefficiente de Estabilización de Referencia (CER): El saldo de capital de los Bonos será ajustado conforme al Coeficiente de Estabilización de Referencia (CER) referido en el Artículo 4° del Decreto N° 214/02.*

*Intereses: Devengará intereses sobre saldos ajustados a partir de la fecha de emisión, a la tasa del 2% anual y serán pagaderos por semestre vencido.*

*Valor de cotización: \$ 99,80 (al 01/04/2008)<sup>4</sup>.*

### **- Consideraciones iniciales**

Si consideramos que con respecto a estos títulos de deuda se cumplen todas las condiciones que establece RT N° 17 de la FACPCE en el punto 5.7.2, entonces la **medición contable primaria al**

---

<sup>4</sup> Datos obtenidos de [www.puentenet.com](http://www.puentenet.com).

31/12/2008 de este activo deberá efectuarse siguiendo el criterio general que establece la mencionada norma en el punto 5.7.1 que implica la aplicación del **Método del Costo Amortizado** o **Método de la Tasa Efectiva**.

El procedimiento para lograr dicha medición se llevará adelante dividido en una serie de etapas. En principio, es necesario **determinar los flujos de fondos a cobrar**, para lo cual es necesario realizar, previamente, una **estimación del CER**, ya que los títulos –según lo establecido en las cláusulas de emisión- devengan intereses sobre saldos ajustados por dicho coeficiente, y los servicios de amortización se calculan sobre capital ajustado por CER. Posteriormente, se debe **calcular la Tasa Interna de Retorno al momento de la medición inicial** (01/04/08) para luego utilizarla para obtener la medición contable primaria de los títulos al 31/12/08, a la cual se arribará siguiendo las dos formas alternativas previstas por la normativa contable vigente, a saber:

- a- **Costo Amortizado Acrecentado por la TIR**, que se obtiene adicionándole a la medida contable inicial del activo la porción devengada de los intereses implícitos calculados exponencialmente con la Tasa Interna de Retorno determinada al momento de la medición inicial.
- b- **Valor Actual calculado con la TIR**, que implica calcular el valor actual de los flujos de fondos que originará el activo, utilizando la Tasa Interna de Retorno determinada al momento de la medición inicial.

- **Proyección del Coeficiente de Estabilización de Referencia (CER)**

En este trabajo tenemos que obtener el valor esperado del CER para períodos futuros, dado que los intereses devengados por los bonos y los servicios de amortización se determinan sobre el capital ajustado con este indicador.

A partir de los datos históricos del CER, considerados desde el 01 de Enero de 2003 hasta el 29 de Agosto de 2008<sup>5</sup>, es posible utilizar distintas metodologías para estimar el valor del indicador en cuestión, a saber:

- *Tendencia Lineal*
- *Tendencia Exponencial*
- *Tendencia Potencial*
- *Tendencia Logarítmica*
- *Tasa efectiva de incremento del CER*

Aplicando el procedimiento utilizado por Excel para las líneas de tendencias sobre la base de los datos históricos del CER, se obtienen, para cada uno de los cuatro primeros métodos referidos, las siguientes expresiones para la tendencia:

<b>Metodología</b>	<b>Expresión para la tendencia</b>
<i>Tendencia Lineal</i>	$y = 0,0003957x + 1,3123211$
<i>Tendencia Exponencial</i>	$y = 1,3463123 e^{0,0002285 x}$
<i>Tendencia Potencial</i>	$y = 0,806 x^{0,112}$
<i>Tendencia Logarítmica</i>	$y = 0,191 \ln(x) + 0,448$

donde:

<sup>5</sup> Datos obtenidos de [www.bcr.gov.ar](http://www.bcr.gov.ar). *Aclaración:* deberían considerarse los datos del CER más cercanos a la fecha de medición (cierre del ejercicio), aunque aquí se han tomado los datos disponibles al 29/08/08 que son los más actuales con respecto a la fecha de realización de este trabajo.

$y$  = valor del CER al momento de la medición.

$x$  = cantidad de días transcurridos desde el 01 de Enero de 2003 hasta la fecha de la medición.

Por último se decidió calcular la **tasa efectiva de incremento anual del CER** a partir de los datos históricos mencionados, aplicando la consabida ecuación del interés compuesto:

$$i = (1 + j)^{365 / 2067} - 1 = 0,0801709 \text{ anual}$$

donde:

$i$  = CER anual.

$j$  = CER para 2067 días.

Para cada una de las metodologías consideradas se calculó la sumatoria de los cuadrados del error de la variable observada respecto de la estimada, obteniendo los siguientes resultados:

<i>Metodología</i>	<i>Sumatoria de los cuadrados del error de la variable observada respecto de la estimada</i>
<i>Tendencia Lineal</i>	3,10604593
<i>Tendencia Exponencial</i>	1,58470646
<i>Tendencia Potencial</i>	37,20615470
<i>Tendencia Logarítmica</i>	43,72518980
<i>Tasa efectiva de incremento del CER</i>	<b>5,647585574</b>

Comparando los resultados obtenidos a partir de la aplicación de las distintas metodologías seleccionadas para proyectar las tasas, podemos concluir que los que mejor ajustan a futuro el comportamiento de la evolución del CER, son aquellos métodos para los que se obtienen los menores valores para la sumatoria de error al cuadrado, en tanto ello implica una menor desviación de los datos estimados respecto de los datos observados.

De esta forma, los métodos que brindarían una mejor estimación del CER son: el de **tendencia lineal**, el de **tendencia exponencial** y la **tasa efectiva de incremento del CER**.

Ahora bien, para avanzar aún más en la selección de una metodología para efectuar la estimación, resulta conveniente comparar la varianza del CER, que es de 0,05721724, con las varianzas obtenidas a partir de los métodos anteriormente citados, de lo cual surge que las diferencias son mínimas.

En efecto, con el método de tendencia lineal, que presenta una varianza de los datos estimados de 0,05572135, la diferencia de varianza es de 0,00149589. Con la tendencia exponencial, que presenta una varianza de los datos estimados de 0,05481735, la diferencia de varianza es 0,00239989. Y, en el caso de la tasa efectiva de incremento del CER, la varianza es 0,049189198, siendo, por ende, la más alejada respecto de la varianza del CER, con una diferencia de 0,00802805.

Bajo estas consideraciones, el método lineal es el que mejor ajusta a futuro el comportamiento de la evolución del CER.

De esta forma, nos inclinaremos a utilizar para proyectar el CER –y en el orden que a continuación se enuncian- las siguientes metodologías:

- *Tendencia Lineal*
- *Tendencia Exponencial*
- *Tasa efectiva de incremento del CER*

- **Determinación de los flujos de fondos**

Aplicando los tres métodos mencionados para la estimación del CER, se pueden obtener diferentes estimaciones de los flujos de fondos a cobrar, lo cual se muestra en los Cuadros 1, 2 y 3 que se presentan seguidamente:

**Cuadro 1: Flujos de Fondos para CER estimado mediante Tendencia Lineal**

Semestres	Saldo de Capital al inicio del semestre	CER (a)	Saldo del Capital Ajustado (b)	Intereses (c)	Amortizac. (d)	Flujo de fondos totales	Fecha de cobro
1	10000,00	2,1433	21432,91	214,33		214,33	30/09/08
2	10000,00	2,2149	22149,13	221,49		221,49	31/03/09
3	10000,00	2,2873	22873,26	228,73		228,73	30/09/09
4	10000,00	2,3593	23593,43	235,93		235,93	31/03/10
5	10000,00	2,4318	24317,56	243,18		243,18	30/09/10
6	10000,00	2,5038	25037,74	250,38	3129,72	3380,09	31/03/11
7	8750,00	2,5762	22541,64	225,42	3220,23	3445,65	30/09/11
8	7500,00	2,6482	19861,53	198,62	3310,26	3508,87	31/03/12
9	6250,00	2,7206	17003,86	170,04	3400,77	3570,81	30/09/12
10	5000,00	2,7926	13963,17	139,63	3490,79	3630,43	31/03/13
11	3750,00	2,8650	10743,93	107,44	3581,31	3688,75	30/09/13
12	2500,00	2,9375	7343,65	73,44	3671,83	3745,26	31/03/14
13	1250,00	3,0099	3762,34	37,62	3762,34	3799,97	30/09/14

(a) *Tendencia Lineal*: el CER –desde el 01 de Enero de 2003 hasta la fecha de cobro- es estimado mediante la siguiente ecuación:

$$CER = 0,0003957 x + 1,3123211$$

donde:  $x$  = cantidad de días transcurridos desde el 01 de Enero de 2003 hasta la fecha de ajuste<sup>6</sup>.

(b) El saldo de capital ajustado se obtiene multiplicando el saldo de capital al inicio del semestre por el CER estimado a la fecha de cobro de los cupones de interés y/o amortización.

(c) Los intereses son calculados sobre el saldo de capital ajustado a la tasa semestral del 0,01 (Tasa nominal anual / número de semestres que contiene el año =  $0,02 / 2$ ).

(d) Los servicios de amortización representan el 12,5% del capital ajustado por CER ( $10.000 \times CER$  correspondiente a la fecha de cobro  $\times 0,125$ ).

<sup>6</sup> Por ejemplo, para determinar el coeficiente a utilizar para ajustar el capital al 30 de Septiembre de 2008 – fecha de cobro del primer cupón de interés – los días transcurridos son 2100, por lo tanto,  $CER = 0,0003957 * 2100 + 1,3123211 = 2,1413$

**Cuadro 2:** Flujos de Fondos para CER estimado mediante Tendencia Exponencial

Semestres	Saldo de Capital al inicio del semestre	CER (a)	Saldo del Capital Ajustado	Intereses	Amortizac.	Flujo de fondos totales	Fecha de cobro
1	10000,00	2,1754	21754,14	217,54		217,54	30/09/08
2	10000,00	2,2673	22672,73	226,73		226,73	31/03/09
3	10000,00	2,3641	23640,90	236,41		236,41	30/09/09
4	10000,00	2,4645	24644,78	246,45		246,45	31/03/10
5	10000,00	2,5697	25697,17	256,97		256,97	30/09/10
6	10000,00	2,6788	26788,37	267,88	3348,55	3616,43	31/03/11
7	8750,00	2,7932	24440,75	244,41	3491,54	3735,94	30/09/11
8	7500,00	2,9118	21838,80	218,39	3639,80	3858,19	31/03/12
9	6250,00	3,0362	18976,14	189,76	3795,23	3984,99	30/09/12
10	5000,00	3,1651	15825,55	158,26	3956,39	4114,64	31/03/13
11	3750,00	3,3003	12376,00	123,76	4125,33	4249,09	30/09/13
12	2500,00	3,4412	8602,99	86,03	4301,49	4387,52	31/03/14
13	1250,00	3,5881	4485,18	44,85	4485,18	4530,03	30/09/14

(a) *Tendencia Exponencial*: el CER es estimado mediante la siguiente ecuación

$$\text{CER} = 1,3463123^{e 0,0002285 x}$$

donde:  $x$  = cantidad de días transcurridos desde el 01 de Enero de 2003 hasta la fecha de ajuste.

Los restantes elementos del cuadro se determinaron de la misma manera que en el cuadro anterior.

**Cuadro 3:** Flujos de Fondos para CER estimado mediante la Tasa de incremento de CER

Semest.res	Saldo de Capital al inicio del semestre	CER (a)	Saldo del Capital Ajustado	Intereses	Amortizac.	Flujo de fondos totales	Fecha de cobro
1	10000,00	2,1826	21825,57	218,26		218,26	30/09/08
2	10000,00	2,2684	22683,59	226,84		226,84	31/03/09
3	10000,00	2,3575	23575,34	235,75		235,75	30/09/09
4	10000,00	2,4502	24502,15	245,02		245,02	31/03/10
5	10000,00	2,5465	25465,40	254,65		254,65	30/09/10
6	10000,00	2,6467	26466,51	264,67	3308,31	3572,98	31/03/11
7	8750,00	2,7507	24068,61	240,69	3438,37	3679,06	30/09/11
8	7500,00	2,8588	21441,27	214,41	3573,54	3787,96	31/03/12
9	6250,00	2,9712	18570,15	185,70	3714,03	3899,73	30/09/12
10	5000,00	3,0880	15440,16	154,40	3860,04	4014,44	31/03/13
11	3750,00	3,2094	12035,36	120,35	4011,79	4132,14	30/09/13
12	2500,00	3,3356	8339,00	83,39	4169,50	4252,89	31/03/14
13	1250,00	3,4667	4333,42	43,33	4333,42	4376,75	30/09/14

(a) *Método de la Tasa Efectiva de incremento del CER*: el CER es estimado mediante la siguiente ecuación:

$$\text{CER} = 2,101 (1 + 0,03931271)^x$$

donde:

$x$  = cantidad de semestres transcurridos desde la fecha de adquisición hasta la fecha de ajuste.

2,101 = valor del CER al 01/04/2008.

0,03931271 = tasa efectiva de incremento del CER semestral equivalente al 0,0801709 anual.

Los restantes elementos del cuadro se determinaron de la misma manera que en el Cuadro 1.

#### - Determinación de la Tasa Interna de Retorno

Para avanzar en el procedimiento conducente a la medición de los títulos al 31/12/2008, se requiere determinar la **Tasa Interna de Retorno -TIR- al momento de la medición inicial** (01/04/2008), la cual es aquella tasa que iguala el importe abonado por los mismos al momento de su adquisición con la suma del valor actual de los flujos de fondos a cobrar, representados por los cupones de interés más los servicios de amortización.

El importe abonado por los títulos al momento de su adquisición (01/04/2008) es igual al valor de cotización de los mismos por la cantidad adquirida (considerando que no existieron costos de transacción), es decir:

$$\$ 99,80 \times 100 = \$ 9.980,00$$

Con respecto a los flujos de fondos a considerar y teniendo en cuenta que la Tendencia Lineal es la que mejor ajusta a futuro el comportamiento de la evolución del CER, se calculará la TIR de los títulos adquiridos utilizando los flujos de fondos presentados en el Cuadro 1.

De este modo, la *TIR semestral* de los títulos adquiridos, que puede determinarse al momento de la medición inicial (01/04/2008), es la tasa que verifica la siguiente igualdad:

$$9980 = \frac{214,33}{(1 + TIR)^1} + \frac{221,49}{(1 + TIR)^2} + \frac{228,73}{(1 + TIR)^3} + \frac{235,93}{(1 + TIR)^4} + \frac{243,18}{(1 + TIR)^5} + \frac{3380,09}{(1 + TIR)^6} + \frac{3445,65}{(1 + TIR)^7} + \frac{3508,87}{(1 + TIR)^8} + \frac{357,081}{(1 + TIR)^9} + \frac{3630,43}{(1 + TIR)^{10}} + \frac{3688,75}{(1 + TIR)^{11}} + \frac{3745,26}{(1 + TIR)^{12}} + \frac{3799,97}{(1 + TIR)^{13}}$$

siendo:

$$TIR = 0,131147 \text{ semestral}$$

#### - Medición contable primaria al cierre

Para determinar ahora la **medición contable primaria** del los títulos **al 31/12/2008** es posible proceder siguiendo cualquiera de las dos formas alternativas antes expuestas. Es decir:

##### **a- Costo Amortizado Acrecentado por la TIR:**

Esto implica considerar la medición original de los títulos, adicionándole la porción devengada de cualquier diferencia entre ella y la suma de los importes a cobrar a sus vencimientos (calculada exponencialmente con la TIR determinada al momento de la medición inicial) y restándole las cobranzas efectuadas.

Para que el cálculo resulte más sencillo es conveniente, en principio, calcular una TIR con capitalización trimestral equivalente a la tasa semestral antes determinada, para lo cual debe procederse así:

$$TIR_{trimestral} = (1 + 0,131147)^{1/2} - 1 = 0,063554$$

Ahora, utilizando la tasa trimestral determinada, se obtiene la medición contable primaria al cierre de los títulos del siguiente modo:

Medición original del activo	9.980,00	
+ Intereses devengados:		
Desde 01/04/08 al 30/09/08 (2 trimestres)	1.308,85	(a)
desde 30/09/08 al 31/12/08 (1 trimestre)	703,83	(b)
(-) Intereses cobrados	(214,33)	
Medición primaria al cierre	11.778,35	

$$(a) 1.308,85 = 9.980 ((1 + TIR_{trimestral})^2 - 1)$$

$$(b) 703,83 = (9.980 - 214,33 + 1.308,85) ((1 + TIR_{trimestral})^1 - 1)$$

También se puede operar realizando la diferencia entre el flujo de efectivo inicialmente erogado y la renta cobrada, ambos acrecentados por la TIR. Así:

$9.980 (1 + TIR_{trimestral})^3$	\$	12.006,30
$214,33 (1 + TIR_{trimestral})^1$	\$	(227,95)
Medición primaria al cierre	\$	11.778,35

#### **b- Valor Actual calculado con la TIR:**

Si se sigue esta alternativa de cálculo debe obtenerse, a la fecha de cierre, el valor actual de los flujos de fondos que se esperan cobrar por los títulos, utilizando para ello la TIR determinada al momento de la medición inicial de los mismos (por razones prácticas se utilizará la TIR trimestral).

Los flujos futuros de fondos que deben actualizarse son los siguientes:

Fecha de cobro	Intereses	Amortización	Flujos de fondos semestrales	Trimestres que faltan para su cobro (desde el 31/12/08)
31/03/2009	221,49		221,49	1
30/09/2009	228,73		228,73	3
31/03/2010	235,93		235,93	5
30/09/2010	243,18		243,18	7
31/03/2011	250,38	3129,72	3380,09	9
30/09/2011	225,42	3220,23	3445,65	11
31/03/2012	198,62	3310,26	3508,87	13
30/09/2012	170,04	3400,77	3570,81	15
31/03/2013	139,63	3490,79	3630,43	17
30/09/2013	107,44	3581,31	3688,75	19
31/03/2014	73,44	3671,83	3745,26	21
30/09/2014	37,62	3762,34	3799,97	23

Sumando los valores actuales –calculados con la TIR- de los flujos de fondos semestrales, se obtiene el Valor Actual calculado con la TIR de los títulos, del siguiente modo:

$$\frac{22149}{(1 + TIR)^1} + \frac{22873}{(1 + TIR)^3} + \frac{23593}{(1 + TIR)^5} + \frac{24318}{(1 + TIR)^7} + \frac{338009}{(1 + TIR)^9} + \frac{344565}{(1 + TIR)^{11}} + \frac{350887}{(1 + TIR)^{13}} + \frac{357081}{(1 + TIR)^{15}} + \frac{363043}{(1 + TIR)^{17}} + \frac{368875}{(1 + TIR)^{19}} + \frac{374526}{(1 + TIR)^{21}} + \frac{379997}{(1 + TIR)^{23}} = 11.778,35$$

Finalmente, no puede dejar de mencionarse que los \$ 11.738,35 representan la medición “primaria” de lo títulos al 31/12/08, la cual debe ser comparada con el valor recuperable de los títulos, dado por su VNR, ya que ningún activo (o grupo homogéneo de activos) podrá presentarse en los estados contables por un importe superior a su valor recuperable.

## REFLEXIONES FINALES

El *Método del Costo Amortizado*, como criterio de medición de ciertos activos y pasivos, ha sido objeto de diversas valoraciones por parte de la doctrina contable, en relación a si resulta adecuado o no para la medición de los componentes patrimoniales para los cuales está previsto.

Las principales críticas al método se han concentrado en lo que respecta a su utilización como criterio de medición periódica de “títulos de deuda a ser mantenidos hasta su vencimiento y no afectados por coberturas”, para los cuales muchos autores consideran más apropiado el VNR.

Sin embargo, más allá de estas diferencias de opiniones, la aplicación del método para la medición de los activos referidos está prevista en la normativa contable vigente.

En este marco, el propósito fundamental del presente trabajo ha sido el de analizar los aspectos que hacen a la concreta y efectiva aplicación del método en el caso particular de los títulos que devengan intereses sobre saldos ajustados por CER. Ello, en tanto para llevar adelante una adecuada medición de este tipo de títulos al costo amortizado interpretamos que es necesario estimar los flujos de fondos a cobrar.

En este sentido, este trabajo pretende, sencillamente, contribuir a la definición de una metodología para dicha estimación en el caso particular estudiado, quedando pendiente, para futuros trabajos, el avance en el tratamiento a dar a otro tipo de títulos para los cuales los flujos de fondos a cobrar sólo puedan determinarse con exactitud para cada servicio de intereses y/o de amortizaciones.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- CALZADA ARROYO, J. M. – GARCÍA GUEMES, A. (1997). *Matemática de las Operaciones Financieras*. Madrid. Cía. Editorial Continental S.A..
- CÚNEO, E. (1996). “Inversiones no corrientes en títulos de la deuda públicos o privados con cotización en bolsas o mercados de valores”. *Anales de las 17° Jornadas de Profesores Universitarios de Matemática Financiera*.

- FEDERACIÓN ARGENTINA DE CONSEJOS PROFESIONALES DE CIENCIAS ECONÓMICAS (FACPCE). *Resolución Técnica N° 17.*
- FEDERACIÓN ARGENTINA DE CONSEJOS PROFESIONALES DE CIENCIAS ECONÓMICAS (FACPCE). *Resolución Técnica N° 12.*
- FEDERACIÓN ARGENTINA DE CONSEJOS PROFESIONALES DE CIENCIAS ECONÓMICAS (FACPCE). *Resolución Técnica N° 10.*
- FOWLER NEWTON, E. (2006). *Normas Contables Profesionales de la FACPCE, el CPCECABA, la CNV y la IGJ.* Buenos Aires. Ed. La Ley.
- GIANNESCHI, M. (2005). *Curso de Matemática Financiera.* Buenos Aires. Ed. Macchi.
- IASC/IASB. *Norma Internacional de Contabilidad N° 39.*
- SENDEROVICH, P. (2003). *Resoluciones Técnicas N° 16 y 17. Fundamentos Conceptuales, Metodológicos y de Aplicación del Modelo de Medición Contable.* Buenos Aires. Editorial para la Formación y Capacitación en Ciencias Económicas.
- YASUKAWA, A.. (2000). *Matemática Financiera.* Córdoba. Despeignes Editora.

#### **PÁGINAS WEB CONSULTADAS**

- [www.puentenet.com](http://www.puentenet.com)
- [www.bcra.gov.ar](http://www.bcra.gov.ar)



Este trabajo se terminó de imprimir en los talleres gráficos de la Dirección de Publicaciones de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza (República Argentina) en junio de 2009.

