

Proyecciones

Volumen 9

Número 1

Abril, 2011

Publicación de la Facultad Regional Buenos Aires

Rector

Ing. Héctor C. Brotto

Vice - Rector

Ing. Carlos E. Fantini

Decano

Ing. Guillermo Oliveto

Director

Lic. Juan Miguel Languasco, Facultad Regional Buenos Aires

Comité Editorial

Lic. Gladys Esperanza, Facultad Regional Buenos Aires

Mg. Fernando Gache, Facultad Regional Buenos Aires

Diseño y Diagramación

Marcela Laura Ferritto, Facultad Regional Buenos Aires

Propietario

Facultad Regional Buenos Aires

Medrano 951 (C1179AAQ)

Buenos Aires, República Argentina

ISSN 1667-8400
(Versión impresa)

ISSN 1853-6352
(Versión en línea)

Registro de la
Propiedad
Intelectual
No. 886021
(Versión impresa)

Registro de la
Propiedad
Intelectual
en trámite
(Versión en línea)

 **Universidad Tecnológica Nacional**

Proyecciones

Volumen 9

Número 1

Abril, 2011

Publicación de la Facultad Regional Buenos Aires

Proyecciones es una publicación semestral, destinada a la difusión de trabajos originales de investigación en el campo de la ingeniería, en todas sus ramas, de su enseñanza y de las ciencias conexas. Asimismo se publican trabajos originados en las tesis desarrolladas en el ámbito de las carreras de posgrado que se dictan en la Facultad Regional Buenos Aires. Eventualmente son aceptadas también obras de revisión en temas específicos.

A partir del presente número esta publicación cuenta también con una versión en línea, a la cual se puede acceder ingresando en el sitio www.sectip.frba.utn.edu.ar/proyecciones.

La información contenida en los artículos, así como las opiniones y los juicios vertidos, reflejan la creación y el pensamiento de los autores y no constituyen toma de posición o expresión por parte del Comité Editorial o de la Facultad Regional Buenos Aires.

Se permite la reproducción total o parcial de los artículos publicados en Proyecciones, con expresa mención de la fuente y autorización de la Dirección.

INDICE

- 5 **Editorial**
- 7 **Presentación**
- 11 **Influencia de la dinámica poblacional sobre las emisiones de carbono. Análisis de indicadores tecnológicos**
Paula Castesana - Enrique Puliafito
- 25 **Estudio microbiológico y estructural de papas deshidratadas por métodos combinados y envasadas en atmósfera modificada**
Ricardo Mateucci - Patricia Della Rocca - Rodolfo Mascheroni
- 37 **La confianza como una herramienta para administrar el riesgo**
Fernando Gache
- 55 **Desarrollo de un aderezo saludable a base de aceite de canola: influencia de la viscosidad en la percepción del sabor y preferencias de los consumidores**
María Rosario Whelan - Federico Cairo - Agustina Zangrando - Julieta Hovsepian - Susana Santana - María Clara Zamora - Rosa M. de Breier
- 63 **Procesamiento de señales electrocardiográficas mediante transformada *wavelet*, para el estudio de variabilidad de la frecuencia cardiaca**
José Manuel Gallardo

Editorial

Uno de los aspectos centrales de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en el sistema universitario es la consolidación de posgrados de calidad, en especial programas de doctorado. En nuestro caso, el desarrollo de una oferta de doctorado de alto nivel, que a la vez sea pertinente con las características intrínsecas y particulares de las ingenierías. El país necesita ingenieros y necesita doctores ingenieros comprometidos con el desarrollo nacional.

La Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional ha desarrollado el Programa de Doctorado en Ingeniería con mención en Procesamiento de Señales e Imágenes. En este primer número del noveno año de la revista *Proyecciones*, procuramos acompañar las publicaciones científicas habituales con un artículo especial que refiere a nuestro Programa de Doctorado. Con el objeto no sólo de difundir las características del Programa, sino también para fortalecer la relación de la revista tanto con la producción científica de este doctorado, como así también de otros posgrados de nivel especializados en ingeniería.

La consolidación del Programa de doctorado y el fortalecimiento de la revista *Proyecciones* forman parte de la política sistemática de robustecimiento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación que venimos sosteniendo desde la Facultad, las que se encuentran en el primer lugar de nuestras prioridades.

Estos esfuerzos ya están dando sus frutos: en un año y medio hemos elevado un tercio más la cantidad de proyectos de investigación que están en desarrollo (en la actualidad, 83 proyectos), y con ello hemos aumentado también la cantidad de personas involucradas en actividades de investigación: en la actualidad, más de 500 personas en la FRBA están involucradas en proyectos de investigación activos, entre docentes, graduados y estudiantes.

Quiero compartir la alegría por estos logros, y manifestar nuestra ambición por continuar avanzando en cantidad y calidad de investigaciones, investigadores y trabajos junto al medio productivo para mejorar la competitividad y calidad de vida del país. También quisiera felicitar a los autores de los distintos trabajos por haber pasado la instancia de evaluación que corresponde a esta revista científica, y porque su contribución enriquece la perspectiva de la actividad dentro de la Facultad, y por su aporte para el avance del conocimiento.

ING. GUILLERMO OLIVETO
Decano

Presentación

Es para mí un orgullo presentar un nuevo número de la revista Proyecciones. Es un logro, nueve años de desarrollo sostenido de esta publicación científica que se ha ido perfeccionando con el tiempo y pretende avanzar hacia la excelencia y el enriquecimiento de su prestigio. Como señalé en el número anterior, no son pocos los esfuerzos que se deben encarar para que la comunidad científica relacionada con las ciencias aplicadas, la tecnología y las ingenierías comuniquen sus importantes avances también bajo el formato de las publicaciones científicas.

El primer artículo de este número se propone analizar las tendencias globales y regionales de los distintos factores relacionados directamente con las emisiones antrópicas de carbono. Discute mediante indicadores, resultados, medidas para producir una estabilización o reducción efectiva de las emisiones de CO₂.

A continuación, el artículo titulado “Estudio microbiológico y estructural de papas deshidratadas por métodos combinados y envasadas en atmósfera modificada” analiza los resultados microbiológicos y estructurales de papas secadas por métodos combinados (microondas y convección con aire caliente) pre tratadas por deshidratación osmótica, las que posteriormente fueron envasadas en bolsas de material multicapa (polietileno-poliamida-polietileno) en atmósfera modificada.

El tercer artículo sostiene que el entorno dinámico en el cual se encuentran las organizaciones implica riesgos que obligan a los empresarios a permanecer en estado de alerta, buscando mantener e incrementar la satisfacción de los clientes. Se denomina “La confianza como una herramienta para administrar el riesgo”, y plantea la construcción de la confianza como una forma para reducir el nivel de permeabilidad al riesgo y construir una ventaja competitiva sostenida.

A continuación, se presenta el trabajo de una investigación que consistió en desarrollar un aderezo con bajo contenido graso, saludable y sabroso. Para ello se planteó el uso de aceite de canola y se probaron diversas formulaciones y especias teniendo en cuenta las determinaciones experimentales de la viscosidad y la evaluación sensorial de las mezclas preparadas.

Finalmente, se publica un trabajo titulado “Procesamiento de Señales Electrocardiográficas mediante Transformada *Wavelet* para el estudio de variabilidad de la frecuencia cardíaca” en

el cual se presenta un algoritmo para la detección de onda R en la señal electrocardiográfica mediante procesamiento digital y utilizando como herramienta la Transformada Ondita o *Wavelet Transform (WT)*. De este modo se detecta eficientemente la onda R en el complejo QRS de la señal ECG.

En este número, la revista *Proyecciones* publica, a modo de separata, el artículo “Doctorado en Ingeniería con mención en Procesamiento de Señales e Imágenes. Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires: formación integral para el desarrollo de I+D+i en Procesamiento de Señales e Imágenes”, en el cual se explica el desarrollo de la oferta de doctorado desde la perspectiva de las necesidades y oportunidades académicas y científicas, y los requisitos del entramado productivo del país.

Los autores de estos artículos son merecedores de nuestras congratulaciones y agradecimientos, por sus investigaciones y la publicación de sus trabajos.

LIC. AGUSTÍN CAMPERO
Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Influencia de la dinámica poblacional sobre las emisiones de carbono. Análisis de indicadores tecnológicos

Paula Castesana¹, Enrique Puliafito²

¹ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires. ANPCyT Medrano 951, (C1179AAQ) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

² Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza. Rodriguez 273, (M5502AJE) Mendoza, Mendoza, Argentina
pacastesana@gmail.com

Recibido el 17 de Enero de 2011; aprobado el 28 de Febrero de 2011

Resumen

Actualmente, el análisis de las transiciones demográficas sobre el crecimiento económico ha cobrado relevancia en el debate sobre el cambio climático. El impacto de dichas transiciones influye directamente sobre el consumo de bienes y energía primaria y sobre las emisiones de carbono, modificando la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Este trabajo propone analizar las tendencias globales y regionales de los distintos factores relacionados con las emisiones antrópicas de carbono. El estudio de los resultados permitirá proponer diversas medidas para producir una estabilización o reducción efectiva de las emisiones antrópicas de CO₂.

PALABRAS CLAVE: DINÁMICA POBLACIONAL - EMISIONES DE CARBONO - INTENSIDAD DE LAS EMISIONES - INTENSIDAD ENERGÉTICA

Abstract

Currently, analysis of demographic transitions on economic growth has become relevant in the debate on climate change, given that the impact of these transitions has a direct impact on consumption of goods, primary energy and carbon emissions by changing the accumulation of greenhouse gases in the atmosphere. This paper aims to analyze global and regional trends of the different factors directly related to anthropogenic carbon emissions. The results will help to identify proper measures to produce a stabilization or effective reduction of anthropogenic CO₂ emissions.

KEYWORDS: POPULATION DYNAMICS - ANTHROPOGENIC EMISSIONS - EMISSIONS INTENSITY - ENERGY INTENSITY

Introducción

El aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera debido a emisiones antrópicas generadas por consumo de energía de fuentes fósiles, está incrementando el "efecto invernadero adicional" y genera entre otras probables modificaciones climáticas, cambios en la temperatura global, variación de los patrones de lluvia, aumento del nivel del mar, modificaciones en la salinización del mar, reducción de los glaciares cordilleranos y polares, huracanes de gran magnitud e incendios forestales.

El análisis de las transiciones demográficas sobre el crecimiento económico ha cobrado relevancia en el debate sobre el cambio climático, porque el impacto de dichas transiciones influye directamente sobre el consumo de bienes y energía primaria y sobre las emisiones de carbono, modificando la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Durante los últimos cincuenta años, las tasas de crecimiento demográfico han disminuido en casi todos los países del mundo, observándose una reducción en las tasas de fertilidad y un aumento en la esperanza de vida al nacer. Las mejoras sociales y el cuidado de la salud han disminuido la mortalidad infantil e incrementando la longevidad, produciendo una transición demográfica y un cambio en la estructura de la población, con reducción del sector más joven, lo que se manifiesta como un envejecimiento relativo de la población. En los países más desarrollados a pesar de un aumento de la longevidad, los movimientos migratorios están enmascarando un decrecimiento de la población. Esta inmigración proviene de la población joven de los países no desarrollados. De todos modos, el proceso de envejecimiento ya se está comenzando a detectar en países en vías de desarrollo o de economías emergentes. La dinámica poblacional no solo influye en las relaciones sociales de una nación, sino que juega un papel importante en la evolución del crecimiento económico.

Las teorías del crecimiento económico han motivado numerosos estudios, desde los comienzos de la sistematización de esta ciencia¹. Entre los primeros podemos citar a Adam Smith quien propuso la división del trabajo como fuente del crecimiento.

Para Thomas Malthus, a medida que el ingreso superara un cierto umbral, decaerían las tasas de mortalidad y crecerían las tasas de natalidad, equilibrando el crecimiento económico. Sin embargo, la experiencia de los últimos 150 años es que si bien la tasa de mortalidad disminuyó a causa de una mejora en las condiciones de vida e inversión en salud, la tasa de natalidad también decreció en la mayoría de los países.

Los economistas neoclásicos propusieron que las causas del crecimiento económico estaban relacionadas con el aumento en la inversión del capital físico, ignorando su vinculación con la dinámica poblacional (Solow, 1956); sin embargo, el aumento en la inversión no alcanzaría para explicar las menores tasas de crecimiento. Por ejemplo, en los países desarrollados, en los últimos 100 años, se ha invertido en capital a una tasa mayor al 3% anual, sin embargo el crecimiento del producto bruto per cápita, promedia un crecimiento del 1.3% anual. Esta teoría tampoco explica la diferencia de crecimiento entre países desarrollados y menos desarrollados, ni su retraso en el tiempo de la transición demográfica y económica. Por ejemplo, los países asiáticos, como Japón, China e India, han iniciado su desarrollo casi 80 años más tarde que EE.UU. o los países europeos.

A fin de explicar la compleja relación entre población y crecimiento económico, más recientemente se ha incluido el capital humano como elemento clave del crecimiento. La educación, el conocimiento y las habilidades son claves en el desarrollo tecnológico e influyen positivamente en el crecimiento. En estos modelos, a medida que las sociedades incrementan su capital humano (mayor educación, mayores habilidades y conocimientos, mayor inversión en ciencia), disminuyen las tasas de fertilidad, por el alto costo que significa educar un hijo adicional. Por el contrario, las sociedades con menor capital humano tienen tasas de fertilidad mayores pero menor ingreso per cápita, lo cual podría explicar la diferencia entre el desarrollo de los países. (Becker, et al, 1990; Becker y Barro, 1988; Lucas, 1998; Galor y Weil, 1996). Otros modelos similares incluyen la producción de ideas e innovación como fuentes de crecimiento endógenos asociados al capital humano (Ramsey, 1928; Cass, 1965;

¹ Se sugiere leer la interesante discusión presentada por Becker, et al, 1990, la cual sintetizamos brevemente en el texto.

Romer, 1986; Grossman y Helpman, 1991; Kremer, 1993).

Jones (1995) demuestra que si bien el nivel de inversión en I+D influye de manera positiva en la economía mejorando el nivel de ingresos per cápita, a largo plazo, no afecta a la tasa de crecimiento del producto bruto per cápita, dado que esta es proporcional a la tasa de crecimiento de la población. Este modelo introduce la idea de que el crecimiento sostenido a largo plazo no puede mantenerse con la ausencia o estancamiento del crecimiento demográfico.

La transición demográfica de niveles altos de natalidad y mortalidad a niveles bajos de natalidad y mortalidad también ha sido estudiada en el contexto del tipo de organización social-laboral. Por ejemplo Hansen y Prescott (2002), establecen dos regímenes de crecimiento, uno rural de bajo crecimiento económico al estilo maltusiano, con tasas altas de fertilidad y mortalidad, y otro industrial-urbano de alto crecimiento económico al estilo de Solow. En el primer régimen la economía crece en base al trabajo y la tierra; en cambio en el segundo se basa en la inversión en capital físico y trabajo. Cada régimen predomina cuando se maximiza el producto per cápita, la transición del régimen agrícola al régimen industrial se produce por acumulación de capital humano (Tamura, 2002) y/o la declinación en las tasas de mortalidad infanto-juvenil, (Bar y Leukhina, 2010).

Sin embargo la reducción de la fertilidad está planteando un nuevo problema, asociado al envejecimiento de la población, lo cual produciría una reducción del capital humano. Al haber menos jóvenes, hay menos población dedicada a la creación de nuevas ideas e innovación que son claves en el crecimiento económico actual.

Tanto el crecimiento poblacional y económico, como el nivel tecnológico alcanzado, son aspectos relevantes en la determinación del consumo energético y las emisiones de dióxido de carbono provenientes del consumo de combustibles fósiles (Huang, 2007; Richmond et al., 2006). Una buena teoría sobre el acoplamiento poblacional-económico permitirá describir la dinámica demográfica, sus tiempos y su influencia sobre los patrones de desarrollo regional y mundial.

Este trabajo propone analizar las tendencias globales y regionales de los distintos factores relacionados directamente con las emisiones de carbono antrópicas. Para ello se parte de una expresión matemática conocida como Identidad de Kaya (Kaya, 1990), que relaciona de manera multiplicativa tanto a las emisiones como al consumo de energía, con la población, el GDP/cápita, y distintos indicadores como intensidad energética, eficiencia tecnológica e intensidad de las emisiones. Dicho análisis se realizó sobre los datos históricos mundiales y de diferentes países, con distintos patrones de desarrollo económico, con el fin de evaluar tendencias y así poder desagregar la influencia de factores socioeconómicos (nivel de desarrollo, tipo de industrias, grado de consumo, etc.) y tecnológicos (principalmente fuentes de energía primaria) sobre las emisiones de carbono hacia la atmósfera.

Parte experimental

Los principales factores que influyen en el consumo de energía primaria e y en las emisiones de carbono c , pueden ser expresadas en forma multiplicativa de la siguiente manera (Canadell et al., 2007; Raupach et al., 2008; Puliafito et al., 2008; Puliafito y Castesana, 2009):

$$e = p \cdot x \cdot (e/g) \quad (1)$$

Donde e es el consumo anual global de combustibles fósiles, p es la población mundial, g es el producto bruto, x es el producto bruto per cápita ($x=g/p$) y e/g es el factor de intensidad energética, es decir, cantidad de energía consumida por cada dólar del producto bruto generado. De manera análoga, las emisiones de carbono c producidas por el consumo de energía pueden ser expresadas a partir de la relación de Kaya (1990) según:

$$c = p \cdot x \cdot (c/g) = p \cdot x \cdot (e/g) \cdot (c/e) \quad (2)$$

Donde c/g representa la intensidad de las emisiones, es decir, kilogramos de dióxido de carbono (o simplemente de carbono) emitidos a la atmósfera por cada dólar del producto bruto producido. El factor c/e representa el índice de carbonización, es decir cantidad de carbón emitido por cada unidad de energía consumida.

La ventaja de este método multiplicativo queda visible al aplicar logaritmos y derivando respecto del tiempo². Entonces la variación porcentual total en el primer miembro de la igualdad se expresa como la suma de las variaciones de cada factor del segundo miembro. Así, en las expresión (1), tomado el logaritmo se tiene:

$$\ln e = \ln p + \ln x + \ln \frac{e}{g} \quad (3)$$

Luego, derivando (3) respecto del tiempo se llega a:

$$e\% = p\% + x\% + \frac{e}{g}\% \quad (4)$$

En forma análoga para las emisiones en (2):

$$\begin{aligned} \ln c &= \ln p + \ln x + \ln \frac{c}{e} + \ln \frac{e}{g} \\ c\% &= p\% + x\% + \frac{c}{e}\% + \frac{e}{g}\% \end{aligned} \quad (5)$$

Las expresiones (4) y (5) muestran que el aumento porcentual en el consumo de energía y las emisiones puede interpretarse como la suma de las variaciones porcentuales de los factores considerados.

La tasa de crecimiento de la población mundial $p\%$ se puede estimar a partir de proponer una curva de crecimiento logístico para $p(t)$. Otra forma de obtener dicha curva de crecimiento es a partir de la diferencia observada entre dos funciones particulares: la tasa (bruta) de natalidad menos la tasa (bruta) de mortalidad, las cuales también pueden ser estimadas a partir de funciones de tipo logístico (para un análisis más detallado del tema se pueden consultar los trabajos de Puliafito y Castesana, (2009) y Puliafito, (2011))

$$p\% = \frac{1}{p} \frac{dp}{dt} = n - m \quad (6)$$

De acuerdo al modelo de crecimiento "semi-endógeno" de Jones (1995), la tasa de crecimiento porcentual del GDP/cápita x , está directamente relacionada con la tasa de crecimiento de la población. De esta manera, la tasa de variación del GDP/cápita puede ser expresada de la siguiente manera:

$$x\% = \gamma \cdot p\% = \gamma(n - m) \quad (7)$$

El factor de proporcionalidad γ mide el grado de crecimiento de los ingresos en economía a

partir del balance de fertilidad, que influye en el envejecimiento de la población. Dicho factor influye de manera proporcional en el retardo observado del crecimiento económico respecto al demográfico. Otra forma de expresar la ecuación anterior es:

$$\frac{d \ln x}{dt} = \gamma \frac{d \ln p}{dt} = \gamma(n - m) \quad (8)$$

Si el factor γ es independiente de p o de t , o si presenta un grado de correlación bajo, integrando la expresión (7) se deduce que dicho factor es la pendiente de la curva generada al graficar $\ln(x)$ vs. $\ln(p)$ a partir de los datos históricos.

En la siguiente sección se presenta un análisis global y regional de los indicadores y sus variaciones relativas.

Resultados

La Fig. 1 muestra los datos históricos desde 1950 y las proyecciones de la ONU hacia el 2050 de las tasas de crecimiento porcentual de natalidad y mortalidad mundiales, en comparación con valores obtenidos por proyecciones realizadas a partir de funciones de tipo logísticas (Puliafito, 2011). Se observa que los valores de la tasa de mortalidad comienzan a decrecer antes que los de natalidad, y es por ello que el incremento en la población está dado por dicho retardo en la curva de natalidad. Se puede ver que las tasas de mortalidad y de natalidad están alcanzando un valor asintótico de 0.8-0.9% y 1.2-1.3% respectivamente. El modelo de crecimiento económico adoptado predice un aumento en la población, y un consecuente crecimiento económico, solo si $(n-m) > 0$. Sin embargo, como la brecha entre dichas tasas se está achicando, o dicho de otra manera, la diferencia $(n-m)$ es cada vez menor, el crecimiento demográfico y el económico se están desacelerando, y por lo tanto los resultados de la población y del GDP llegarán asintóticamente a un valor constante. Este fenómeno se observa claramente en los países más desarrollados, los cuales presentan altos niveles en los ingresos, pero su crecimiento poblacional se está frenando debido al gran descenso de la fertilidad de los mismos. Si bien se observa que las tasas de natalidad de casi todos los países

² La derivada del logaritmo es $\frac{d \ln p}{dt} = \frac{1}{p} \frac{dp}{dt} = p\%$

están disminuyendo, son los países menos desarrollados los que presentan en la actualidad los mayores valores de fertilidad. Se propone entonces la idea de pensar la curva de la tasa de natalidad presentada en la Fig. 1 como un "camino hacia el desarrollo". Al inicio del mismo, se encuentran valores altos en dicha tasa y con una pendiente no muy pronunciada, en un siguiente estado del camino se encuentran valores intermedios con una fuerte pendiente negativa, y en un estado final, valores bajos que tienden asintóticamente a un valor constante. Analizando los datos históricos para distintos gru-

pos de países, se encontró que en general, los datos de los países menos desarrollados se ubican en el inicio de la curva, los países en vías de desarrollo en el estado intermedio, y los países desarrollados en el tramo final. La Fig. 2 muestra los valores históricos y proyecciones de la ONU, desde 1950 hasta 2050, correspondientes a las tasas de natalidad de tres sectores con diferentes patrones de desarrollo. En la misma se ve la ubicación de cada sector respecto a dicho camino, encontrándose los sectores más desarrollados al final de la curva presentando bajos valores de fertilidad, frenando de esta manera

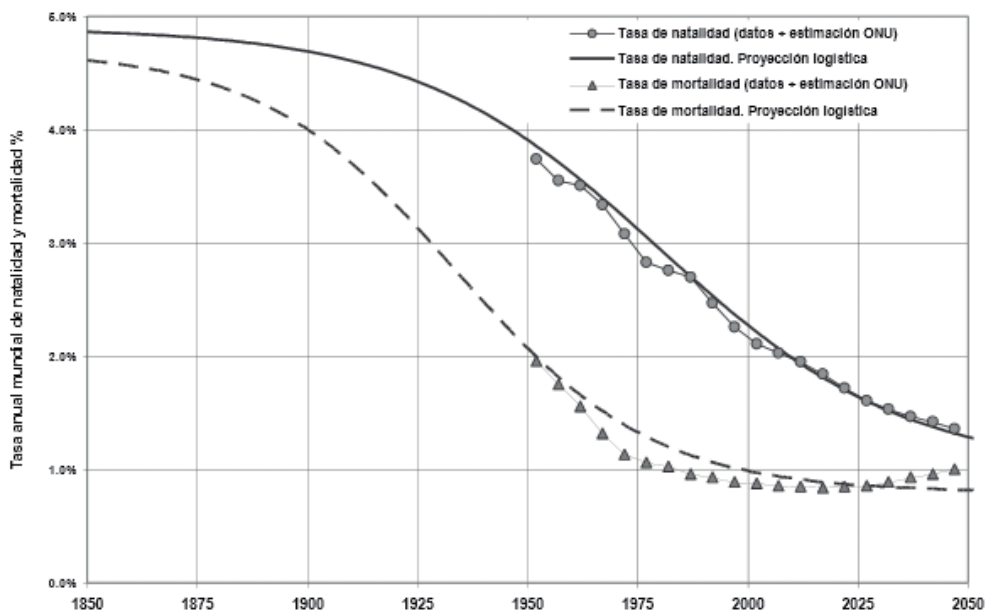


Fig. 1. Tasa anual mundial de natalidad y mortalidad (%).

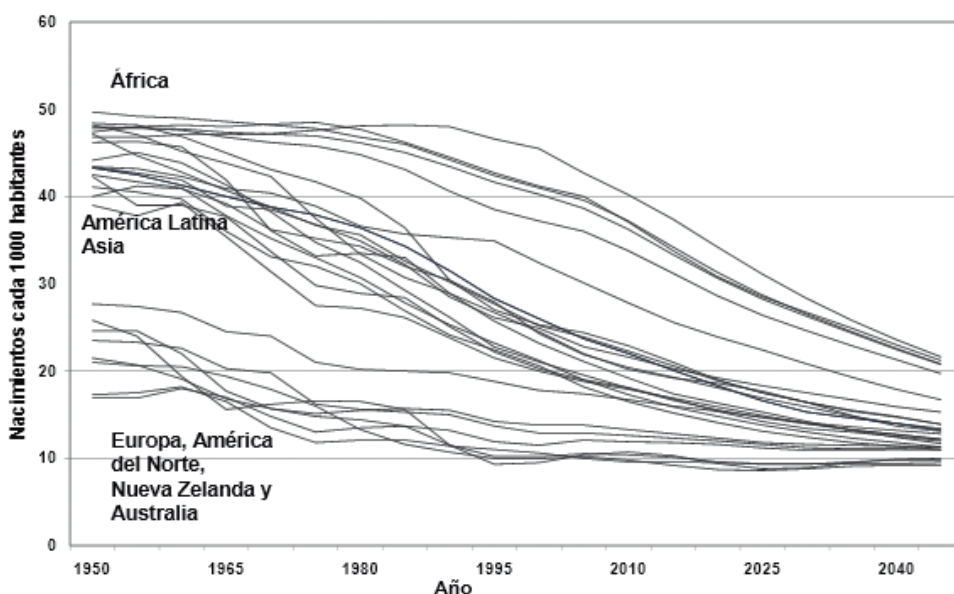


Fig. 2. Tendencia en las curvas de nacimientos por cada 1000 habitantes para distintos grupos de países.

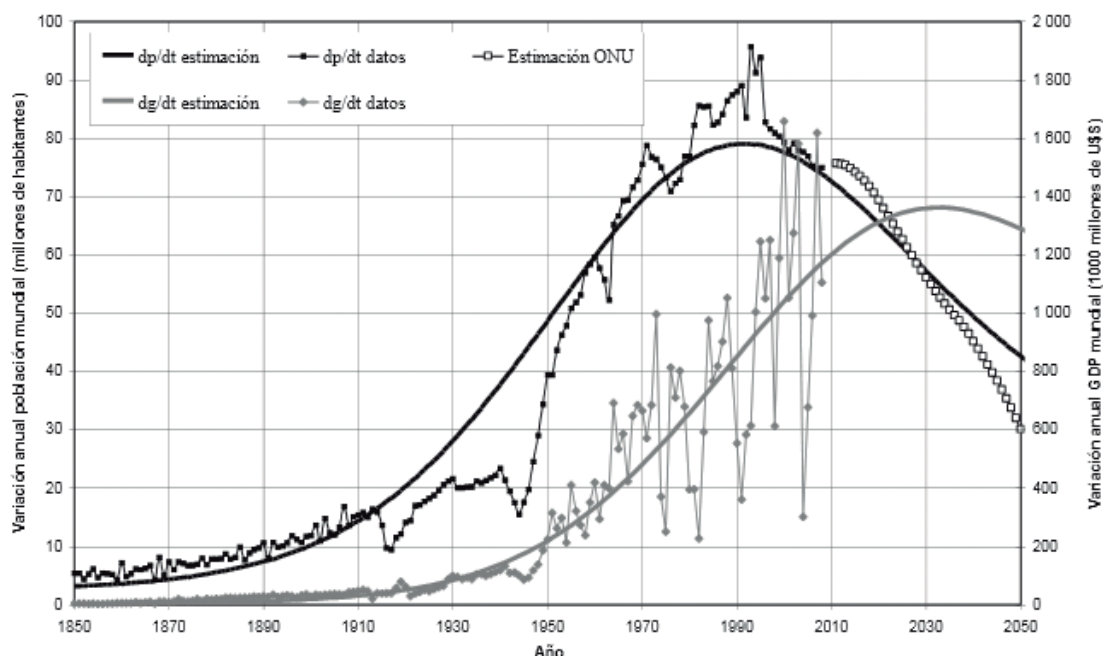


Fig. 3. Variación de la población mundial en millones de habitantes, y del GDP en miles de millones de dólares.

su crecimiento poblacional y generando el mencionado desplazamiento de la estructura de la población hacia edades mayores.

La Fig. 3 muestra los datos históricos y las proyecciones de la ONU, junto con los resultados obtenidos para la variación de la población mundial a partir de calcularla como la diferencia entre las tasas de natalidad y mortalidad estimadas como funciones logísticas, en millones de habitantes, y a su vez, los datos históricos y los resultados correspondientes para la variación del GDP en miles de millones de dólares. Mientras que el crecimiento de la población exhibe una curva con forma de campana con un máximo alrededor de los años 1989-1990, y un valor en su derivada que tiende a los 90 millones de habitantes por año, la curva de crecimiento del GDP al presente aún no ha alcanzado su valor máximo (Puliafito et al., 2008; Puliafito y Castesana, 2009; Puliafito, 2011). Sin embargo, en el modelo de crecimiento económico adoptado, la población y el GDP están acoplados, por lo tanto, el GDP también cambiará su tasa de crecimiento actual y producirá un valor máximo alrededor del año 2030, a partir del cual comenzará a disminuir. Esto es consistente con la idea de que el descenso de la

fertilidad y los cambios en la estructura de la población, si bien produjeron resultados económicos positivos en un principio, debidos al efecto de retardo relacionado con la magnitud del factor gamma de la ecuación (7), a largo plazo, si esta estructura de población continúa desplazándose a edades mayores, la producción económica se reducirá debido al envejecimiento de la población por un desplazamiento de los intereses y consumos de la población³.

El modelo "semi-endógeno" adoptado establece que la economía a largo plazo se verá acelerada sólo si la población aumenta a velocidades crecientes con acumulación de capital humano. Si la población presenta tasas de crecimiento en aumento, la economía también lo hará, pero será el factor gamma el que regule las magnitudes en la proporcionalidad entre ambas variables y el retardo en la respuesta. Del análisis de datos se puede observar que los sectores más desarrollados (y con más inversión en I+D) presentan valores más altos de dicho índice que el valor medio mundial (alrededor de 2,5 actualmente), y los países menos desarrollados presentan valores menores. En la Fig. 4 se presenta un gráfico del logaritmo del GDP/cápita en función del logaritmo de la población para

³ En nuestra opinión, la reciente crisis mundial económica y financiera de los países desarrollados podría deberse a esta necesidad de adaptar la economía a otro tipo de consumo. Puede notarse que esta crisis fue motivada o iniciada por la pérdida del crédito inmobiliario. El crédito inmobiliario está fuertemente ligado al tamaño y ahorro de las familias, lo cual fue históricamente el ahorro de las naciones (Schumpeter, 1934, 1942). Una economía en proceso de envejecimiento reduce su ahorro inmobiliario y prioriza el consumo actual a costa de un ahorro futuro (crédito).

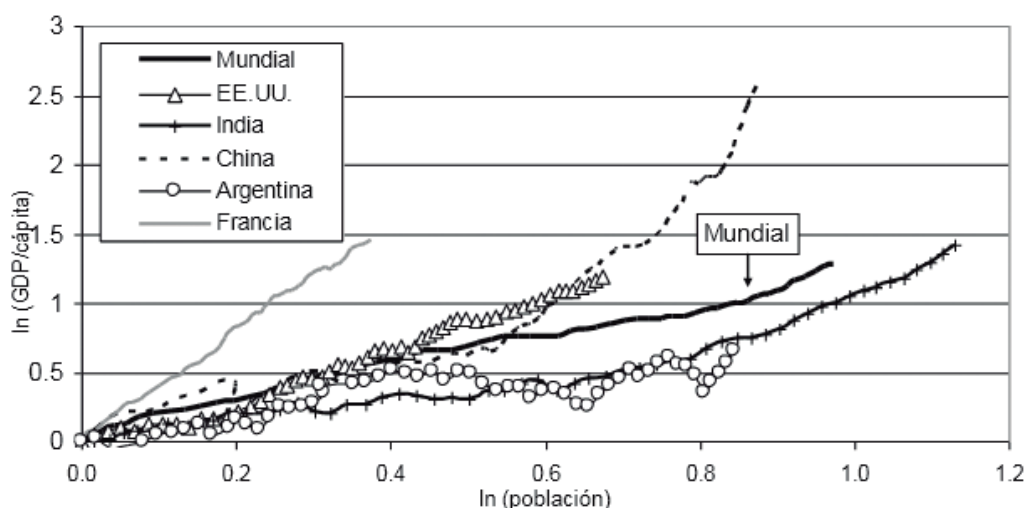


Fig. 4. Logaritmo del GDP/cápita en función del logaritmo de la población para valores normalizados a 1950.

Período	p%	x%	e/g%	//medio	suma e%	e%
1950-2008	165	261	-41	1,4	385	467
1950-1960	19	33	8	1,6	59	70
1960-1970	23	33	-10	1,4	45	46
1970-1980	20	21	-9	1,1	33	33
1980-1990	18	14	-9	0,7	23	23
1990-2000	15	17	-15	1,1	17	15
2000-2008	10	26	-12	2,5	24	22

Tabla 1. Variación temporal de los indicadores del consumo de energía global.

Período	p%	x%	e/g%	c/e%	suma c%	c%
1950-2008	165	261	-41	-6	379	434
1950-1960	19	33	8	-7	52	58
1960-1970	23	33	-10	8	53	58
1970-1980	20	21	-9	-1	31	31
1980-1990	18	14	-9	-5	18	16
1990-2000	15	17	-15	-2	16	13
2000-2008	10	26	-12	2	26	25

Tabla 2. Variación temporal de los indicadores de emisiones de carbono global.

distintos países desde el año 1950 al 2008. En el mismo, la pendiente de cada curva es una estimación del factor de proporcionalidad gamma. Según lo observado en la Fig. 4, los valores altos en el factor de altos en el factor de proporcionalidad gamma repercutirán en la economía de manera positiva aumentando el nivel de ingresos, pero no acelerarían el crecimiento económico. Para países como Francia, Estados Unidos y China, un aumento en la población implica un mayor aumento en los ingresos que los correspondientes a países como Argentina o India, o dicho de otra manera, para lograr un aumento similar en el GDP/cápita, India necesitó aumentar un 200% su población desde 1950, mientras

que Francia lo logró con un crecimiento inferior al 50%. En dicha figura también se puede ver la diferencia del aumento del tamaño de la población que existe entre países con distinto grado de desarrollo, para el mismo período de tiempo.

Del análisis de las expresiones derivadas del método multiplicativo lineal adoptado para el consumo energético y las emisiones de carbono, se desprende que su variación porcentual no sólo depende de las variables analizadas hasta el momento, sino también de indicadores de eficiencia energética y de carbonización. La Tabla 1 muestra la variación temporal de los distintos factores involucrados en la expresión del consumo mun-

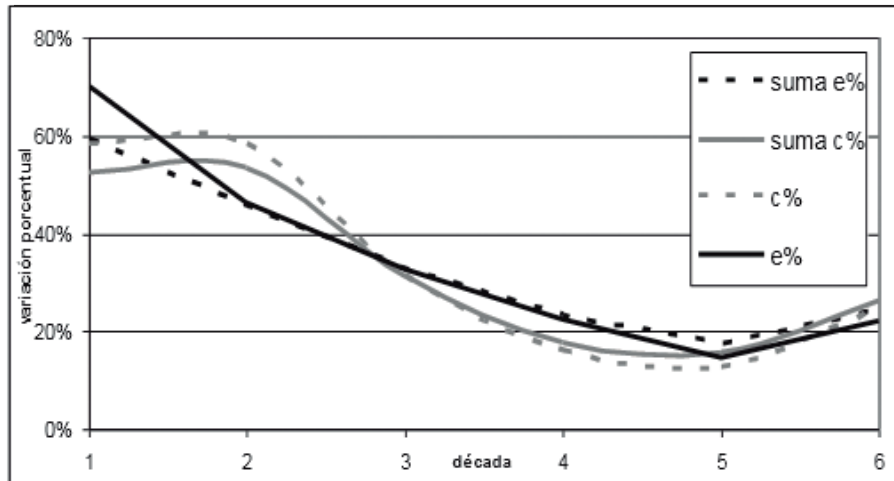


Fig. 5. Variación porcentual mundial de las emisiones de carbono y del consumo energético.

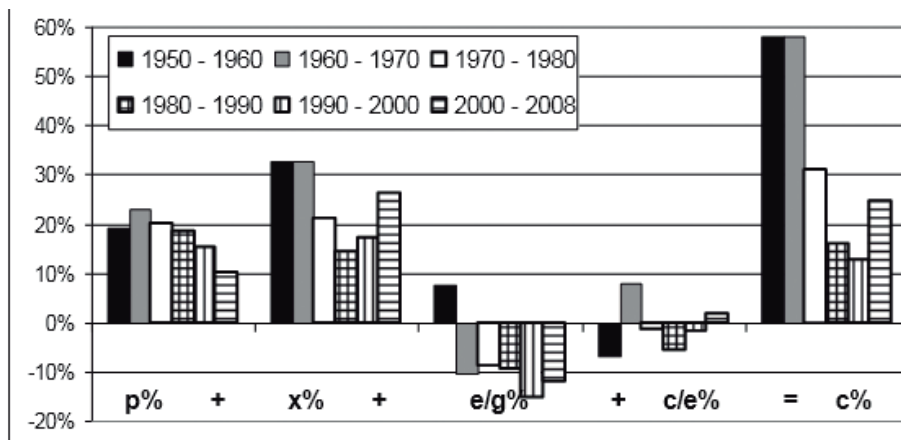


Fig. 6. Contribución de los distintos factores a la variación de las emisiones de carbono, por década.

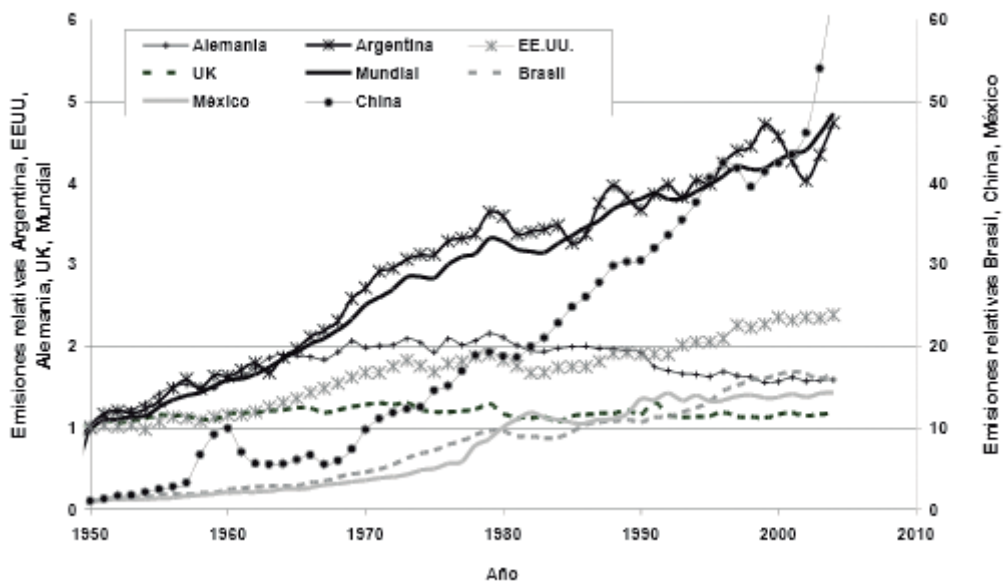


Fig. 7. Emisiones de carbono (valores normalizados a 1950) para distintos países (notar que los datos de Brasil, China y México corresponden al eje de la derecha)

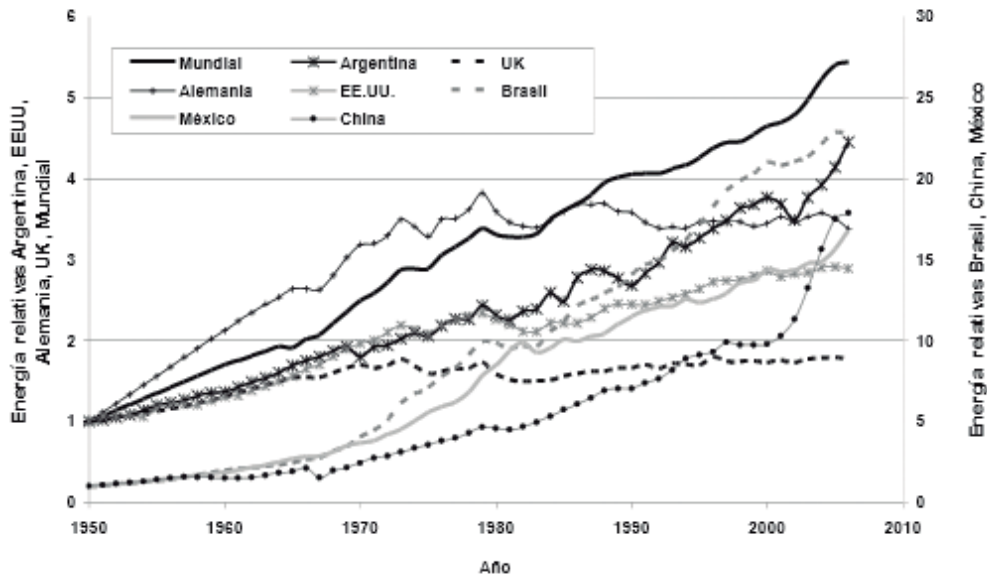


Fig. 8. Consumo de energía (valores normalizados a 1950) para distintos países (notar que los datos de Brasil, China y México corresponden al eje de la derecha)

dial de energía (Ecuación 4), y la Tabla 2, los correspondientes a la expresión de las emisiones globales de carbono (Ecuación 5), por década. La columnas denominadas $e\%$ y $c\%$ se calculan sumando las primeras 3 columnas (Tabla 1) o las primeras cuatro columnas (Tabla 2), y se compara su resultado con la última columna $e\%$ y $c\%$ respectivamente para ambas tablas. Las diferencias entre el valor calculado, por ejemplo, suma $e\%$ y $c\%$, muestran el grado de aproximación de las ecuaciones (1) y (2). La diferencia indica un posible acoplamiento entre los factores lo cual se manifiesta más en el acumulado de 60 años que en los promedios decadales. La Fig. 5 presenta la variación temporal relativa del consumo de energía y de las emisiones obtenidas a partir de la suma de los factores involucrados en el método multiplicativo, en contraste con los datos históricos. La Fig. 6 muestra gráficamente lo expresado en la Tabla 2, con el fin de visualizar las tendencias y compensaciones de los indicadores. En las mismas se puede ver la disminución en el crecimiento de la población, y una respuesta aún positiva en los ingresos como efecto del retardo⁴ observado en la Fig. 3. Este aumento en los ingresos implica un mayor nivel de consumo de bienes y de energía primaria, y un consecuente aumento en el nivel de emisiones. Sin embargo, se puede observar que los aumentos en la población y el GDP per cápita son compensados parcialmente por la

disminución de los indicadores tecnológicos, los cuales muestran, en general, una tendencia decreciente en los últimos años (nótese que la década correspondiente a 2000-2010 no está completa, debido a la disponibilidad de datos), dando como resultado una disminución en la variación tanto del consumo de energía como de las emisiones.

Es importante notar una mejora constante en la intensidad energética e/g que se puede traducir en un ahorro de energía por unidad de producción, sin embargo no hay todavía una tendencia definitiva en el índice de carbonización c/e . Se aprecia, en un detalle más fino, que en lo que va de la última década, el crecimiento del consumo energético fue del 22% mientras que las emisiones crecieron un 25%. En este mismo período la población solo creció el 10% y el consumo en cambio aumentó el 26%. La eficiencia tecnológica mejoró un 12%, lo que compensó en parte el crecimiento poblacional y 2% del consumo. Por otra parte el aumento de las economías emergentes con eficiencias tecnológicas más pobres hizo empeorar el índice de carbonización en un 2%.

La Fig. 7 y la Fig. 8 muestran los valores relativos (normalizados para 1950) de las emisiones de carbono y del consumo de energía (EIA) respectivamente, para un grupo de países con distintos patrones de desarrollo.

⁴El factor gamma en las últimas décadas presenta valores crecientes, probablemente atribuibles a diferentes políticas económicas de mayor interés de inversión en ciencia y tecnología.

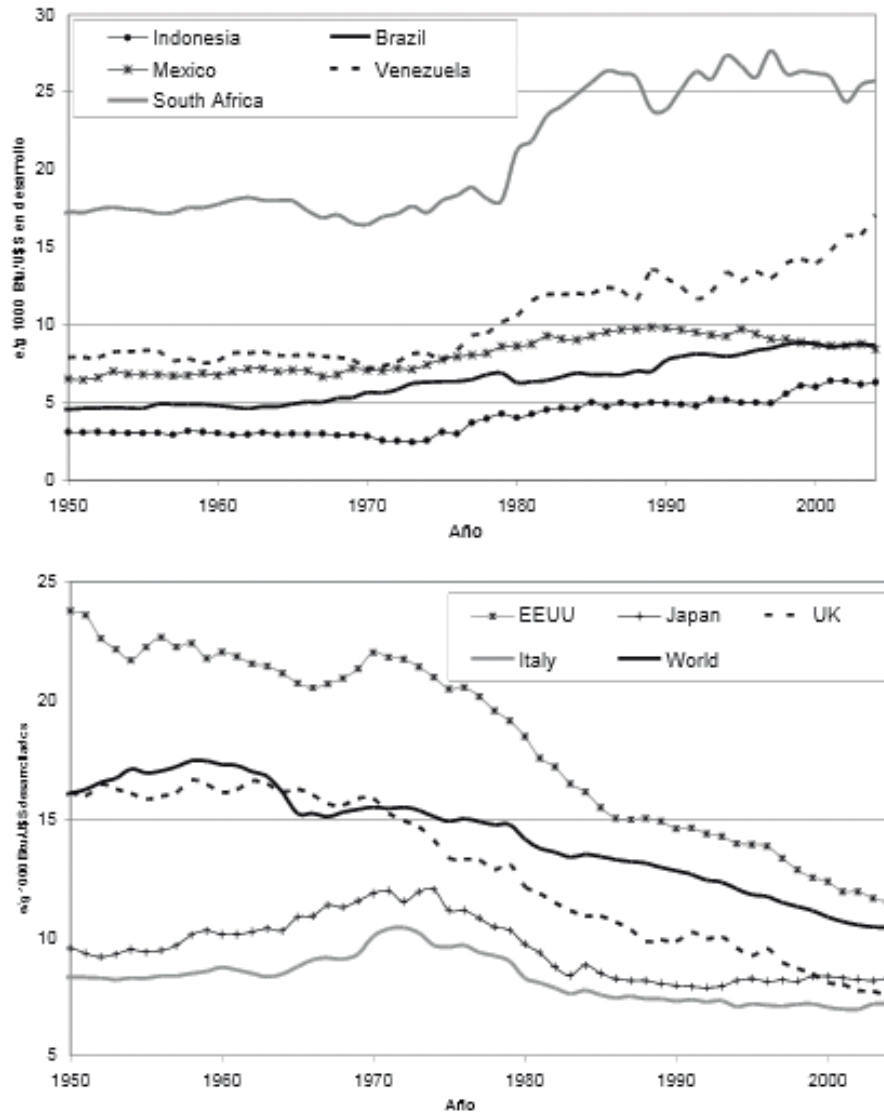


Fig. 9. Intensidad energética, en miles de Btu/U\$S, para un grupo de países en desarrollo (arriba), y desarrollados y mundial (abajo)

Se puede observar en ambos casos, que los países denominados en desarrollo presentan valores relativos ampliamente mayores, y con pendientes positivas más pronunciadas que los países desarrollados y el mundo. Esto es, en la actualidad, las emisiones y el consumo energético del primer grupo de países ha aumentado en varios órdenes respecto a 1950 (China 60: veces, Brasil: 18 veces), mientras que para el segundo grupo, estos valores o bien crecen a tasas menores (Mundial: 5 veces, Argentina: 5 veces, EEUU: 2,3 veces), o bien se encuentran estabilizándose a valores constantes.

La Fig. 9 muestra la evolución en el tiempo del factor de intensidad energética, en miles de Btu/U\$S, (1 Btu = 1054,2 J) para un grupo de

países en desarrollo (arriba), y para un grupo de países desarrollados y la tendencia mundial (abajo). A partir de dicho análisis se encontró que el primer grupo muestra curvas crecientes o máximos locales hacia la actualidad, y el segundo presenta, en general, una disminución de dicho indicador en los últimos 40 años. Las tendencias observadas en este factor se traducen en el hecho de que si bien los países desarrollados necesitan consumir cantidades decrecientes de energía para aumentar su riqueza, los países en vías de desarrollo crecerán a costas de aumentar notoriamente su consumo energético. En estas curvas, de manera similar a lo observado para las tasas de natalidad, también es posible imaginar un "camino hacia el desarrollo": en este caso las curvas presentan

un crecimiento en forma de campana, mostrando un valor máximo a partir del cual la pendiente comienza a decrecer para luego llegar a valores más estables a lo largo del tiempo. Los sectores más desarrollados y la tendencia a nivel mundial se encuentran en la actualidad en el tramo final de dicho camino, mientras los sectores en vías de desarrollo están empezando a transitarlo. Esto plantea el dilema actual: el aumento de las emisiones se debe especialmente a un aumento del consumo. Sin embargo en los países en vías de desarrollo, un mayor consumo significa superar niveles de pobreza y tener acceso a educación, salud y trabajo. En estos países el aumento del consumo y riqueza se está desarrollando a costa de producir con mayores índices de carbonización y menores eficiencias tecnológicas. En los países desarrollados, en cambio, el uso de energía se ha estabilizado, pero ha aumentado su nivel de consumo.

El índice de carbonización c/e está fuertemente relacionado a las fuentes de energía utilizadas y al factor de emisión de cada una. La Fig. 10 muestra la tendencia del índice de carbonización en gramos de $CO_2/1000$ Btu (datos EIA⁵) para distintos países con patrones energéticos bien diferenciados. Se seleccionaron por un lado, países con economías fuertes y altos por-

centajes de uso de energía nuclear e hidráulica, y por el otro, países con economías emergentes y altos porcentajes de uso de carbón, combustible con un factor de emisión superior al medio de los combustibles fósiles, en comparación con la tendencia mundial y sectores de comportamiento medio, como Argentina, España y Japón.

En la actualidad, los países de índices bajos como Francia presentan valores cercanos a 0.5, y 4.5 para sectores consumidores de carbón, como China, mientras que la tendencia mundial es de alrededor de 0.95. La Tabla 3 muestra la proporción de consumo de energía por fuente para cada uno de los países citados (datos EIA⁵), observándose claramente los distintos patrones energéticos utilizados por cada región. La Fig. 11 muestra la superposición de la evolución del factor c/e y la variación de la fuente de energía utilizada desde 1965 para tres sectores diferenciados: un sector de consumo energético basado en fuentes no emisoras (Francia y Brasil), un sector de alto consumo de "combustibles sucios" como China, India y Sudáfrica, en comparación con Argentina y con la tendencia mundial. Se observa que las variaciones en las fuentes de energía utilizadas son rápidamente reflejadas en el índice de carbonización. Dado que dicho factor está fuertemente asociado a

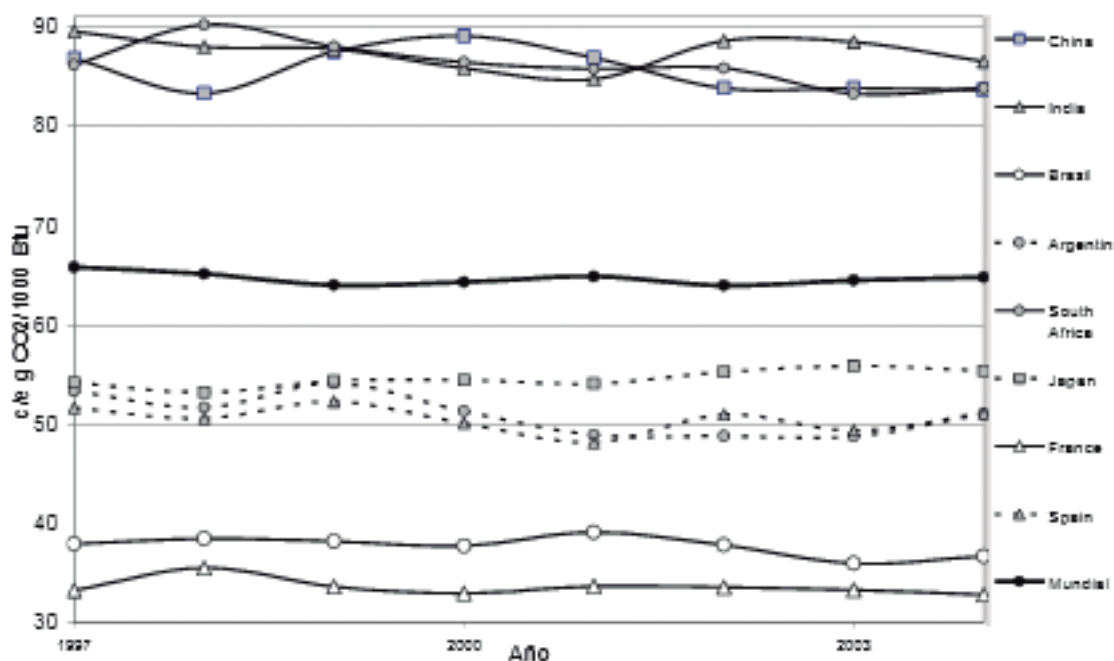


Fig. 10. Índice de carbonización en gramos de $CO_2/1000$ Btu

⁵ Los datos de energía primaria corresponden solamente a los combustibles comercializados. Se excluyen los combustibles como la madera, la turba y los residuos animales que, aunque representan una proporción importante en algunos sectores, son poco fiables en términos de estadísticas de consumo. También están excluidos los datos de energía eólica, geotérmica y solar.

País	Carbón %	Petróleo %	Gas %	Hidráulica %	Nuclear %
India	53.4	31.2	8.6	6.0	0.8
China	70.2	18.8	3.6	6.6	0.8
Sudáfrica	77.7	19.9	0.0	0.1	2.3
Mundial	29.2	34.8	24.1	6.4	5.5
España	10.1	53.6	24.4	2.6	9.3
Japón	25.4	43.7	16.6	3.1	11.2
Argentina	0.5	32.4	53.6	11.3	2.2
Francia	4.6	35.7	15.4	5.6	38.6
Brasil	6.4	46.2	9.9	36.1	1.4

Tabla 3. Consumo de energía por fuente para el año 2008.

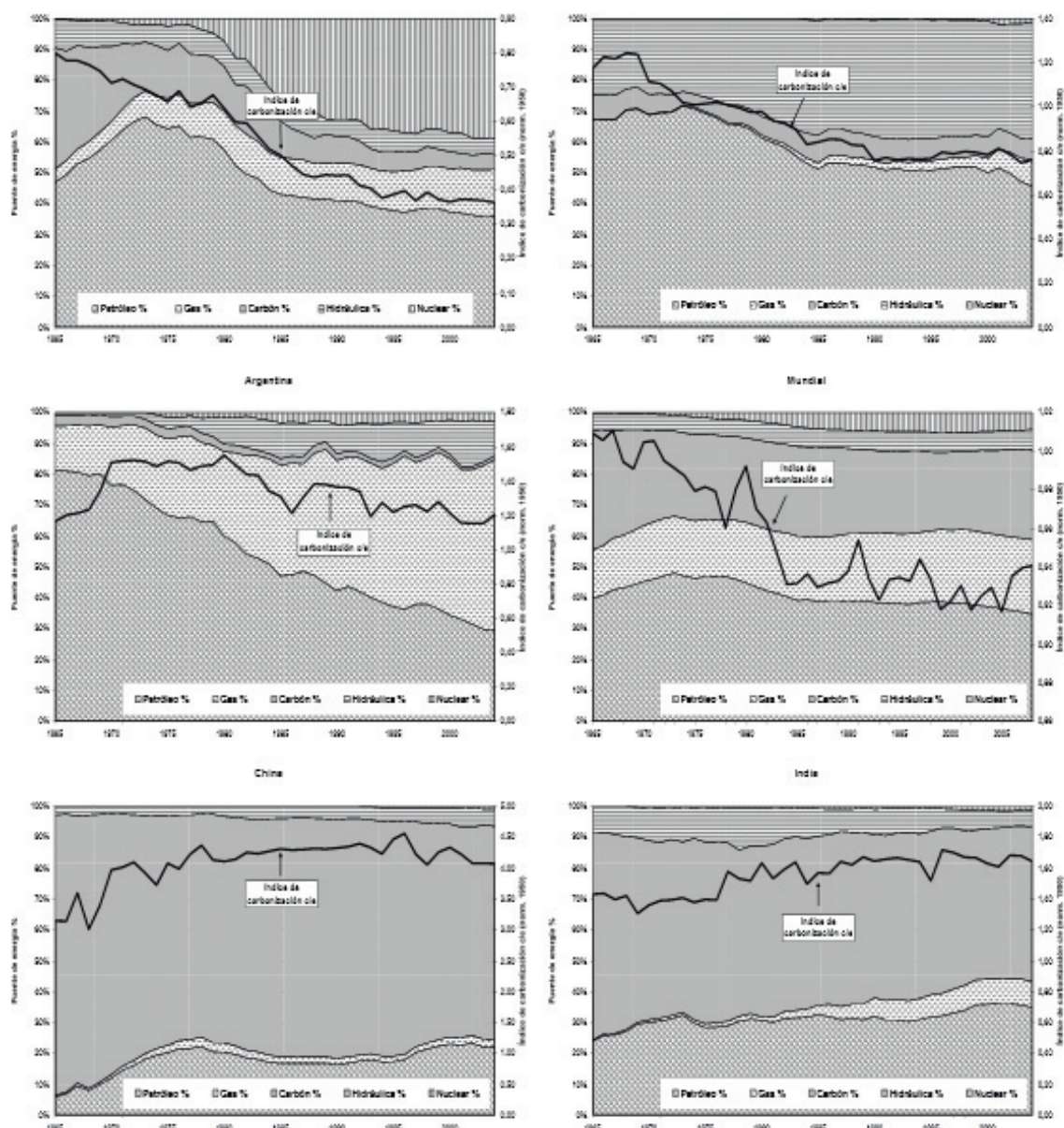


Fig. 11. Evolución del factor c/e y de la variación de la fuente de energía utilizada desde 1965 para Francia y Brasil (arriba), Argentina y en mundo (centro) y China e India, (abajo)

tecnología utilizada en la producción de energía eléctrica, que a nivel global está dominada por las grandes centrales de carbón usadas en China e India, con eficiencias tecnológicas pobres, en la tendencia mundial se evidencia que en la actualidad dicho índice está aumentando.

Conclusiones

El trabajo presentado describe los cambios de la población, el producto bruto interno, el consumo de energía primaria y las emisiones de carbono y analiza las variaciones temporales y sectoriales de los principales indicadores tecnológicos, con el objetivo de determinar la influencia de la dinámica poblacional sobre las emisiones. Tanto a nivel mundial como para distintos países, se prevé un estancamiento a largo plazo de la economía como efecto de la reducción en la tasa de crecimiento poblacional y el consiguiente envejecimiento de la población mundial, lo cual reduciría su capital humano. Este hecho tendrá como consecuencia una estabilización y/o reducción del consumo de energía y de las emisiones de carbono, siempre y cuando los valores globales de intensidad energética y de las emisiones sigan manteniendo una tendencia decreciente.

A partir del análisis de indicadores se puede interpretar que el uso de tecnologías cada vez más eficientes repercute positivamente en la intensidad energética. Esto se ve en los países desarrollados, que necesitan cada vez menos energía para aumentar sus riquezas. Sin embargo, el crecimiento económico de los países en desarrollo está fuertemente ligado y dependiente del consumo energético, por lo cual frenar dicho consumo podría traer con secuencias negativas sobre su crecimiento, con sus efectos de pobreza e inequidad. A través de un crecimiento económico se logra el aumento en el capital humano, y por ende, en las condiciones de vida.

Otro factor analizado es el índice de carbonización, el cual parece estar más ligado a las fuentes de energía y tecnologías utilizadas por región, que al crecimiento económico de las mismas, presentando valores más desfavorables para sectores regidos por fuentes de energía primaria con altos índices de emisión y bajos valores de eficiencia tecnológica. Este aspecto es muy interesante, pues permite decidir las medidas y esfuerzos necesarios para

producir una estabilización o reducción efectiva de las emisiones antrópicas de CO₂ que pueden afectar los cambios climáticos observados.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Investigación y Científicas y Tecnológicas (CONICET), a la Agencia Nacional de Promoción de la Ciencia y la Tecnología (ANOCyT) y a la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) por su apoyo financiero.

Referencias

- BAR, M.; LEUKHINA, O. (2010). *Demographic Transition and Industrial Revolution: A Macroeconomic Investigation*. Review of Economic Dynamics, 13 (2), 424
- BECKER, G.; BARRO, R. (1988). *A Reformulation of the Economic Theory of Fertility*. Quarterly Journal of Economics, 108 (1), 1
- BECKER, G.; MURPHY, K.; TAMURA, R. (1990). *Human Capital, Fertility and Economic Growth*. Journal of Political Economy, 98, S12
- CANADELL, J.; LE QUÉRÉC, C.; RAUPACH, M.; FIELD, C., BUITENHUIS, E.; Ciais, P.; CONWAY, T.; GILLET, T.; HOUGHTON, R.; MARLAND, G. (2007). *Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks*. PNAS, 104, 18866
- CASS, D (1965). *Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation*. Review of Economic Studies, 32, 233.
- EIA. Energy Information Administration: International Energy Outlook 2009, www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/index.html.
- GALAOR, O.; WEIL, D. (1996). *The Gender Gap, Fertility, and Growth*. American Economic Review, 86 (3), 374.
- GROSSMAN, G.; HELPMAN, E. (1991). *Innovation and growth in the global economy*. Cambridge, MA: MIT Press.
- HANSEN, G.; PRESCOTT, E. (2002). *Malthus to Solow*. American Economic Review, 92 (4), 1205.
- HUANG B.; HWANG, M.; YANG, C. (2007). *Causal relationship between energy consumption and GDP growth revisited: A dynamic panel data approach*. Ecological Economics 67 (1), 41.
- IPCC (2007). *Climate Change 2007. Synthesis Report*. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III en el cuarto Assessment Report del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. En: Pachauri RK, Reisinger A (eds.) IPCC, Ginebra, Suiza.
- JONES, C. (1995). *R&D Based Models of Economic Growth*. Journal of Political Economy, 103, 759.
- KAYA, Y. (1990). *Impact of Carbon Dioxide Emission Control on GNP Growth: Interpretation of Proposed Scenarios*. IPCC Energy and Industry Subgroup, Response Strategies Working Group, Paris.
- KREMER, M. (1993). *Population growth and technological change: One million B. C. to 1990*. Quarterly Journal Economics, 108, 681.
- LUCAS, R. (1988). *On the Mechanics of Economic Development*. Journal of Monetary Economics, 22 (1), 3.
- MADDISON, A. (2008). *Historical Statistics for the World Economy: 1-2006 AD*, www.ggdc.net/maddison.
- ONU. Organización de las Naciones Unidas: *World Population Prospects: The 2004 Revision*. www.un.org/esa/population/unpop.htm.
- PULIAFITO, E. (2011). *Influence of the population and economic growth on the carbon budget cycle*. International Journal for Ecology and Development, 18 (W11), 91.
- PULIAFITO, E.; CASTESANA, P. (2009). *Influencia del crecimiento económico y poblacional en el balance del ciclo de carbono*. Avances en energías renovables y medio ambiente, 7, 25.
- PULIAFITO, E.; PULIAFITO, J.; CONTE GRAND, M. (2008). *Modeling population dynamics and economic growth as competing species: An application to CO₂ global emissions*. Ecological Economics, 65 (3), 602.
- RAUPACH, M.; CANADELL J.; LE QUÉRÉC, C. (2008). *Anthropogenic and biophysical contributions to increasing atmospheric CO₂ growth rate and airborne fraction*. Biogeoscience Discuss, 5, 2867.
- RAMSEY, F. (1928). *A Mathematical Theory of Saving*. Economic Journal, 38, 543.
- RICHMOND, A.; KAUFMANN, R. (2006). *Is there a turning point in the relationship between income and energy use and/or carbon emissions?*. Ecological Economics 56, 176.
- ROMER, P. (1986). *Increasing Returns and Long-Run Growth*. Journal of Political Economy, 94 (5), 1002.
- SOLOW, R. (1956). *A Contribution to the Theory of Economic Growth*. Quarterly Journal of Economics, 70, 65.
- TAMURA, R. (2002). *Human capital and the switch from agriculture to industry*, Journal of Economic Dynamics & Control, 27, 207.

Estudio microbiológico y estructural de papas deshidratadas por métodos combinados y envasadas en atmósfera modificada

Ricardo Mateucci¹, Patricia Della Rocca¹, Rodolfo Mascheroni^{1,2}

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires
Departamento de Ingeniería Química,
Medrano 951, (C1179AAQ) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
patriciadellarocca@hotmail.com

²Universidad Nacional de La Plata, CCT La Plata, CONICET
Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA),
Calle 47 y 116, (B1900AJJ) La Plata, Pcia. de Buenos Aires, Argentina

Recibido el 08 de Febrero de 2011, aprobado el 10 de Marzo de 2011

Resumen

Teniendo en cuenta los hábitos actuales de consumo de alimentos mínimamente procesados, en este trabajo se analizaron los resultados microbiológicos y estructurales de papas secadas por métodos combinados (microondas y convección con aire caliente) pretratadas por deshidratación osmótica, las que posteriormente fueron envasadas en bolsas de material multicapa (polietileno-poliamida-polietileno) en atmósfera modificada (70 % de N₂ y 30 % de CO₂) y conservadas en refrigeración a 4 °C. El pretratamiento consistió en la deshidratación osmótica de cubos de papas de 1 cm de arista en una solución de xilitol al 40 % m/m y de cloruro de sodio al 5 % m/m a una temperatura de 40 °C. Posteriormente, las papas fueron llevadas al equipo de microondas, el que se hizo operar en condiciones de secado combinado, microondas junto con convección con aire caliente a una potencia de 60 % respecto de la máxima del equipo. El producto obtenido es conservado en atmósfera modificada y refrigeración. El mismo requiere para su consumo una posterior rehidratación y cocción en un tiempo mínimo con agua en ebullición. Este tiempo se estimó en 5 min aproximadamente, luego de ensayos de rehidratación y sensoriales.

PALABRAS CLAVE: ALIMENTOS MÍNIMAMENTE PROCESADOS - ENVASADO EN ATMÓSFERA MODIFICADA - ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO - ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE PAPAS

Abstract

Considering current habits of consumers, the minimally processed foods were analyzed by the microbiological and structural results of the potatoes dried by combined dry (microwave and hot air convection), pretreated by osmotic dehydration which were latter packaged into multilayers bags (polyethylene-polyamide-polyethylene) under modified atmosphere (70 % of N₂ and 30 % of CO₂) and preserved in refrigeration at 4 °C. Pretreatment consists of osmotic dehydration of cubes of potatoes of 1 cm of edge in a solution of xylitol 40% m/m and sodium chloride 5% m/m at a temperature of 40 °C. Then, potatoes were dried in the microwaves equipment, in conditions of combined drying, microwave and convection with hot air at a power of 60 % from the maximum power of the microwave equipment. The obtained product is preserved in a modified atmosphere and cooling. For consumption, later it requires rehydration and cooking in a minimum time with boiling water. This time was estimated at 5min, after rehydration and sensory tests.

KEYWORDS: MINIMALLY PROCESSED FOODS - MODIFIED ATMOSPHERE PACKAGING (MAP) - MICROBIOLOGICAL ANALYSIS - POTATOES STRUCTURAL ANALYSIS

Introducción

La deshidratación osmótica (DO) es una técnica de deshidratación parcial de alimentos que consiste en la inmersión de los mismos en soluciones acuosas de solutos (azúcares y/o sales) de alta presión osmótica. La fuerza impulsora requerida para el flujo del agua es la diferencia de potencial químico entre la disolución y el fluido intracelular. Si la membrana celular es perfectamente semipermeable, el soluto es incapaz de difundir hacia el interior de las células. Sin embargo, en los alimentos es difícil tener membranas perfectamente semipermeables, debido a su compleja estructura interna, y entonces, siempre se produce alguna difusión del soluto al alimento, y viceversa, una lixiviación de los componentes del alimento hacia la solución. Por consiguiente, el fenómeno presenta dos procesos simultáneos en contracorriente: el movimiento de agua desde el alimento hacia la solución hipertónica, en el que se pueden arrastrar algunos componentes disueltos del alimento junto con el agua extraída y la impregnación del alimento con los solutos que provienen de la solución.

El proceso de deshidratación osmótica se caracteriza por presentar dos etapas: una dinámica y otra de equilibrio. En la etapa dinámica las velocidades de transferencia de materia disminuyen hasta que se alcanza el equilibrio. El proceso osmótico termina cuando se alcanza este equilibrio, es decir, cuando la velocidad neta de transporte de materia se anula. El agua se elimina principalmente por difusión y flujo capilar, mientras que la impregnación del alimento con los solutos y la lixiviación de los componentes del alimento se producen solamente por difusión.

El uso de la deshidratación osmótica en la industria alimenticia como pretratamiento mejora la calidad del producto en términos de color, flavour y textura con un mínimo requerimiento energético ya que se realiza a bajas temperaturas.

La ventaja de la tecnología de secado combinado, microondas y convección con aire caliente, luego del pretratamiento con deshidratación osmótica radica en las superiores velocidades de secado alcanzadas preservando las propiedades organolépticas del producto cuando se

lo compara con el secado convectivo con aire caliente o microondas solamente.

Desde la antigüedad el control del deterioro de los alimentos ha sido un desafío para el hombre. Los iniciales métodos de preservación fueron el secado, el ahumado y el salado. Posteriormente, se desarrollaron otras tecnologías como la congelación, la refrigeración, la pasteurización, el uso de aditivos químicos, etc. El advenimiento de las nuevas formas de comercialización a través de cadenas de supermercados requirió de la extensión de la vida útil de los alimentos. Asimismo la creciente demanda de los consumidores de productos naturales sin agregado de conservantes condujo al envasado en atmósferas modificadas con el propósito de preservar los alimentos.

El envasado en atmósfera modificada, MAP (Modified Atmosphere Packaging) es una tecnología que consiste en sustituir la atmósfera de aire que rodea el alimento dentro del envase por un gas o mezcla de gases. La composición de la atmósfera dependerá de la naturaleza del producto a envasar. Algunas de las ventajas que presenta esta tecnología son:

- Prolongación del tiempo de vida útil del alimento
- Prevención del deterioro por microorganismos
- Prevención de los procesos de oxidación (oxidación de lípidos, decoloración de pigmentos)
- Protección de nutrientes (vitaminas y proteínas)
- Protección física del producto
- Uso de refrigeración en lugar de congelación
- Mejora en la presentación del producto que se puede traducir en un incremento en las ventas

El envasado en atmósfera modificada constituye un sistema y como tal requiere de varios factores para que resulte efectivo. Éstos son:

Temperatura: Esta tecnología no reemplaza a un buen control de temperatura de almacenamiento del producto.

Calidad: La calidad inicial del producto es primordial. Se debe mantener una higiene adecuada y buenas prácticas de manufactura durante todo el proceso que reciba el producto y durante el envasado. Para garantizar la seguridad de los alimentos envasados en atmósfera modificada es deseable y conveniente aplicar

un sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP).

Mezcla de gases: La adecuada elección de los gases y la composición de la mezcla de gases a usar es una de las claves del éxito del envasado. Los principales gases usados son:

Dióxido de Carbono, CO₂: Actúa como inhibidor del crecimiento microbiano según dos mecanismos: uno de ellos es el de disminuir el pH y el otro es el de interferir en los sistemas enzimáticos. El CO₂, al ser soluble en agua se disuelve en el agua que contiene el alimento y disminuye el pH interno de los tejidos, afectando el sistema de transporte de la células (H⁺/K⁺), provocando un desbalance del metabolismo.

Nitrógeno N₂: Es un gas inerte de baja solubilidad en agua que puede desplazar al oxígeno y así evitar reacciones de oxidación y de deterioro por microorganismos aerobios. También presenta propiedades físicas como la de evitar el aplastamiento del producto en caso de realizarse vacío en el envasado.

Relación volumen de gas a volumen de producto: Esta es también un factor muy importante. En la mayoría de las aplicaciones está en el rango de 3:1 a 1:1.

Materiales de envase: Las propiedades a tener en cuenta para la selección son:

- Permeabilidad a los gases (O₂, CO₂ y N₂)
- Permeabilidad al vapor de agua y aromas
- Sellabilidad
- Propiedades físicas (resistencia a la tracción, al punzonado)
- Termoformabilidad

Los materiales usados son laminados o coextrudados de dos o más materiales, en los cuales los materiales simples que lo constituyen proporcionan al conjunto sus propiedades individuales. Muchos y diversos son los materiales utilizados en el envasado. Entre ellos se hallan los polietilenos, el polipropileno, el poliestireno, el poliéster, el etilen vinil alcohol (EVOH), las poliamidas, el policloruro de vinilideno (PVDC), etc. El material utilizado en este trabajo es poliamida y polietileno en tres capas.

La poliamida presenta la característica de ser barrera al oxígeno y sumamente higroscópico.

Al absorber humedad pierde sus propiedades de barrera, por ello, se complementa generalmente con otro material como el polietileno de baja densidad por sus buenas características de soldadura y barrera a la humedad.

La incompatibilidad química y la diferencia de propiedades hidrófilas hacen imposible la adhesión poliamida/polietileno por lo que es necesario introducir un adhesivo entre ambos. Las poliamidas utilizadas para lámina por lo general son copolímeros de poliamida 6 y 66 o poliamida 6 y 12. La necesidad de un copolímero es para mejorar las condiciones de proceso, ópticas y evitar el efecto "curling" o enrollamiento de la película cuando la lámina es de 3 capas.

Las poliamidas también ofrecen excelentes características mecánicas tales como tenacidad y resistencia a las pinchaduras.

Objetivos

Los objetivos principales fueron:

- Determinación del tiempo de vida útil de las papas pretratadas (DO, 1 h) y secadas de manera combinada (60 % de potencia) y luego envasadas en atmósfera modificada (30 % de CO₂ y 70 % de N₂) y refrigeradas a 4 °C.
- Estudio de las modificaciones producidas en la estructura de las papas luego del pretratamiento (DO, 1h) y del secado combinado (60 % de potencia) a través de microscopía electrónica de barrido ambiental. También se llevó a cabo el análisis de la estructura luego del tratamiento por deshidratación osmótica durante 1h y el de microondas por 5 min., en ambos casos de manera aislada. En todos los casos se compararon las estructuras obtenidas con las de las papas que no recibieron tratamiento.

Materiales y métodos

La papa (nombre científico: *Solanum tuberosum*) es una especie perteneciente a la familia de las Solanáceas, originaria de América del Sur y cultivada en todo el mundo por sus tubérculos comestibles. Existen miles de variedades con grandes diferencias de tamaño, forma, color, textura, cualidades y sabor. La variedad que se usó en este trabajo es la *Spunta*, con propiedades muy buenas para hervir o asar y



Imagen 1. Papas variedad Spunta

de gran consumo en nuestro país. Se caracteriza por tener los tubérculos de forma oval y alargados, la piel suave, la carne amarilla y el tamaño grande (Imagen 1). Su rendimiento es muy alto y la madurez semitemprana.

Para llevar a cabo las experiencias se seleccionaron papas de tamaño similar.

Los agentes deshidratantes utilizados para elaborar las diferentes soluciones acuosas empleadas en las distintas experiencias fueron:

Xilitol: En algunas experiencias se reemplazó la sacarosa por xilitol. Es un poliol de sabor dulce, no cariogénico, buen sustituto de la sacarosa y bajo en valor energético. El mismo es de 2,4 kcal/kg aproximadamente, inferior al de los hidratos de carbono asimilables, de 4 kcal/kg. Su poder edulcorante es de 90 si se lo compara con la sacarosa tomada como referencia, a la que le corresponde un valor de 100.

Se expende con una granulometría muy pequeña, menor que la de la sacarosa.

En las experiencias se empleó xilitol calidad alimenticia, marca Huakang Pharma, origen China.

Sal (cloruro de sodio): Se empleó sal fina comercial, marca Dos Anclas.

Preparación de la muestra

Se trabajó con papas, que se pelaron y cortaron manualmente en cubos de 1 cm de arista. Este tamaño se utilizó porque podría ser factible para emplear en la producción de papas para la elaboración de guisos, juliana de verduras o ensalada rusa. El exceso de humedad exterior se eliminó mediante secado rápido con papel *tissue*.

Para la pesada de las muestras de papas y de los solutos para preparar las soluciones deshidratantes se utilizó una balanza granataria, marca Mettler, modelo P1210 con precisión de 10 mg y máxima pesada, 1200 g.

Durante el secado, la evolución de la transferencia de masa con el tiempo se midió a través de la pérdida de peso (PP). La ecuación se detalla a continuación, siendo m_0 la masa inicial de la muestra de papa fresca y m_f la masa de muestra deshidratada a un cierto tiempo:

$$(1) \quad PP(\%) = \left(\frac{m_0 - m_f}{m_0} \right) \times 100$$

Con los datos de pérdida de peso versus tiempo se elaboraron las curvas de secado.

Pretratamiento de las papas por deshidratación osmótica

Las papas peladas y cortadas se deshidrataron osmóticamente en una solución de xilitol y sal. Las condiciones de operación fueron:

Concentración de xilitol: 40 % m/m

Concentración de sal: 5 % m/m

Temperatura: 40 °C

Relación masa de solución a masa de papa: 4

Tamaño de cubos (arista: 1 cm)

Nivel de agitación: 120-130 rpm

Tiempo de deshidratación osmótica: 1 h

En la Imagen 2 se muestra el sistema de papas y solución en el interior del agitador orbital y en la Imagen 3 se aprecia el aspecto de las papas luego de la deshidratación osmótica durante 1h.

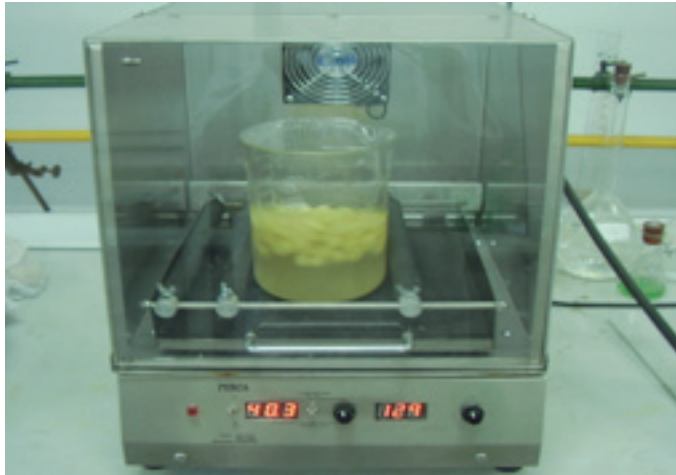


Imagen 2. Agitador orbital y el sistema: papas-solución en su interior



Imagen 3. Papas luego del tratamiento de deshidratación osmótica



Imagen 4. Equipo de microondas y convección con aire caliente

Posteriormente, las papas fueron llevadas al equipo de microondas, el que se hizo operar en condiciones de secado combinado, microondas

junto con convección con aire caliente (en la Imagen 4 se muestra el equipo).

Se analizaron para el secado combinado las siguientes potencias de microondas: 40, 50 y 60 % respecto de la potencia máxima del equipo. Estas experiencias se realizaron por triplicado.

Las papas deshidratadas por secado combinado (potencia de microondas 60 % del máximo) y pretratadas por deshidratación osmótica durante 1h, utilizando como agentes deshidrantes: xilitol y sal, 40 % m/m y 5 % m/m en la solución, respectivamente, fueron luego envasadas en atmósfera modificada: 30 % de CO₂ y 70 % de N₂ en bolsas de material multicapa: polietileno-poliamida-polietileno. Luego se determinó el tiempo de vida útil durante su almacenamiento en refrigeración a 4 °C. Los ensayos microbiológicos realizados fueron:

Aerobios mesófilos a 30 °C: Método empleado ICMSF (2000) Edición 2. Método 1.

Anaerobios mesófilos a 30 °C: Método empleado ICMSF (2000) Edición 2. Método 1.

Enterobacterias: Método empleado ICMSF (2000) Edición 2.

Coliformes totales: Método empleado AOAC OMA (2000). Edición 18. Método 991.14.

Mohos: Método empleado ISO (1987) Método 7954.

Levaduras Método empleado ISO (1987) Método 7954.

Clostridium sulfito reductores: Método empleado APHA-“Methods for the Microbiological Examination of Foods” (1992).

Staphylococcus aureus coagulasa: (8) Método empleado ICMSF (2000) Edición 2. Método 1.

Escherichia coli: Método empleado AOAC OMA (2000). Edición 18. Método 991.14.

Los análisis microbiológicos se realizaron en los días 0, 30, 60 y 120 de almacenamiento.

Microscopía electrónica de barrido ambiental

Se realizó la microscopía electrónica de barrido ambiental con el propósito de estudiar la estruc-

tura de las papas luego de ser sometidas a las siguientes condiciones:

- sin tratamiento (papa fresca)
- deshidratación osmótica durante 1h
- tratamiento con microondas solamente durante 5 min.
- tratamiento de secado combinado y pretratamiento por deshidratación osmótica durante 1h

La microscopía electrónica de barrido es una herramienta fundamental en el estudio de la microestructura de las muestras.

Principio de funcionamiento y características del microscopio electrónico de barrido

El principio de funcionamiento del microscopio electrónico de barrido convencional consiste en un filamento de tungsteno que se calienta y emite electrones, los que son acelerados por una diferencia de potencial hacia el cátodo donde se encuentra la muestra. Este haz de electrones se mantiene en una columna en la que se hace vacío para evitar el choque de los electrones con las moléculas de gas que podrían dispersarlo. Se usan lentes electromagnéticas para enfocar y dirigir el haz de electrones sobre la superficie de la muestra contra la que chocan y producen un haz de electrones secundarios. Estos son colectados por un detector secundario y luego interceptan una grilla de tubos de rayos catódicos en la que se forman los puntos o pixeles que forman la imagen de las microfotografías. La generación de electrones secundarios depende de la energía que tengan los electrones primarios, la densidad y de la topografía de la superficie de la muestra.

El microscopio electrónico de barrido ambiental se caracteriza porque la muestra que se encuentra dentro de la cámara se puede observar en 3 modos distintos: alto vacío (como un microscopio electrónico de barrido convencional), bajo vacío y ambiental. Cuando se trabaja en modo ambiental permite observar, a diferencia del microscopio electrónico de barrido convencional que trabaja en vacío en la cámara donde se halla la muestra, especímenes con alto contenido de humedad debido a que el agua puede mantenerse en fase líquida ya que en los alrededores de la muestra se puede conservar una atmósfera saturada con vapor. La cámara donde se halla la muestra está separada de la



Imagen 5. Equipo de microondas y convección con aire caliente

columna óptica por donde pasa el haz de electrones incidentes. En la Imagen 5 se muestra este microscopio.

Se trabajó con un microscopio electrónico de barrido ambiental, marca Philips, modelo XL 30. Las muestras se sometieron a una atmósfera con 45 % de humedad relativa, temperatura de 5 °C y una presión de 3 torr y se analizaron al natural sin tratamiento de recubrimiento de superficie como lo requiere el microscopio electrónico convencional.

Análisis de resultados

Resultados obtenidos con el tratamiento-seleccionado para el secado de las papas

En la Fig. 1 se pueden apreciar las curvas de secado para las diferentes potencias (pérdida de peso vs tiempo) y el ajuste de los datos experimentales por expresiones polinómicas (se probaron sólo este tipo de ajustes empíricos). A potencias mayores de microondas se alcanzan pérdidas de peso superiores y en menor

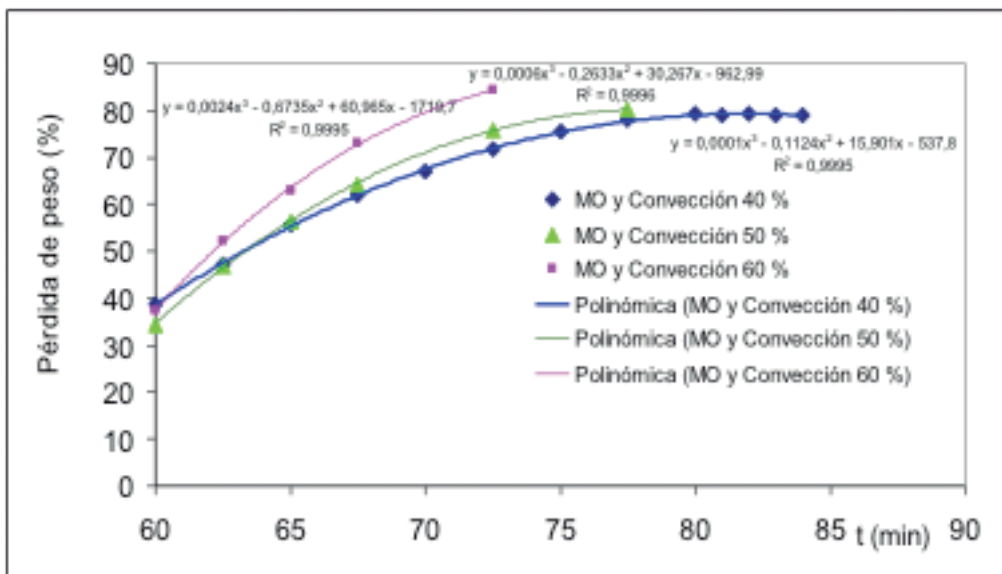


Fig. 1. Curvas de secado combinado a distintas potencias (40, 50 y 60 % de la potencia máxima) luego de un pretratamiento con deshidratación osmótica de 1h

tiempo. La pendiente de la curva es mayor para estas potencias ya que el secado se lleva a cabo a mayor velocidad. Por ello, se eligió trabajar a 60 % de potencia puesto que no se observaron al tiempo de estudio 5 min. cambios estructurales apreciables (Microfotografía V).

Cuando las papas se deshidrataron osmóticamente durante 1h y luego se sometieron a un secado combinado durante los posteriores 5-6 min. a 60% de potencia de microondas, se pudo obtener un producto que pudo rehidratarse en agua hirviendo durante 5 min. y estaba listo para su consumo y presentaba muy buenas características organolépticas. Para tiempos superiores a los 5-6 min. de secado combinado aparecen quemaduras en algunos de los vértices de los cubos y el color de las papas se desfavorece por la aparición de zonas amarillentas, a pesar de que todavía contienen bastante humedad, 48-50 % en base húmeda.

La pérdida de peso obtenida luego de la DO durante 1h fue de aproximadamente del 40 % y se alcanzó una humedad en el producto del 70 % en base húmeda. Luego se continuó con el secado combinado de las papas (microondas y convección con aire caliente) durante 5 min. con una potencia del 60 % respecto de la máxima que puede suministrar el equipo. Al final de esta etapa se logró una pérdida de peso de alrededor del 60-65 % y una humedad del producto en base húmeda del 50 %.

Resultados microbiológicos

En este trabajo se emplearon factores combinados de conservación con el objeto de aumentar la vida útil del alimento. Estos consistieron en:

deshidratación osmótica durante 1h en solución al 40 % m/m de xilitol y 5 % m/m de sal y secado combinado (microondas y convección con aire caliente a una potencia de microondas del 60 % de su potencia máxima), que reducen la actividad de agua, y un posterior envasado en atmósfera modificada (30 % de CO₂ y 70 % de N₂) y refrigeración.

Los resultados obtenidos luego de los ensayos microbiológicos analizados a diferentes tiempos: día 0, 30, 60 y 120 después del tratamiento y envasado se detallan en la Tabla 1.

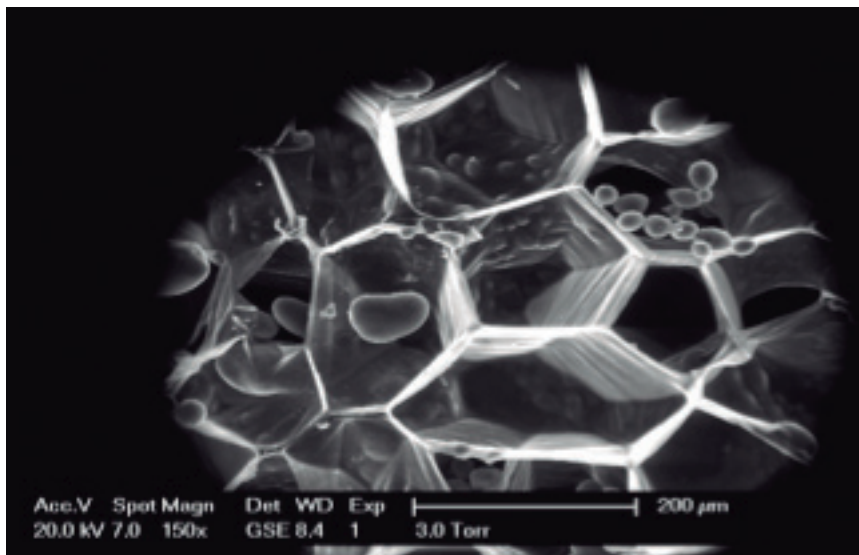
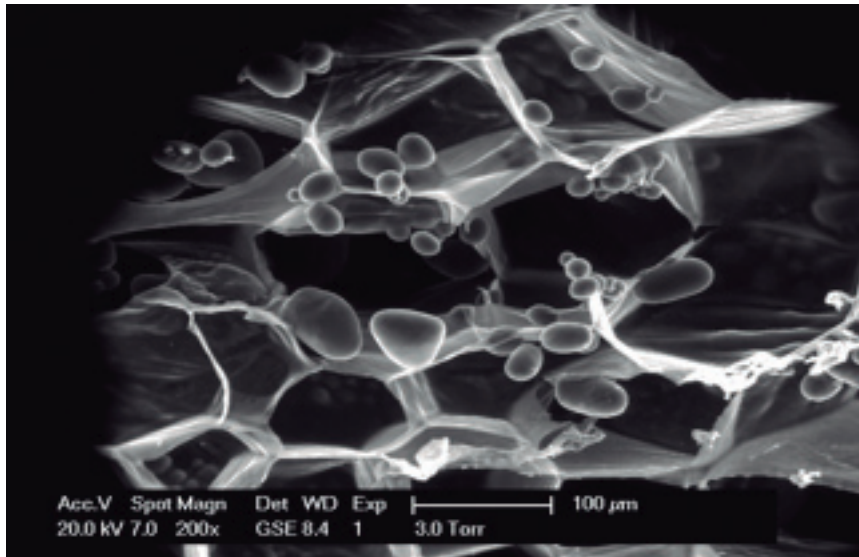
Los aerobios mesófilos son indicadores típicos para determinar tiempo de vida útil o problemas de almacenamiento en alimentos.

A partir de estos resultados se puede apreciar que los microorganismos aerobios mesófilos disminuyen su cantidad a medida que transcurre el tiempo debido a la falta parcial de oxígeno.

Los anaerobios mesófilos también disminuyen su número al transcurrir el tiempo, probablemente por el efecto del dióxido de azufre como inhibidor de crecimiento microbiano al disminuir el pH. Los mohos y las levaduras que pueden subsistir a actividades de agua bastante más bajas que las bacterias, cercanas a a_w de 0,6, no se hallaron al día cero. Si bien no deberían existir bacterias luego del tratamiento (deshidratación osmótica y secado combinado) ya que con el mismo se reduce considerablemente la actividad de agua y las bacterias necesitan valores de actividad de agua altos para sobrevivir, se analizó la existencia de bacterias como Enterobacterias, *Clostridium* sulfito reductores, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* coagulasa (+), etc., las que podrían haber

Ensayos Microbiológicos	Día 0	Día 30	Día 60	Día 120
Aerobios mesófilos a 30 °C (ufc/g)	200	< 10	< 10	10
Anaerobios mesófilos a 30 °C (ufc/g)	75	< 10	< 10	<10
Enterobacterias (ufc/g)	< 10			
Coliformes totales (ufc/g)	< 10			
Mohos (ufc/g)	< 10	< 10	< 10	10
Levaduras (ufc/g)	< 10	< 10	< 10	<10
<i>Clostridium</i> sulfito reductores (ufc/g)	< 100			
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa (+) (ufc/g)	< 10			
<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	< 10			

Tabla 1. Resultados microbiológicos a diferentes tiempos de almacenamiento



Microfotografía I y II - Papa fresca

aparecido si hubiera habido contaminación durante el envasado. En el envasado en atmósfera con CO₂ tanto la fase *lag* como la fase logarítmica de crecimiento de microorganismos se retrasan. Se llevaron a cabo recuentos de coliformes y enterobacterias ya que las mismas se usan como indicadores de calidad higiénica de los alimentos.

Luego de 120 días de almacenamiento del producto en atmósfera modificada y conservación a 4 °C no se detectó contaminación apreciable por los microorganismos típicos que se consideran para establecer la inocuidad de un alimento. Por lo tanto podemos considerar que el producto se mantuvo estable frente al deterioro microbiano en el lapso analizado.

Análisis de las estructuras de las papas frescas y durante los distintos tratamientos mediante microfotografías

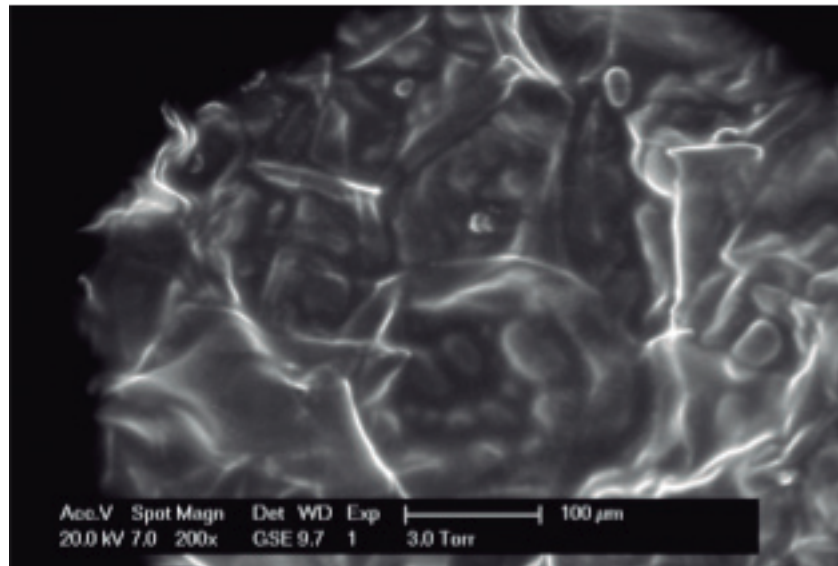
Las microfotografías de las papas frescas se presentan a continuación (Microfotografías I Y II):

En estas muestras de papa fresca se observa la estructura típica del tejido celular de la papa con células de forma poligonal, hexagonales y pentagonales predominantemente y numerosos granos de almidón en su interior. Estos granos son de forma ovalada o elipsoidal, de diámetros que oscilan aproximadamente entre 5 y 11 µm, más grandes que el promedio de los granos de almidón presentes en cereales.

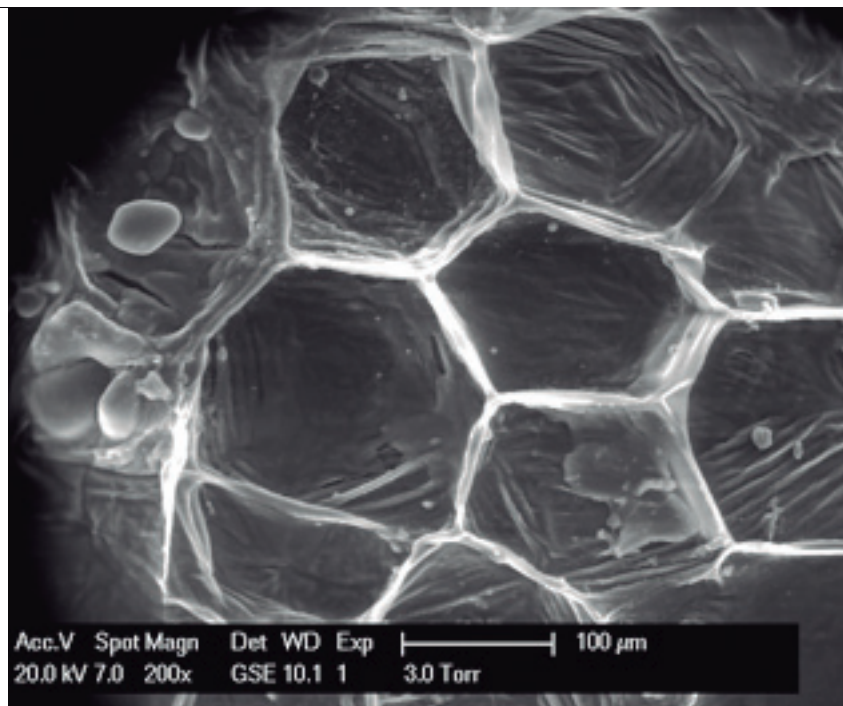
Posteriormente al tratamiento de deshidratación osmótica durante 1h se pueden apreciar modificaciones en la estructura tisular (Microfotografía III) Las células se deforman levemente, algunas pierden su forma poligonal característica y se achican por efecto de la deshidratación osmótica. Se observa también el achicamiento de algunos gránulos de almidón.

Estas observaciones concuerdan con las de los

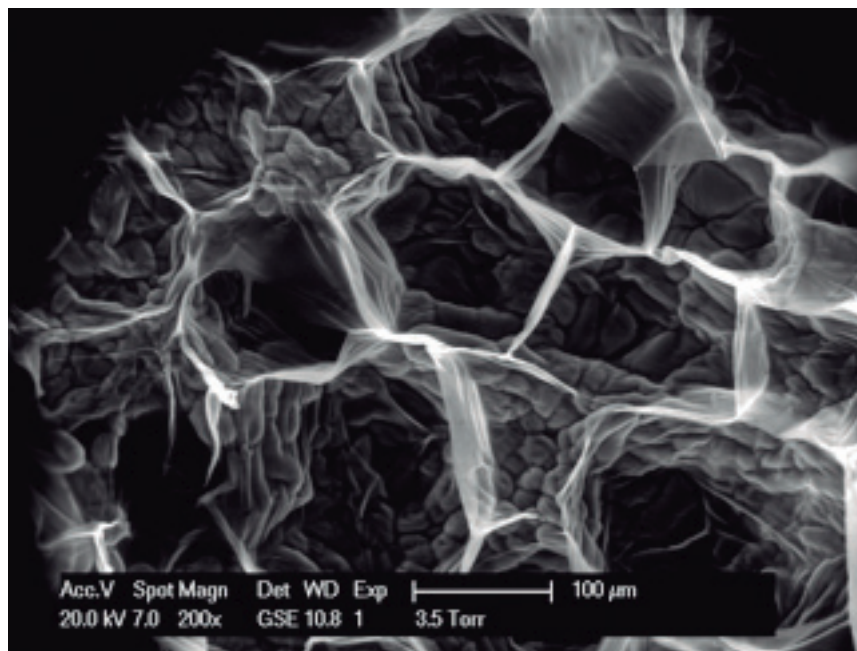
autores Shi y Maupoey, (1993) y Mauro y Menegalli, (2002) que sostienen que los elementos que integran la estructura celular (pared, plasmalema y tonoplastos) se deforman debido a la disminución del líquido intracelular (citoplasma y vacuolas). La célula pasa de un estado de turgencia, máximo volumen a uno de mínimo volumen, después de perder agua y posteriormente la pared celular se relaja.



Microfotografía III - Deshidratación osmótica durante 1 h



Microfotografía IV - Microondas durante 5 min



Microfotografía V - Secado combinado (microondas y convección con aire caliente a una potencia del 60%) durante 5 min., luego de pretratamiento con deshidratación osmótica por 1h

Cuando las papas son sometidas solamente al tratamiento por microondas, en este caso durante 5 min. (Microfotografía V), se puede observar que la estructura se conserva bastante si se la compara con la muestra fresca. Las formas poligonales de las células se hallan conservadas y se aprecian gránulos de almidón en su interior.

En la Microfotografía V se presenta la estructura de la papa luego del pretratamiento con deshidratación osmótica y posterior secado combinados (microondas y convección con aire caliente) durante 5 min. En la misma, se puede apreciar que la estructura se conserva en forma, pero las paredes celulares se observan relajadas o estiradas, tal vez por el hinchamiento que se produce durante la deshidratación osmótica al ingresar la solución osmótica dentro de los espacios intercelulares, que produce el estiramiento de las paredes celulares y provoca que las mismas se hallen más holgadas luego de la salida del agua durante el secado. Este fenómeno no se aprecia cuando la papa es tratada solamente por microondas durante 5 min. (Microfotografía IV) donde las paredes celulares se observan más estiradas.

Conclusiones

El producto obtenido (papas pretratadas por

DO y luego secadas por método combinado, envasadas en atmósfera modificada y refrigeradas a 4 °C) se mantuvo estable frente al deterioro microbiano en el tiempo estudiado (máximo 120 días). Además, presentó características organolépticas y de textura adecuadas luego de ser hervido durante aproximadamente 5 min., cuando finalizó su tiempo total de cocción.

El estudio de la estructura del producto, realizado por microscopía electrónica de barrido ambiental luego de los tratamientos efectuados, contribuye a un mejor entendimiento de lo que sucede durante las distintas etapas de secado.

Los resultados y las conclusiones alcanzadas aportan información para el diseño de productos hortícolas mínimamente procesados.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ing. Andrés Pintos del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), por su colaboración en los trabajos de microscopía electrónica de barrido ambiental.

Referencias

- ENVASES, (2003). Material elaborado por la Lic. Hebe Herrera, CITENEM, Centro de Investigación y Desarrollo de Envases y Embalajes, Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Argentina.
- MAURO, M. A. y MENEGALLI, F. C., (2003). *Evaluation of water and sucrose diffusion coefficients in potato tissue during osmotic concentration*. Journal of Food Engineering, Vol. 57, 367-374.
- RAHMAN, S. and PERERA, C., (1996). *Osmotic dehydration: a pretreatment for fruit and vegetables to improve quality and process efficiency*. The Food Technologist, 25: 144-147.
- SHI, X.Q. y MAUPOEY, P.F., (1993). Vacuum osmotic dehydration of fruits. *Drying Technology*, 11 (6), 1429-1442.
- TEMAS EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS, (2002). Volumen 1, CYTED, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Instituto Politécnico Nacional, Editorial Alfaomega, México.
- WANG J., XIONG Y. y YU Y., (2004). *Microwave drying characteristics of potato and the effect of different microwave powers on the dried quality of potato*. European Food Research Technology, 219, 500-506.

La confianza como una herramienta para administrar el riesgo

Fernando Gache

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires
Subsecretaría de Posgrado y Vinculación con la Investigación,
Medrano 951 (C1179AAQ), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
gachef@frba.utn.edu.ar

Recibido el 22 de Febrero de 2011, aprobado el 25 de Marzo de 2011

Resumen

Las organizaciones se encuentran inmersas en un entorno dinámico que continuamente obliga a los empresarios a estar en estado de alerta, a fin de no perder la confianza de los clientes. Por esta razón deben estar en condiciones de modificar las estrategias, de manera de abandonar las actividades no buscadas y llevar adelante aquellas que les permitan en principio, mantenerse en el mercado y aspirar a lograr una ventaja competitiva. Es sabido que dichos cambios estratégicos implican riesgos que la empresa debe evaluar cuidadosamente antes de su implementación. En el presente trabajo se plantea que por medio de la construcción de la confianza puede facilitarse a los profesionales que operan en las organizaciones, controlar o minimizar el riesgo. De modo que al tratarse de un riesgo controlado se convierta en un elemento de crecimiento.

PALABRAS CLAVE: RIESGO - CONFIANZA - EMPRESA - FODA

Abstract

Organizations are embedded in a dynamic environment that continually requires employers to be on alert, in order not to lose the trust of customers. For this reason they must be able to change strategies, so as to leave unwanted activities by them, to carry out those that allow them to initially stay in the market and to pursue a competitive advantage. It is known that such changes involve strategic risks, the company should evaluate carefully before implementation. In this paper we, which through the construction of trust can be provided to professionals working in organizations, control or minimize risk for being a controlled risk becomes an element of growth.

KEYWORDS: RISK - TRUST - COMPANY - SWOT

Introducción

“Hablad con un hombre que conozca el comercio, y os dirá que los cambios operados todos los días entre comerciantes serían de absoluta imposibilidad si no tuvieran por base la confianza mutua. La costumbre de cumplir su palabra, el deseo de no perder el crédito, bastan ampliamente para sostener esa honradez comercial.”

Kropotkin, 2009

El trabajo que estamos presentando gira alrededor del cambio permanente que determina la realidad en la cual estamos inmersos. En primer lugar hacemos referencia al concepto de cambio, a partir de las ideas planteadas por Heráclito de Éfeso quien vivió entre los años 535 y 484 antes de Cristo, pues de acuerdo con sus enseñanzas, todos los fenómenos aún aquellos que por su apariencia parecían no cambiar, eran afectados por un continuo cambio. A él se debe la frase que expresa que una persona nunca se baña dos veces en el mismo río, pues ni la persona ni el agua son los mismos.

Este cambio permanente, trae aparejadas situaciones que modifican el entorno en el que deben desarrollarse las estrategias planificadas por las organizaciones, lo que genera incertidumbre frente al futuro y por tanto resulta difícil la toma de decisiones.

Sirva de ejemplo el caso de las empresas tanto chilenas como argentinas que fueron afectadas por el terremoto de principios de marzo de 2010. Según el artículo de Thompson y Lacey en el New York Times,

“La Viña Concha y Toro, quien es el mayor productor de vino del país, dijo que sus bodegas fueron dañadas sensiblemente, lo que lleva a la empresa a detener la producción y las ventas por una semana... Fue un doble golpe, dijo Michael Evans, fundador de The Vines of Mendoza, una bodega en Mendoza, Argentina, una región que sintió el terremoto en el otro lado de los Andes. Todo esto sucede cuando la cosecha está comenzando.” (Thompson y Lacey, 02/03/2010).

Los daños fueron muy grandes y la reconstrucción puede llevar un tiempo y costar varios miles de millones de dólares, la industria

vitivinícola de ambos lados de la Cordillera sufrió serios daños que pueden poner en peligro la próxima cosecha, en especial, porque el terremoto ocurrió en momentos en que ya se había iniciado la recolección de la uva. Las empresas que hasta el momento del terremoto poseían una fortaleza que les permitía obtener buenos dividendos, vieron en cuestión de minutos, como dicha fortaleza se desmoronaba obligándolos a rearmar sus estrategias para poder hacer frente a los compromisos asumidos con los inversores. Es de suponer que estas empresas, por estar en una zona de montaña en la que existe una historia de temblores y terremotos, sabían que corrían riesgos y en virtud de ello los habían evaluado, determinando sus posibles incidencia y la forma de minimizarlos.

Tomando como base las consecuencias del terremoto vamos a abordar el tema central del trabajo, que consiste en proponer una nueva herramienta que nos permita hacer más fácil administrar el riesgo al que se encuentran expuestas las organizaciones, al mismo tiempo que deben existir regulaciones que garanticen que las acciones que sean llevadas a cabo por los diferentes actores se ejecuten en un marco de seguridad y transparencia.

Los inversores viven día a día una realidad que cualquier inversión que realicen tiene un cierto riesgo, sin embargo, también está sustentada en la construcción de la confianza entre los interesados, lo que avala o alienta la idea de obtener dividendos de dicha inversión. No obstante, siempre estará presente el riesgo de ver frustrada, en forma total o parcial la ganancia esperada, como ocurrió en el caso del último terremoto ocurrido en Chile. Sostenemos que es posible combatir el riesgo construyendo desde el interior de la empresa las condiciones que permitan lograr la ventaja competitiva que representa la confianza apoyada en las regulaciones existentes en el entorno. Las inversiones pagan un precio por obtener ganancias y dicho precio es el nivel de riesgo. La incertidumbre de saber si van a obtenerse beneficios y en qué consistirán, es proporcional al nivel de riesgo aceptado. Cuando una organización inicia un proceso de inversión, debe considerar dentro de su decisión, la probabilidad real del logro de sus metas financieras cualesquiera que sean éstas.

En el caso de las empresas vitivinícolas las situaciones o características del entorno dinámico,

ponen en evidencia la importancia de una sensibilidad particular por parte de las organizaciones ante los cambios bruscos y la incertidumbre que puedan producirse. Por tal motivo, nos interesa profundizar el concepto de riesgo y consecuentemente la sensibilidad que la empresa presenta a los mismos.

El riesgo y las empresas

Cuando hablamos de riesgo estamos haciendo referencia al desconocimiento o incertidumbre que se tiene respecto de lo que va a ocurrir en el futuro y en principio no depende en forma directa de nosotros. Pero como estamos tratando con un sistema complejo, adaptativo, abierto y dinámico van a influir en los resultados la historia previa de la empresa, las condiciones operantes en el momento en que se toma la decisión (condiciones iniciales) y los eventos o situaciones que ocurran hasta el momento en que se obtienen los resultados. En definitiva, la pregunta que surge y cobra suma importancia es ¿podemos enfrentar los riesgos? Y en caso de hacerlo ¿cómo administrarlos para minimizarlos y que su impacto sea el menor posible?

Para responder estas preguntas, deberíamos comenzar por definir qué entendemos por riesgo. El riesgo es un concepto amplio, complejo y dinámico que afecta prácticamente todos los aspectos de las operaciones de las empresas modernas. En principio y según la Real Academia Española¹ **riesgo**, proviene del Italiano *risico* o *rischio*, y este del árabe clásico *rizq*, que significa lo que depara la providencia. Y

...“para que se pueda decir que existe un riesgo, deben estar presentes tres elementos: primero, la posibilidad de que algo suceda (un evento); segundo, que dicho evento contenga cierta incertidumbre y finalmente la espera de un resultado por una inversión.” (Zorrilla, 2005, p.8)

En el comentario de Zorrilla se mencionan el riesgo y la incertidumbre, dos conceptos que muchas veces se confunden. Si bien en ambos casos hacemos referencia a una falta de conocimiento, el riesgo de alguna manera puede medirse. Pero la incertidumbre es subjetiva y su impacto no puede ser medido. Si nos acercamos a la operatoria de una organización, se pone en evidencia que el riesgo, de acuerdo con lo manifestado por BASEL COMMITTEE ON

BANKING SUPERVISION (BCBS) (2002), está asociado con la posibilidad de pérdidas producidas en virtud de procesos internos equivocados o inadecuados, a la acción de personas y/o sistemas o a acontecimientos externos. Todo ello nos lleva a plantear que el riesgo en los negocios es la incertidumbre que se tiene respecto de la ocurrencia de un determinado hecho, en condiciones específicas de espacio y tiempo y que involucran el peligro de pérdidas económicas.

Cuando se habla de peligro se está haciendo referencia a una situación en la que el daño puede ser evidente como por ejemplo, una empresa que trabaja con explosivos. En cambio la incertidumbre es el desconocimiento total de lo que puede ocurrir y por tanto es una componente que puede crear o aumentar el peligro. Si bien ambos términos tienen una influencia sobre el riesgo, el nivel de peligro puede ser manejado pero la incertidumbre no.

Las empresas están expuestas a una amplia gama de riesgos que podrían incluir cosas tales como la interrupción del negocio, daños materiales catastróficos y no catastróficos, responsabilidad por productos defectuosos, responsabilidad por directores y funcionarios, pérdida o incumplimiento de créditos, indemnización de trabajadores, responsabilidad ambiental, y así sucesivamente. (Banks, 2004, p. 3).

En nuestro caso vamos a considerar por riesgo la falta de certidumbre respecto de los hechos que, de alguna forma, pueden modificar la realización de los Objetivos fijados. Planteado en estos términos, el riesgo puede presentarse de muchas formas, como por ejemplo: económico, financiero, de vida, de incendio, inundación, terremoto, etc. Pero, para los fines que perseguimos en este análisis, vamos a tomar dos de ellos que son el económico y el financiero.

“El concepto de riesgo económico hace referencia a la incertidumbre producida en el rendimiento de la inversión debida a los cambios producidos en la situación económica del sector en el que opera la empresa... [y] ...el riesgo financiero hace referencia a la incertidumbre asociada al rendimiento de la inversión debida a la posibilidad de que la empresa no pueda hacer frente a sus obligaciones financieras (principalmente, al pago de los intereses y la amortización de las deudas.” (Mascareñas, 2008; p.2).

¹ “Riesgo”. En el Diccionario de la lengua española. Fuente electrónica [en línea]. Madrid, España: Real Academia Española.

El riesgo es un parámetro que se pone de manifiesto en el día a día, cada vez que las organizaciones aplican estrategias, tratando de adaptarse a los cambios del entorno, para poder seguir siendo competitivas en el mercado meta. Como en la generalidad de los casos, la idea de las empresas es incrementar su valor de mercado, es muy importante que puedan administrar los riesgos de forma tal que su impacto, sea el menor posible.

En otro orden de cosas, no siempre la posibilidad de que ocurra una situación que impida o limite a la empresa en el logro de sus objetivos es mala para la organización en especial, cuando la misma ha sabido administrarlos de forma tal que se la pueda anticipar y/o controlar. Puesto que cuando se busca una rentabilidad extra, pueden ser utilizados como palanca. La idea es lograr beneficios superiores a los que el mercado ofrece normalmente. A este tipo de riesgo se lo denomina especulativo. Por ejemplo, el caso de los fondos especiales de inversión (mercado negro), en los cuales se pueden obtener tasas de interés muy superiores a las ofrecidas por los bancos e instituciones financieras que se rigen por las directrices del Banco Central.

En virtud de lo expresado se pone en evidencia que es necesario disponer de herramientas que permitan manejar o controlar estos riesgos. La propuesta concreta para manejarlos consiste en utilizar la relación superveniente planteada por Pablo García y Fernando Gache (2005) por medio de la cual la empresa puede construir una estructura sólida, de confianza haciendo hincapié en las características que la hacen única. Dicha relación plantea una forma innovadora y hasta ahora nunca utilizada, por medio de la cual se aglutina en forma superveniente² (jerárquica) la misión, los objetivos, las fortalezas-debilidades y las oportunidades-amenazas. De tal forma que carece de sentido estratégico el hablar de oportunidades y amenazas sin haber definido previamente las fortalezas y debilidades, ya que estas últimas aparecen sólo después de haberse establecido los objetivos a cumplir. Pero ¿tiene sentido desde el punto de vista de la estrategia hablar de objetivos que no estén en relación íntima con la misión o razón de ser de la empresa?. Es importante aclarar que dicha relación jerárquica

robustece la coherencia de la estrategia a ser implementada y por tanto ayuda a construir confianza. (Otero, et al, 2006)

Por lo tanto, si recorremos los diferentes elementos de la relación bajo análisis, buscando la forma en que se va construyendo la confianza, vamos a encontrar que cada uno de los componentes estratégicos está íntimamente ligado a los otros, determinando la existencia de una relación en la que prima la coherencia. Cabe destacar que esta forma de construir la estrategia de la empresa garantiza que no exista otra igual y por tanto, cada empresa va a tener su propia estrategia. De esta manera se podrán analizar los riesgos operativos y financieros que deben afrontar las organizaciones, poniendo en evidencia que estos son distintos para cada uno de los actores que intervienen en el negocio, transacción, intercambio, etc.

Una vez que en una empresa se ha fijado la relación estratégica superveniente antes mencionada, y empieza a operar en el mercado se enfrenta con una realidad que en todo momento y en forma totalmente aleatoria, puede hacer que las fortalezas y debilidades y por tanto las oportunidades y amenazas, cambien a pesar de no haberse modificado los objetivos. Dicha realidad forma parte de la incertidumbre en la cual se encuentran todas las empresas que compiten en los diferentes mercados para satisfacer a sus respectivos clientes.

Por otra parte, el mundo científico ha reconocido que estamos inmersos en un universo que si bien no es determinista tampoco es azaroso, situación que lo sitúa en alguna posición intermedia entre estos dos extremos lo cual refuerza el concepto de que estamos frente a una situación que se destaca por ser compleja, adaptativa, abierta y no lineal. (Gell Mann M., 1995) (Mitchell M, 2009)

Todo este análisis nos lleva a considerar a las empresas como sistemas complejos abiertos adaptativos y únicos. Son sistemas por estar constituidos por diversos elementos que al interactuar lo hacen como si se tratara de un único elemento (Bertalanffy, 1968, Hall y Fagen, 1956), pero que a su vez son complejas por el tipo de relaciones que las conectan, como ocurre con el vuelo de algunas aves migratorias,

² La superveniencia es un término utilizado en filosofía para nombrar a una relación en la que existe una dependencia entre propiedades de 'alto nivel' y de 'bajo nivel'. O sea, que un grupo de propiedades A superviene a un grupo de propiedades B, puesto que las propiedades de los A están determinados por B.

el sistema inmunológico de los animales, el comportamiento de las hormigas guerreras, la World Wide Web, la economía, etc. (Mitchel, 2009, Haken, 2006, Beinhocker, 2006, Gell Mann, 1995, Morgan, 1998). Son abiertas porque están continuamente interactuando con el entorno lo cual las obliga a adaptarse para poder lograr la ventaja competitiva que representa la satisfacción de sus clientes. Son únicas porque al igual que las personas que las constituyen no puede haber dos iguales.

El concepto de complejidad actualmente está siendo analizado a nivel mundial y los científicos aún no se han puesto de acuerdo en cuanto a una única definición. De todos los centros que han encarado el estudio de esta noción vamos a usar como referente al instituto privado *Santa Fe Institute*, en donde se reúnen científicos de todas partes del mundo, con el objeto de ayudar a iluminar áreas del conocimiento que se hallan en la penumbra.

Entre las investigaciones que se están llevando a cabo en el citado instituto se encuentra la que analiza el comportamiento de los negocios como sistemas complejos abiertos que por interactuar con el entorno deben estar continuamente adaptándose a los cambios impuestos por la realidad. Podemos afirmar que la economía y por tanto los negocios son altamente dependientes de su historia, de las condiciones en las que se encuentran cuando se toman las decisiones y de la evolución de los hechos durante el tiempo que media entre la toma de decisión y el momento en que se espera obtener los resultados. O sea que cualquier modificación que se realice, tanto interna como externamente a la organización, puede cambiar el resultado esperado. (Mitchel, 2009, Gell Mann, 1995)

Hasta ahora hemos propuesto a la confianza como una medida de la capacidad de una empresa de poder retener a los clientes y por tanto al negocio. O sea, la confianza como un patrimonio de clientes, organizaciones, mercados, etc. En esta nueva dimensión estamos considerando que el patrón de comportamiento del *homo economicus* se corresponde con el que está planteando un grupo interdisciplinario de científicos entre los que se encuentran desde Psicólogos cognitivos hasta representantes del área informática con el objetivo de replantear el viejo concepto del comportamiento racional

"Este modelo representa a los seres humanos como patrón de inducción racional reconocedores de que son capaces de tomar decisiones en ambigua y rápida evolución del entorno y aprender con el tiempo. Las personas reales no están ni completamente interesadas es sí mismas, ni son puramente altruistas. Más bien, su comportamiento es proclive a suscitar la cooperación dentro de redes sociales, donde se recompensa la cooperación y castiga a los que se aíslan. Pero, por desgracia, ninguno de nosotros es perfecto, y también tenemos nuestras debilidades y prejuicios...Por otra parte, nunca habrá probablemente un *Homo economicus* único para todos los efectos." (Beinhocker, 2006c; p.139)

Lo que pone en evidencia un modelo más real en el cual prima la cooperación y que por tanto se encuentra en concordancia con el comportamiento que nuestros ancestros han venido poniendo en evidencia al reunirse primero en grupos de intereses comunes, luego en poblados y más tarde en organizaciones, empresas, ciudades, etc. No obstante y en virtud del "libre albedrío" de que gozamos los seres humanos, hay quienes adoptan comportamientos egoístas, usufructuando los beneficios de vivir en un grupo con mayoría de "solidarios", pero que llegado el momento no hacen su correspondiente aporte. Por tanto, la confianza vista ahora desde una perspectiva dinámica, se modifica a cada momento, manteniendo, aumentando o disminuyendo el estado logrado, o en ciertos casos perdiéndose en forma total.

Es importante tener en cuenta la diferencia que Niklas Luhmann hace respecto de dos conceptos que suelen confundirse y son *familiaridad* y *confianza*. El primero es algo inevitable, que se da como consecuencia del trato rutinario entre las personas y el segundo se plantea ante situaciones concretas de riesgo, en forma de solución posible. Es importante entonces tener presente cuáles son los límites entre ellas, pues ambas conviven en las diferentes actividades que se desarrollan a diario. O sea, la familiaridad es un hecho inevitable de la vida de relación y la confianza la solución concreta ante una situación de riesgo. Si bien,

... "tradicionalmente, la función simbólica de la utilización de términos familiares para hacer frente a lo desconocido ha sido el patrimonio de la religión... sólo en el principio de los tiempos modernos ha aparecido una nueva palabra

(riesgo, rischio, riesgo), para indicar que los resultados inesperados pueden ser una consecuencia de nuestras decisiones, y no simplemente un aspecto de la cosmología, la expresión de los significados ocultos de la naturaleza o las intenciones ocultas de Dios. Este descubrimiento del «riesgo» como una característica general de la vida –sustituye muy vagamente lo que anteriormente había sido conocido como Fortuna– no facilita la tarea de la religión, sino que añade otra dimensión a la experiencia humana. Cada vez es más típico y comprensible que las decisiones no pueden evitar el riesgo. Esa conciencia de riesgo –los riesgos de desarrollo tecnológico o de inversión, de matrimonio o de la educación prolongada– es ahora un aspecto muy familiar de la vida cotidiana, pero no necesariamente transmiten un significado cosmológico o religioso.” (Luhmann, 2000; 3/03/10).

Podemos afirmar que cada una de las decisiones que toma un empresario desde el momento en que plantea la posibilidad de armar una organización para satisfacer necesidades (tanto internas como externas), están sujetas a la incertidumbre que como parte del riesgo, implica no conocer o no poder predecir el futuro. No obstante, puede contar con el “conocimiento” que provee la confianza, como una forma eficaz para disminuir los efectos de incertidumbre.

Es por esta razón que si bien, la experiencia de iniciar un negocio siempre implica un riesgo, éste se puede administrar, mediante el incremento de las fortalezas y la disminución de las debilidades, lo cual mejora la confianza interna de la firma y la predispone para hacer frente a la incertidumbre del entorno. Cabe destacar que, una de las fortalezas más importantes que puede tener una organización, es el conocimiento que la misma haya adquirido, tanto sea en forma de bases de datos, contactos, clientes, *know how*, etc., en definitiva: confianza.

No obstante, como ya hemos expresado más arriba, la realidad nos ubica en un entorno caracterizado por su dinamismo y por lo cual, los empresarios deberán estar en continuo estado de alerta evaluando las probabilidades de ocurrencia de hechos que puedan afectar el logro de los objetivos en forma de consecuencias que permitan clasificarlas según su nivel de criticidad.

Esto nos lleva a pensar en términos de confianza cuando hay que armar el plan estratégico de la organización, pues es la misma confianza que, como planteáramos más arriba maneja los mercados, y que es fundamental para poder lograr que en los intercambios de bienes y servicios ambas partes ganen, o sea se establezca un juego de suma no nula. (Nash, 1950)

La confianza

Pero, ¿qué es realmente la confianza y cómo una empresa u organización puede construirla e incrementarla? Sobre el concepto podemos leer que,

...“la confianza es común a todas las personas, relaciones, equipos, familias, organizaciones, naciones, economías y la civilización en todo el mundo, si se elimina, destruirá a los más poderosos del gobierno, a las más exitosas empresas, a la economía más próspera, a los dirigentes más influyentes, a la mayor amistad, al carácter más fuerte y al más profundo amor. Por otro lado, si se desarrolla y se utiliza como palanca, resulta ser que tiene un potencial sin precedentes para crear el éxito y la prosperidad en todas las dimensiones de la vida.” (Covey y Merrill, 2008, p. 1)

La confianza depende fundamentalmente de la integridad, los motivos y la intención de los involucrados, pero también de la forma en que se ponen en evidencia dichos valores. O sea, mediante los resultados obtenidos pero también a partir de las habilidades y destrezas de cada uno de los actores involucrados.

En la construcción de la confianza todos estos elementos deben estar presentes pues por ejemplo, “aunque consideremos que una persona dada es sincera y honesta, no confiaremos en la misma hasta que no obtenga resultados. También es posible que no confiemos en una persona a pesar de ser extremadamente talentosa y capaz”. (Covey y Merrill, 2008, p. 30)

Si buscamos en el campo de las ciencias sociales nos encontramos que es un concepto que resulta difícil de expresar en una definición, debido al nivel de subjetividad que posee. La confianza depende de una infinidad de factores y de las interrelaciones que se establecen tanto interna como externamente entre los diferentes actores, que pueden ser organizaciones, empre-

sas o personas. Según Melani Mitchel (2009) y Murray Gell Mann (1995), es un concepto que se ubica dentro de los temas complejos, entendiéndose por tales, aquellos que dependen de muchos factores cuya relación es de características no-lineales.

La confianza, en el campo de los negocios y en especial la forma en que las empresas las llevan a cabo, se constituye en una clave para la obtención de ventajas competitivas. Como prueba de ello, se ve en los mercados que desde hace muchos años, existe una preocupación por parte de los inversores, respecto del nivel de confianza que presentan los diferentes proyectos, acciones, bonos, etc., al punto de constituirse en una de las variables con mayor incidencia al momento en que los agentes financieros deben tomar la decisión respecto de cómo y dónde obtener ganancias.

Cuando se trata de hacer negocios, o sea, de intercambiar bienes y servicios para satisfacer necesidades, los diferentes actores se enfrentan con que

...“al dar este paso el que confía tiene que correr un riesgo-, pues no posee informaciones suficientes ni control sobre los acontecimientos futuros. El potencial de actuación del que confía crece en la medida de la confianza, pues sólo bajo la condición de confianza puede atreverse a ciertas formas de presentación propia, como por ejemplo tomar la iniciativa o hablar de temas delicados.” (Petermann F., 1999, p. 11)

y por tanto podríamos asegurar a priori que,

...“Cuando decimos que confiamos en alguien o que alguien es digno de confianza, implícitamente significa que la probabilidad de que se realice una acción que es beneficiosa o por lo menos que no sea perjudicial para nosotros es lo suficientemente alta como para que consideremos participar en alguna forma de cooperación con él.” (Gambetta, D., 1988, p. 217)

que en forma directa o indirecta es lo que toda empresa ofrece y espera recibir por parte del entorno en el que opera.

Podemos por tanto expresar con convicción, que uno de los parámetros más importantes que subyacen atrás del movimiento económico-financiero del mundo, es precisamente la

confianza vista como

...“una expectativa, y esto corresponde a circunstancias en las cuales los agentes toman acciones aventuradas en entornos caracterizados por la incertidumbre o la falta informativa. Cuando se dice que A confía en B quiere decir que A espera que B no explote la vulnerabilidad que A ha creado al tomar la acción.” (James H., 2002, p.291)

Es decir que la confianza se construye a partir de las acciones de todos los días y dicha construcción depende fundamentalmente de la organización, (sus directivos y todos los colaboradores).

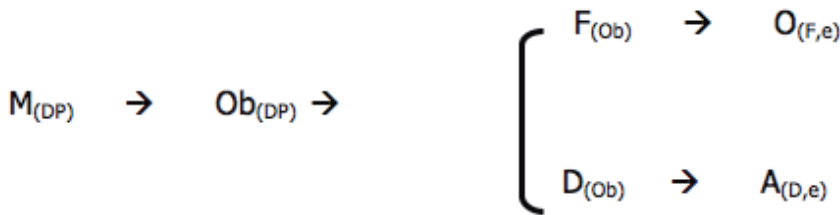
En virtud de lo analizado estamos en condiciones de plantear que la confianza en los negocios nace de la estabilidad de actitudes tales como el mantenimiento de la palabra, la honradez, la integridad, la ética, la constancia en colaboración, que a lo largo del tiempo, parten de dos o más actores de un determinado negocio y se expanden hasta alcanzar el entorno social. De forma tal que al sumarse dichas actitudes de manera no-lineal, permitan a las partes involucradas la concreción de una relación en la cual cada una de ellas obtenga el satisfactor esperado.

La confianza es una fortaleza que se construye y su crecimiento puede ser muy lento y llevar mucho tiempo, pero, por su carácter no lineal y caótico, también puede desaparecer por cualquier detalle, el que muchas veces pasa desapercibido dentro de las organizaciones. No debemos olvidar que la confianza opera en un mercado dinámico y lo que se ha tardado años en construir puede ser arruinado en muy poco tiempo.

Por otra parte, las fortalezas en su conjunto son construidas por la organización luego de haber fijado sus objetivos, los que a su vez constituyen la base sobre la cual deberá asentar su credibilidad, para que tanto los clientes como otras empresas perciban un determinado nivel de confianza, que a su vez determinará el nivel de negocios que se van a realizar, puesto que, “la base de toda organización social se encuentra en la confianza” (Luhmann, 1996, p.39) (8). Pero, así como cada organización va a tener unas fortalezas y debilidades distintas a todas las otras empresas, también la confianza va a ser diferente, pues va a estar sustentada sobre bases construidas con las historias propias de cada empresa, o sea únicas.

Si graficamos las variables de la relación superveniente o jerárquica ordenándolas de mayor dependencia a total independencia resulta:

cómo, la preocupación de los estudiosos por el comportamiento de las empresas exitosas lleva muchos años y que en forma independiente



Donde:

- M_(DP)** : Misión de la Empresa fijada por el Directivo PyME
- Ob_(DP)**: Objetivos de la Empresa fijada por el Directivo PyME
- F_(Ob)** : Fortalezas como función de los Objetivos
- D_(Ob)** : Debilidades como función de los Objetivos
- O_(F,e)** : Oportunidades como función de las Fortalezas y la realidad
- A_(D,e)** : Amenazas como función de las Debilidades y la realidad

Fig. 1. Dependencia jerárquica o superveniente

¿Cómo impactan estas fortalezas en el mercado en el cual se desenvuelve la empresa? Las fortalezas y debilidades a las que se llegó luego de haber definido los objetivos y todas las acciones que la empresa realizó para mejorarlas, son las responsables de generar las oportunidades y amenazas que en definitiva serán las que definen el nivel de negocio que se va a realizar. O sea, hasta que la empresa no define sus fortalezas y debilidades, según Otero y Gache (2006), no va a poder saber estratégicamente cuáles son sus oportunidades y amenazas, pues no van a estar definidas.

Según Otero y Gache (2006) y García et al., (2005) en la Fig. 1 se muestra que las oportunidades y amenazas, dependen fundamentalmente de dos variables: por una parte las fortalezas y debilidades que dependen de los objetivos y de la misión y por otra de la realidad que es una variable que consideramos totalmente independiente de la PyME.

¿Cómo se construye la confianza? Para hacer un análisis más profundo de la forma en que se construye la confianza, vamos a basarnos en dos libros que fueron editados con una diferencia de más de diez años. La idea es mostrar del

método utilizado, se basa en crear confianza como una herramienta para lograr el éxito en los negocios.

Tomaremos el clásico *best seller* de los años 1990 La quinta disciplina escrito por Peter Senge (1995) y analizaremos sus propuestas para el éxito en los negocios. Un segundo texto que ofrecerá su contribución al análisis es La velocidad de la confianza escrito por Stephen Covey y Rebecca Merrill (2006) .

¿Dónde nace la confianza? en “el ser humano”, y por lo tanto al referirnos a las empresas vamos a avocarnos a las personas que las conforman.

La confianza a nivel de la persona

El proceso de construcción de la confianza recién expuesto, guarda una gran correspondencia con lo planteado por autores como P. Senge (1990), F. Gache (2002) o S. Covey et al, (2006) quienes plantean que la confianza surge en las personas mediante la actitud que cada uno pone en evidencia en su accionar. Ahora bien, si hablamos de los negocios esta actitud debe surgir y ser sostenida por los responsables de la actividad de la empresa, ya que se

³ Es importante destacar que hay otros autores como Francis Fukuyama en su libro -Trust- (Fukuyama, 1996), Franz Peterman en -Psicología de la Confianza- (Peterman, 1999), William McEwen en -Married to the Brand- (McEwen, 2005) o Samuel Huntington en -El orden político en las sociedades en cambio- (Huntington, 1999) entre otros, que dejan entrever que la base para la construcción de un entorno para que las empresas puedan lograr su mejor desarrollo es la confianza.

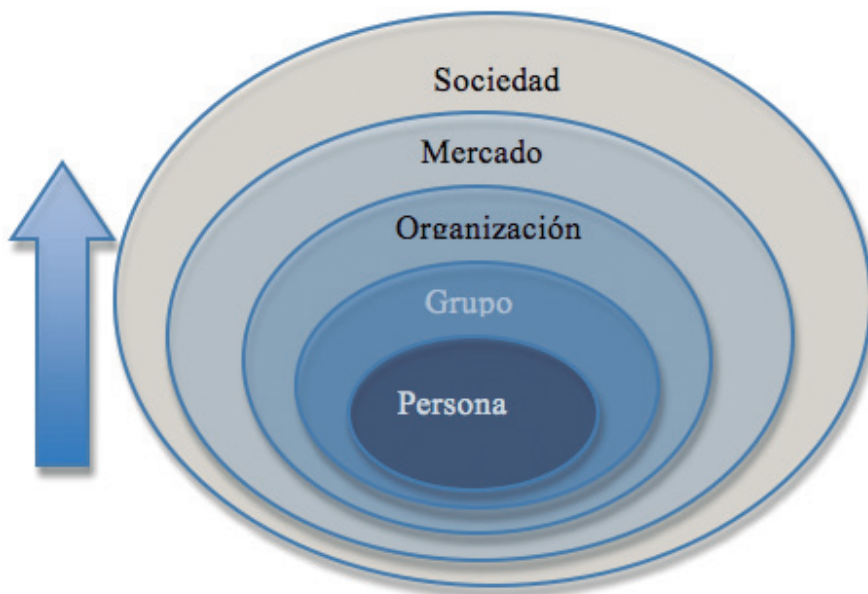


Fig. 2. Construcción de la confianza⁴

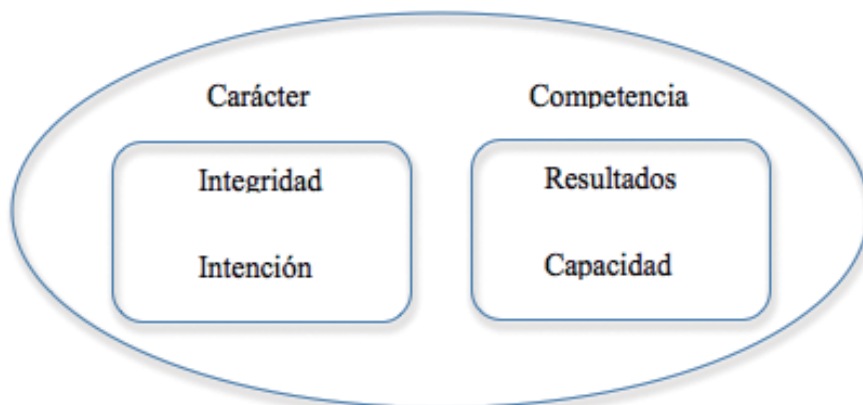


Fig. 3. La confianza a nivel personal⁵

sustenta en el nivel de credibilidad que estos puedan transmitir y a su vez depende de los valores de cada ser humano.

A su vez Peter Senge (1995) también, desde la óptica del aprendizaje de una empresa plantea en su modelo de las cinco disciplinas, que la primera disciplina es el dominio personal del que surge la fuerza que le permite a la persona concentrarse en obtener resultados que se ha propuesto.

En base al trabajo de Stephen Covey y Rebeca Merrill la construcción de la confianza se sustenta en la credibilidad que la persona pueda lograr. Dicha credibilidad tiene dos componentes que son el carácter y la competencia. El carácter a su vez está formado por integridad e

intención y la competencia se construye a partir

En la Fig.3 se plantean los diferentes componentes de la confianza a nivel personal los que deben actuar en conjunto puesto que una persona con integridad e intención de resolver un problema, que no puede producir resultados, no es creíble y por tanto no es digna de confianza. De la misma manera, una persona que por medio de su capacidad obtiene resultados, pero sin integridad no es confiable a la hora de confiarle todo nuestros ahorros. Todos hemos visto gente con enorme capacidad en un determinado campo, por ejemplo un corredor de bolsa que obtiene excelentes resultados en su especialidad, pero que a pesar de tener muy buenas intenciones, por su falta de integridad no es confiable para ser nuestro asesor bursátil, o el caso de un

⁴ Fuente: Elaboración propia en base a COVEY E. y MERRILL, R. (2006).

⁵ Ibid (2006).

empresario con integridad y buenas intenciones que en presencia de un problema, no tiene la capacidad para resolverlo y por tanto no es confiable. (Covey et al, 2006).

De esta forma se ha iniciado el camino por medio del cual se construye la confianza. Para poder continuar deberíamos desplazarnos del nivel personal al nivel grupal, por lo cual pasaremos a analizar las relaciones entre los colaboradores internos de la empresa.

La confianza a nivel relaciones

La confianza de una persona en otra se sustenta en las diferentes formas de comunicación verbales, gestuales, actitudinales, etc., que ponen en evidencia el sentir de cada uno y su forma de actuar (Krumboltz y Potter, 1980). Pero esta confianza también implica un factor de riesgo, que ha llevado a las personas a expresarla como -el riesgo de confiar-, puesto que la actitud de confiar implica una entrega o puesta en manos del otro, en especial en temas en que las consecuencias de la decisión implica dar poder a la contraparte (Bierhoff, 1984).

La construcción de la confianza a nivel de relaciones requiere un cambio de actitud de los directivos de las empresas, que parte del reconocimiento del hecho de que solos no van a poder triunfar en un mercado altamente competitivo y que si tienen alguna posibilidad esta va a ser trabajando en bloque junto con sus colaboradores. Dicha actitud deberá estar orientada a establecer un ambiente de confianza interna, que requiere que cumpla lo que promete, que esté seguro de lo que hace, que conozca los problemas a los que se enfrenta y que esté capacitado para llevar a cabo las acciones necesarias para resolverlos. Consecuentemente se deberán revisar todos los procedimientos tanto implícitos como explícitos y orientarlos hacia el logro de un clima laboral propicio para que el personal aporte a la empresa lo mejor de cada uno.

El principio subyacente a este nivel es el comportamiento coherente, o sea la consistencia de las acciones. La gente juzga en base al comportamiento no a la intención. La gente no puede ver el corazón de las personas, pero puede ver su comportamiento. (Covey et al, 2006).

P. Senge (1990), plantea que su segunda disciplina consiste en los modelos mentales, a los

que atribuye la responsabilidad de nuestras acciones y por tanto a su nivel de coherencia. Plantea cómo Royal Dutch/Shell, llegó a tomar consciencia de la profunda influencia de los modelos mentales por medio del colosal éxito administrativo de Shell durante la crisis del petróleo vivida entre los años 70 y 80. Dicho éxito tuvo lugar debido a que en gran medida los directivos de la empresa aprendieron a revelar y desafiar sus modelos mentales. La mayor muestra de su vigencia fue que a principios de los 70 Shell era la más débil de las siete hermanas (grandes compañías petroleras), y a fines de los 80 era la más fuerte. Según comenta Peter Senge, el ex coordinador de Planificación de Grupo de Shell, (Arie de Geus), planteaba que el logro de los objetivos de una empresa en el largo plazo está íntimamente ligado a la capacidad que tengan sus directivos para cambiar sus modelos mentales respecto de las variables que afectan directamente a la empresa, como son la competencia y los mercados. (Senge, 1995)

La confianza a nivel grupal, es la base sobre la cual se fundamenta la fortaleza de la empresa y mediante la cual se reducen las debilidades. Un buen clima laboral es el objetivo de las personas que tienen a su cargo los Recursos Humanos de las empresas, pues

...“las personas que se sienten a gusto en su trabajo, que disfrutan lo que hacen y tienen buenas relaciones personales tanto con sus superiores como con sus compañeros, pueden rendir mucho más y representar, en últimas, el activo más valioso para la empresa, no solo por su presencia, sino por los aportes que puede ofrecerle a ella, de allí que actualmente las compañías hayan empezado a transformar sus formas de pensar y actuar frente a los individuos, por esto han pasado de un interés netamente instrumental que representaba el hombre hace varios años, visto como un elemento o como un medio para los beneficios de las organizaciones, a un interés más por los aspectos personales y psicológicos de sus miembros, considerando que en ellos se encuentra cifrado el éxito de la organización y por ende la productividad y rentabilidad de la empresa.” (García Toro et al, 2004, p.2)

La forma de medir el nivel de relaciones interpersonales o el nivel de confianza grupal o sectorial, puede realizarse por medio de la coherencia del comportamiento dentro del sector

y en las empresas que lo tienen implementado se conoce como "Clima Laboral del Sector". En las pequeñas empresas en su mayoría es una práctica que se puede palpar en forma simple. Es importante que exista confianza en los diferentes grupos de empleados de una empresa, pero, si se quiere trascender es necesario que la confianza tiña a toda la firma.

La confianza a nivel organizacional

Dentro de la organización en su conjunto, la confianza juega el papel de aglutinante y facilitador de las tareas. Tomemos como ejemplo la empresa Edival: estamos en presencia de una firma que plantea entre sus integrantes importantes niveles de confianza, los que generan actitudes de entusiasmo y a su vez favorecen tanto la creatividad como la innovación.

Los comienzos de la firma Edival, datan de mitad del siglo XX (1953), en el que un visionario inicia en la Ciudad Rafaela, un pequeño emprendimiento familiar. Es muy interesante ver como, luego de 50 años y tras un proceso de expansión dinámica especialmente durante los años noventa, hoy se encuentra compitiendo con máxima calidad y exportando autopartes a casi todo el mundo.

Edison Valsagna, en 1953 tuvo un sueño que hoy se llama EDIVAL (por las tres primeras letras de su nombre y apellido), es oriundo de la provincia de Santa Fe, de la localidad El Trébol y creció "en un ambiente marcado por el esfuerzo transmitido por sus antecesores inmigrantes italianos. Se diría que Edison creció al amparo de un conjunto de valores entre los que la honestidad y el trabajo duro figuraban en el primer lugar" (Ascuá, 2003b; p.5). Dicho sueño, no ha dejado de crecer a buen ritmo durante todos estos años, a pesar de haber pasado por momentos de incertidumbre. De esta forma, llega a comienzos del nuevo siglo siendo "uno de los tres principales productores de válvulas en el mundo" (Kosacoff, 2003; prólogo).

Edival es una PyME que logró hacer de la confianza una ventaja competitiva en base a los valores de la **honestidad**, por medio de la cual se logró el respeto y el trato igualitario hacia los stakeholders, el **compromiso**, tanto con uno mismo con los demás y fundamentalmente con la empresa, la **calidad**, que los obligó a satisfacer al cliente y los destacó de los competidores,

la **iniciativa**, que les aseguró estar siempre a la vanguardia de la tecnología y el conocimiento y el **trabajo en equipo**, que permitió dar lugar a procesos sinérgicos y soluciones innovadoras.

Dicha confianza, se puso a prueba cuando quiso construir su nueva planta industrial, la que fue financiada por sus clientes, quienes le anticiparon el dinero de 6 meses de compras, dinero que fue reintegrado en forma de producción, en un todo de acuerdo con lo pactado. Pero no sólo los clientes formaron parte de la construcción, sino que también se involucraron los distribuidores, quienes fueron los que realmente le financiaron la obra.

La enseñanza que nos deja Edival es que la empresa, en aras de obtener el beneplácito de los clientes, debe desarrollar la fortaleza de mostrar hacia el entorno, compromiso con la tarea, con los colaboradores, el mercado, etc., lo que se pone de manifiesto en la calidad y presentación de los productos que llegan a los clientes. En realidad son los valores que se viven en la firma y se comunican en cada acción, proyecto o trabajo realizado. En definitiva la construcción de la confianza nace de las personas y se incorpora a la operatoria diaria facilitando los procesos de generación de soluciones entre los colaboradores, sus supervisores, los clientes y proveedores.

En las empresas donde existe confianza se pueden apreciar índices de productividad superiores a la media del sector, un gran respeto por sus trabajadores y una buena comunicación tanto interna como externa. Son muchos los autores que expresan que la confianza a nivel empresa es la convicción por parte de los involucrados de poder creer que los otros cumplirán con la palabra empeñada y por tanto no van a ser defraudados. (Gambetta, 1988), (Anderson y Weitz, 1989), (Schurr y Ozanne, 1985), (Scheer y Stern, 1992), (Fukuyama, 1996), (Williamson, O.E., 1985, 1991), (Covey, et al, 2006).

Hoy en día es común que las personas encuentren que sus organizaciones tienen síntomas de baja confianza a pesar de haberse cumplido los dos niveles anteriores. La baja confianza se pone en evidencia por la manipulación, tanto de los hechos como de las personas, además de la retención de información y la resistencia a las nuevas ideas. Por el contrario unos pocos bajan en organizaciones en las que se comparte

la información abiertamente, se toleran y hasta se premian los errores como una forma de alentar a los innovadores y creativos y se comparte ampliamente y sin restricciones el crédito de los logros obtenidos. (Covey et al, 2006)

Otra visión del mismo hecho la presenta Peter Senge cuando plantea la disciplina de la -construcción de una visión compartida- por medio de la cual se logra el aprendizaje de la empresa. Lo que en realidad está haciendo es unir las diferentes fuerzas o grupos que hay dentro de la organización por medio de la confianza que se logra al orientar todos los esfuerzos en el mismo sentido. Podríamos usar en este caso la analogía de un trozo de acero, al que por pasarlo varias veces cerca de un imán, sus moléculas se orientan y adquieren dicha propiedad. Muy difícilmente se encuentran empresas que hayan alcanzado cierta grandeza sin una misión, visión, objetivos, metas y valores que sean profundamente compartidos dentro de la organización. Los líderes saben el valor que significa compartir una imagen de futuro respecto de la organización. Esta visión de futuro compartida facilita el establecimiento de la confianza que aglutina y orienta las voluntades de los colaboradores unificando a la organización.

Establecidas y puestas en práctica las correspondientes estrategias, se comenzará por dar forma al capital intelectual de la firma, estableciendo una base de conocimientos y habilidades de cada uno de los colaboradores en particular y de la organización en general. Como apoyo en todo momento, la empresa puede hacer uso de otra organización, como las universidades nacionales, las que sin perseguir fines de lucro estén comprometidas con el desarrollo del país.

En definitiva la confianza organizacional se basa en que tanto la empresa como sus colaboradores son vistos por el entorno como creíbles (Doney y Cannon, 1997). Una vez lograda la cohesión de la empresa, es momento de trascender los muros de la misma, para llegar al mercado potencial, que está constituido por todas aquellas personas que poseen interés por sus productos. La fortaleza que se obtiene al reflejar un clima de coherencia y confianza se convierte en una clave para la conquista del mercado.

La confianza en los mercados

Los estudiosos de la confianza han planteado

respecto de los mercados, que la confianza se construye sobre la base del cumplimiento de las promesas realizadas especialmente en lo que respecta a la honestidad y respeto por las mismas (Greyskens et al., 1996). Lo que resulta evidente es que el principio subyacente detrás de esta oleada, es la **reputación**. Es bien conocido por todos que hay productos, marcas, slogans, etc., como "Gillette", "Ford", "Club Med", "Hertz", "Kodak", "Ferrari", "Colgate", "Chevrolet", etc., que se han posicionado en la mente de los consumidores y su sola mención desencadena en nuestras mentes una serie imágenes de calidad, prestigio y confiabilidad. Otras en cambio, despiertan sentimientos negativos que nos alejan de su consumo, por considerar que sus productos contienen sustancias nocivas para la salud, etc.

Es por esta razón que podemos asegurar que la confianza en el mercado está centrada en la reputación de las empresas, la que a su vez está representada por la marca. Este es el nivel en el que la mayoría de la gente ve claramente la relación entre la confianza, rapidez y el costo del negocio. Es importante destacar que dicho posicionamiento ha sido consecuencia de reiterados éxitos en el mercado a lo largo de los años y avalado con hechos la solidez del producto / servicio ofrecido.

Edison Valsagna buscaba llegar a los mercados y que estos lo premiaran con la fidelización, por lo que impuso la estrategia de que

...“si esto me cuesta dos, por qué lo voy a vender a cuatro, más vale lo vendo a dos con cincuenta, gano suficiente para recuperar mi inversión, beneficio a mi cliente y produzco cada vez más... Edison Valsagna estaba convencido de que quería ser el mejor, el más importante y para ello debía tener el mejor precio, la mayor calidad de producción y de atención a sus distribuidores.” (Ascuá, 2003; p.10).

De esta forma pudo fidelizar a los clientes, pues era capaz de mejorar los precios de la competencia con la mejor calidad y trato para con sus distribuidores. Además, tenía muy clara la idea de que la inversión no debía ser únicamente en dinero y su esfuerzo personal, sino que también, debía preocuparse de los Recursos Humanos “sus colaboradores”, quienes requerían ser capacitados y atendidos en sus necesidades para poder rendir el máximo

posible. En virtud de ello se estableció el crecimiento sostenido de la empresa puesto que,

...“Edison Valsagna se caracterizó por ser exigente y personalista, lo que hizo que se ganara el respeto de todos los relacionados con Edival. Los clientes estaban comprometidos con Valsagna más que con la propia empresa, porque les daba un buen producto, a un precio accesible y siempre cumplía su palabra. Edison fue constituyendo sus distribuidores, a quienes respetaba a rajatabla. Las reglas de juego no se cambiaban, eran claras. Los distribuidores no eran grandes empresas, sino gente que también quería hacerse un camino.” (Ascua, 2003; p.8).

En virtud de ello mandó a un colaborador Alberto Gerder, a capacitarse a Europa para que luego distribuyera ese conocimiento entre los que mantenían productiva la empresa. La capacitación recibida por Gerder, fue una de las bases del avance tecnológico en los procesos de Edival. El aporte de nuevos y frescos conocimientos le permitió ser la única empresa argentina con tecnología de punta y en 1967 se constituyó en proveedora de General Motors de Argentina. Posteriormente:

(...)“el acceso a Chrysler Fevre Argentina S.A., Perkins Argentina S.A., Deutz Argentina S.A., John Deere, Peugeot, Ford Motor Argentina S.A., Safrar CIF, IKA-Renault S.A., Fiat Concorde S.A. (tractores), Borgward Argentina S.A., Rheinstahl Hanomag Cursa S.A., Gilera Argentina S.A., que adoptaron a Edival como equipo original para el armado de sus motores.” (Ascua, 2003; p.13)

Según S. Covey et al (2006), en el mercado mundial la velocidad de la confianza en la construcción (o destrucción) de Reputación, puede ocurrir con increíble velocidad. Considérese, el mercado de las “.com” como Google o el caso de la empresa Enron, que si bien es muy interesante de estudiar excede nuestra investigación.

Cabe destacar que Google ha estado operando en los negocios desde hace pocos 14 años y actualmente es el buscador con mayor aceptación del mercado. En España ha ganado el 95% del mercado (Vice, et al, 2006)

En contraposición, ENRON Corporation, es un

caso digno de destacar, pues de ser una pequeña empresa, pasó a ser una de las más importantes de los EEUU, (según la revista Fortune, 2001) en tan solo quince años. Pero por ocultar deudas por sumas mayores a los seiscientos millones de dólares, cayó en el descrédito y sus acciones pasaron de US\$84.85 a unos cinco centavos de dólar a principios del 2002. Esa falta de integridad fue la que determinó la violación de la confianza depositada por los inversionistas y que actualmente se constituye el pilar que sostiene el sistema financiero moderno.

La integridad de una empresa comienza por obtener la cohesión dentro de la propia organización mediante el establecimiento de un alto nivel de confianza y luego prepararse para encarar el mercado mediante la organización/reorganización del grupo de I&D (en caso de disponer de uno) y en forma externa con la ayuda de entidades especializadas sin fines de lucro. El fin consiste en modificar el producto/servicio de forma tal que sea visto por el mercado como un esfuerzo para atenderlo mejor y más eficientemente. Si los clientes visualizan el cambio van a premiar a la empresa con su elección y recién a mediano plazo esta va a poder empezar a percibir los primeros resultados sólidos.

La confianza del cliente no puede forzarse, la única forma de obtenerla es que el cliente esté dispuesto a entregarla. Sin embargo, su obtención no es tan sencilla pues el entorno se vuelve cada vez más competitivo.

Al respecto William J. McEwen luego de analizar porqué los clientes hacen el esfuerzo por llegar hasta un local determinado para comprar un café con un aroma o sabor especial o buscan en varios comercios para comprar un determinado jabón o modifican sus horarios para viajar en la aerolínea preferida concluye que esas personas se han casado con la marca que ha sabido satisfacer sus deseos. O sea se ha creado un vínculo emocional con el producto, ha traspasado la piel del usuario y por tanto ya es muy difícil de cambiar. Esta condición obliga a los otros productores a incentivar a sus creativos para poder destacarse, lo cual crea un mercado altamente competitivo en donde existe un claro ganador, el cliente. (McEwen, 2005).

A nivel de mercado es importante medir la repu-

tación de la marca y las respuestas que los clientes manifiestan respecto de ésta. Una forma de medirla, consiste en poder determinar la cantidad de clientes que una empresa retiene como clientes fieles a lo largo de los años. Más adelante se presentará una forma de implementación.

Confianza Social

Cuando abordamos la confianza a nivel de la sociedad, surge inmediatamente la idea de capital social que en

...“un grupo social podría entenderse como la capacidad efectiva de movilizar productivamente y en beneficio del conjunto, los recursos asociativos que radican en las distintas redes sociales a las que tienen acceso los miembros del grupo en cuestión.” (Atria et al, 2003, p.583).

De esta forma, el capital social se basa en las relaciones que se establecen entre sus miembros y son las que le dan el grado de cohesión o asociatividad.

Dichas relaciones son tres y se enuncian como sigue: la primera es la **confianza** que se desarrolla entre las personas que lo constituyen y que se pone en evidencia en el tipo de respuesta que cada individuo tenga ante la requisitoria del los otros. La segunda es la **reciprocidad** que determina el nivel de respuesta ante un requerimiento y la tercera es la **cooperación**, por medio de la cual se ponen en evidencia la confianza y la reciprocidad mediante un verdadero efecto sinérgico productivo.

Los beneficios que se pueden obtener de aplicar el capital social como forma de construir confianza, se centran en que permite: “Reducir los costos de transacción, producir bienes públicos, y facilitar la constitución de organizaciones de gestión de base efectivas, de actores sociales y de sociedades civiles saludables.” (Durston, 2000, p.7)

desde principio del siglo XX siendo Henry James en 1906, quien en su libro *The Golden Bowl* para evidenciar los “Recursos Sociales” de uno de sus personajes expresa “...que constituye para ella, ... una especie de pequeño capital social.” (James, 1987, p.25), Luego Lyda Judson Hanifan, educador progresivo⁶ fue otro de los que originaron el concepto de capital social. Nació el 12 de febrero de 1879 en Cubana, West Virginia. Fue un estudioso de las ciencias sociales que en el año 1916 plantea que

...“aquellos componentes tangibles [que] cuentan muchísimo en las vidas cotidianas de la gente, específicamente: la buena voluntad, el compañerismo, la empatía y las relaciones sociales entre individuos y familias que conforman una unidad social... Si [un individuo establece] contacto con sus vecinos y éstos con otros vecinos, se producirá una acumulación de capital social que, posiblemente, satisfaga al instante sus necesidades sociales y entrañe, a la vez, un poder social suficiente como para generar una mejora sustantiva de las condiciones de vida de toda la comunidad.” (Hanifan, 1916, Citado en Forni et al 2004, p.2)

Luego de esta presentación del concepto de capital social, la idea entró en un letargo, reapareciendo en los años cincuenta de la mano de los sociólogos urbanos Seely, Sim y Loosely. Luego volvió a sumirse en la obscuridad hasta que en 1961, de la mano del teórico del intercambio George Homans⁷ y un académico de temas urbanos Jane Jacobs⁸ vuelven a ponerlo en evidencia. Nuevamente se desvanece hasta que en 1977 el economista Glenn C. Loury⁹ vuelve a rescatarlo y lo aplica para analizar el problema racial que deriva en una franca desigualdad. En su estudio pone en evidencia que dicha desigualdad racial no se resolvía por medio de la aplicación de políticas públicas tendientes a establecer la igualdad entre los diferentes actores, puesto que los nexos sociales de los pobres eran muy débiles.

El concepto de capital social ha sido utilizado

Resulta interesante reparar en que no hay indi-

⁶ La educación Progresiva se sustenta en la creencia que la educación debe estar basada en el principio de que las personas son animales sociales, que aprenden mejor con otra gente en actividades de la vida real. Los educadores progresivos creen que los niños aprenden como si fueran científicos, después de un proceso similar al modelo de estudio de John Dewey: 1. Darse cuenta del problema.; 2. Definir el problema.; 3. Proponer una hipótesis para solucionarlo. ; 4. Evaluar las consecuencias de las hipótesis de la experiencia de alguien. ; 5. Probar la solución más probable.

⁷ HOMANS, GEORGE. 1961. *Social Behavior: Its Elementary Forms*. New York: Harcourt, Brace and World.

⁸ JACOBS, JANE. 1961. *The Life and Death of Great American Cities*. New York: Random House

⁹ LOURY, GLENN C. 1977. “A Dynamic Theory of Racial Income Differences.” En P. A. Wallace y A. LeMund, eds., *Women, Minorities, and Employment Discrimination*. Lexington, Mass.: Lexington Books.

cios de que alguno de estos autores lo haya citado en trabajos anteriores utilizándolo para poner en evidencia la importancia de los lazos comunitarios.

El sociólogo P. Bourdieu en 1985 define al capital social como el agregado de los recursos reales o potenciales que se vinculan con la posesión de una red duradera de relaciones más o menos institucionalizadas de conocimiento o reconocimiento mutuo" (Bourdieu, 1985 p. 248; citado en Portes, 1999)

También encontramos el aporte en 1985 de la sociología económica cuando Durston citando a M. Granovetter, pone en evidencia que

(...) "el comportamiento racional de las personas abarca no sólo objetivos económicos sino también "la sociabilidad, la aprobación, el status y el poder". También, en la dirección inversa, las relaciones sociales y la estructura social "juegan un papel central" en el comportamiento económico." (Durston, 2000, p.8)¹⁰

Por otra parte en 1990 J. Coleman, también sociólogo, expresa que el capital social está constituido por "Los recursos socio-estructurales que constituyen un activo de capital para el individuo y facilitan ciertas acciones de individuos que están adentro de esa estructura" (Coleman, 1990, p.302).

El economista D. North, refiriéndose a las instituciones manifestó que "son las reglas del juego en una sociedad o, más formalmente, son las limitaciones ideadas por el hombre que dan forma a las interacciones humanas" (North, 1990, p.3), y R. Putman, quien en 1993, como sociólogo y analista político definiendo al capital social, manifiesta que el mismo está constituido por los "aspectos de las organizaciones sociales, tales como las redes, las normas y la confianza, que facilitan la acción y la cooperación para beneficio mutuo" (Putman et al, 1993, p. 167). Y agrega que en una comunidad se facilita el trabajo en conjunto cuando existen reservas de capital social.

En conclusión y después de haber hecho un pequeño recorrido a la génesis del concepto de capital social podemos concluir que

... "las investigaciones de Coleman (1987, 1988

¹⁰ Es subrayado corresponde al texto citado por Durston de M. Granovetter

¹¹ <http://web.worldbank.org/wbsite/external/topics/extsocialdevelopment/extsocialcapital>

y 1990), sobre educación y Putnam en el en la participación cívica y la performance institucional (1993 y 1995) han sido una fuente de inspiración de la mayor parte de los trabajos actuales que, se concentraron en nueve campos fundamentales: familia y comportamiento juvenil; escolarización y educación; vida comunitaria (virtual y cívica); trabajo y organizaciones; democracia y gobernabilidad; acción colectiva; salud pública y medio ambiente; crimen y violencia; y desarrollo económico." (Woolcock, et al, 2000, p. 229)

Fue en la década del 80 en que el capital social empezó a manifestarse cobrando vigencia fundamentalmente en las organizaciones civiles. Dicha manifestación se puso en evidencia en características como solidaridad, lazos de confianza y reciprocidad. Pero en realidad, dicho concepto presenta ventajas y oportunidades para las personas que integran un determinado grupo social. Cuando ellas se relacionan entre sí ponen en evidencia los elementos básicos de su personalidad que por supuesto, están íntimamente relacionados con los valores culturales del entorno en el cual les ha tocado vivir. El capital social se encuentra en las relaciones que ligan a los diferentes actores participantes en un grupo y que en definitiva ayuda a mejorar la convivencia, solidaridad e integración social. (Arriaga et al, 2003)

El Banco Mundial en su sitio Web manifiesta respecto al concepto de capital social que

... "El capital social se refiere a las instituciones, relaciones y normas que conforman la calidad y cantidad de las interacciones sociales de una sociedad. Numerosos estudios demuestran que la cohesión social es un factor crítico para que las sociedades prosperen económicamente y para que el desarrollo sea sostenible. El capital social no es sólo la suma de las instituciones que configuran una sociedad, sino que es asimismo la materia que las mantiene juntas." (Web site of World Bank)¹¹

Como manifestáramos en el párrafo anterior el concepto de capital social es muy amplio, pues incluye características personales, pasando por familiares y concluyendo con comunitarias, pudiendo detectarse simples relaciones entre dos individuos hasta complejas interacciones institucionales.

Conclusión

De acuerdo con lo que hemos presentado todo comienza con un cambio de actitud, la que se convierte en la fuerza necesaria para iniciar el proceso de cambio. Dicha actitud requiere de un medio para llegar a los colaboradores y a través de estos a los clientes e instituciones de crédito. El medio por excelencia para este fin es la comunicación.

Si el contenido del mensaje es sincero y respaldado por toda la empresa, lo cual se logra si y sólo si, los colaboradores se han constituido en apóstoles, la confianza comienza a florecer y se constituye en forma lenta pero segura en la base para cualquier emprendimiento. Es por tal razón que resulta interesante continuar indagando un poco más, acerca de cómo la confianza influye en el comportamiento de los diferentes actores de un negocio, por lo cual vamos a utilizar los aportes de los diferentes autores a un área del estudio de los negocios en donde aparece

en su total magnitud el concepto que nos ocupa. Estamos hablando del Marketing de Relaciones y por tanto nos va a interesar la forma en que la confianza sirve para crear valor, por medio de aunar las contribuciones de los *stakeholder* de la empresa.

Estamos en un terreno en el cual no se dispone de la rigurosidad necesaria, no obstante para autores como Nicolas Luhmann, la base de toda organización social se encuentra en la confianza (Luhmann, 1996). En este orden de cosas puede asemejarse a esa mano invisible, que Adam Smith pusiera en evidencia en su trabajo *-Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones-* (Smith, 1776). y a partir del cual que permite a una organización permanecer cohesionada.

Referencias

- ATRIA R., SILES M., ARRIAGA I., ROBINSON L., WHITEFORD S. (2003) "Capital social reducción de la pobreza en Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma" Libro de la Cepal 71 Editorial CEPAL - Santiago de Chile.
- ASCÚA, R (2003) "La creación de competencias dinámicas bajo un contexto de inestabilidad macroeconómica: el caso Edival" Editor CEPAL – Buenos Aires
- BANKS, E. (2004) "Alternative Risk Transfer: Integrated Risk Management through Insurance, Reinsurance, and the Capital Markets". England, Editorial John Wiley & Sons Ltd.
- BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION (BCBS) (2002) "Sound Practices for the Management and Supervision of Operational Risk". Actualmente sólo disponible en Internet en formato PDF en <http://www.bis.org/publ/bcbs91.pdf?noframes=1> [Consultada el 21/04/2010].
- BEINHOCKER E, (2006) "The origin Of wealth: Evolution, complexity, and The radical remaking of economics", Editorial McKinsey & Company, Inc. Printed in the United States of America, p.139
- COLEMAN J.S. (1990) "Foundations of Social Theory", Editorial Belknap Press, Cambridge, Massachusetts.
- COVEY E. y MERRILL, R. (2006) "The Speed of Trust", London-Great Britain. Edited by Simon & Schuster UK Ltd. First Edition Pocket Book 2006.
- DURSTON J, BELLO A., DUHART D., MAFFEI, T. MIRANDA F, PEDRONI G. Y SARAVIA P. (2000): "El capital social campesino y los programas de superación de la pobreza rural en Chile", Editorial CEPAL, División de Desarrollo Social: p.7
- GAMBETEA, D. (1988) "Can We Trust?" in D. Gambetta (ed.), Trust: Making and Breaking Cooperative Relations, New York. Basil Blackwell.
- GARCÍA, P. GACHE F. (2005) "El FODA, Las PyME's y La Superveniencia en los Negocios", XI Jornadas de Epistemología de las Ciencias Económicas, Facultad de Ciencias Económicas de Buenos Aires, 6 y 7 de Octubre 2005, Buenos Aires, Argentina.
- GACHE, F. (2002) "Estudio de la obtención de una ventaja competitiva sostenida a través de nexos informáticos entre instituciones de investigación y desarrollo y PyME", Tesis Maestría en Administración de Negocios. Universidad Tecnológica Nacional - UTN.

GACHE, F., et al (2009) "Índice de Confiabilidad de PyME". III Congreso de Ingeniería Industrial 2009, 29 y 30 de octubre 2009. Facultad de Ingeniería – U.Na.M. Oberá – Misiones

GARCÍA TORO N., OCHOA L., VARGAS A. (2004) "Clima Organizacional: Promotor de la Creatividad en la Empresa" Revista Creando Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales Año 2- N° 3

GELL MANN, M. (1995) "El Quark y el Jaguar: aventuras en lo simple y lo complejo", Barcelona, España. Editorial: Tusquest Editores.

JAMES H. (1987) "The Golden Bowl" Editorial Penguin English Library First Published 1904.

JAMES, H.S. JR. (2002) "The Trust Paradox: A Survey of Economic Inquiries into the Nature of Trust and Trustworthiness," Journal of Economic Behavior and Organization, 47(3).

KOSACOFF, B., (2003) en ASCÚA, R (2003a) "La creación de competencias dinámicas bajo un contexto de inestabilidad macroeconómica: el caso Edival" Editor CEPAL – Buenos Aires; prologo

KROPOTKIN, P. (2009) "The Conquest of Bread", (was originally Published in 1926) reeditado por Editor Cosino, New York

LUHMANN, N. (2000) "Familiarity, Confidence, Trust: Problems and Alternatives", in Gambetta, Diego (ed.) *Trust: Making and Breaking Cooperative Relations, electronic edition*, Department of Sociology, University of Oxford, chapter 6, pp. 94-107, <<http://www.sociology.ox.ac.uk/papers/luhmann94-107.pdf>>.

LUHMANN, N. (1996) "Confianza", Barcelona/Méjico, Editorial Anthropos / Universidad Iberoamericana.

MASCAREÑAS, J. (2008) "Riesgo Económico y Financiero". Publicación Universidad Complutense de Madrid.

McEWEN, W. (2005) "Married to the Brand". Editor Gallup Press, New York.

MITCHELL, M. (2009) "Complexity: A Guided Tour". New York EE.UU. Editorial Oxford University Press.

NASH J. (1950) "Equilibrium Points in n-Person Games". Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 36, No. 1.

NORTH, D. C. (1990) "Institutions, Institutional Change and Economic Performance" Editorial Cambridge University Press New York

OTERO D. y GACHE F., "Evoluciones Dinámicas en el Diagrama FODA", Revista Científica Visión de Futuro, Julio-Diciembre 2006, Volumen 6, Año 3, N°2.

PETERMANN, F. (1999) "Sicología de la Confianza", Barcelona-España, Editorial Harder. Versión castellana de Pilar Ylla Janer de la obra *Psychologie des Vertrauens*.

PORTES, ALEJANDRO (1999) "Capital Social: Sus orígenes y aplicaciones en la sociología moderna" en J.Carpio y I. Novacovsky (compiladores) De Igual a Igual. El desafío del Estado ante los nuevos problemas sociales," Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.

PUTMAN R., LEONARDI R., NANETTI R. (1993) "Making Democracy Work: Civic Traditions In Modern Italy" . Princeton, N.J.: Princeton University Press.

SMITH A. (1776) "An Inquiry into the Nature and Causes of The Wealth of Nations". Reeditado 1994 Modern Library Edition EE.UU.

TZU S. (1997) "El arte de la Guerra", Buenos Aires Argentina. Editorial Troquel.

THOMPSON y LACEY (2010) "Chile Says Rebuilding May Cost Tens of Billons of Dollars" The NYT Magazine, March, 2, 2010. Actualmente disponible en Internet en <http://www.nytimes.com/2010/03/03/world/americas/03chile.html?pagewanted=2&r=2&sq=Chile%20Says%20Rebuilding%20May%20Cost%20Tens%20of%20Billons%20of%20Dollars&st=Search&scp=1>. [Consultada el 05/03/2010].

WOOLCOCK, M. & D. NARAYAN (2000) "Capital social: implicaciones para la teoría, la investigación y las políticas de desarrollo". En The World Bank *Research Observer*, 15, 2 (August 2000).

ZORRILLA SALGADOR J. (2005) "Globalización, incertidumbre y riesgo". Journal Intangible Capital Nro 9 Vol. 1 Julio – Septiembre 2005.

Desarrollo de un aderezo saludable a base de aceite de canola: influencia de la viscosidad en la percepción del sabor y preferencias de los consumidores

María Rosario Whelan¹, Federico Cairo¹, Agustina Zangrando¹, Julieta Hovsepian², Susana Santana¹, María Clara Zamora², Rosa M. de Breier¹

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Departamento de Ingeniería Química, Medrano 951, (C1179AAQ), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
susananoemi2001@gmail.com

²Universidad Católica Argentina (UCA), Facultad de Ciencias Agrarias, Freire 183 (C1426AVC), Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina

Recibido el 27 de Diciembre de 2010, aceptado el 18 de Febrero de 2011

Resumen

El aceite de canola (fuente de vitamina E) contiene grasos esenciales, omega 3 y 6. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un aderezo con bajo contenido graso, saludable y sabroso. Para la mezcla base se probaron dos gomas –guar y xántica- y la mezcla de ambas, con el agregado de inulina (fibra saludable), aceite de canola y mostaza (componente influyente en la viscosidad). La saborización se realizó ensayando siete condimentos en dos concentraciones y sus combinaciones. A través de estudios sensoriales se escogió la mezcla óptima, resultando seleccionada la mezcla base con goma xántica y triple condimento en concentraciones mínimas.

PALABRAS CLAVE: ADEREZOS - CANOLA - INULINA - VISCOSIDAD

Abstract

Canola oil (source of vitamin E) contains essential fatty acids, namely omega 3 and 6. The objective of this study was to develop a low fat, healthy and tasty dressing.

Two gums –guar and xanthan- and the combination of both, were checked to prepare the base mixture to which canola oil, mustard (influential component viscosity) and inulin as a healthy fiber were added.

Seven spices in two concentrations were tested to flavor the mixtures and their combinations. By means of sensorial studies, the best mixture was chosen which was the base mixture with xanthan gum and three based spices in minimum concentrations.

KEYWORDS: DRESSING – CANOLA – INULIN - VISCOSITY

Introducción

El aceite de canola se extrae de las semillas de las plantas amarillas de la familia *Brassica* y su característica principal es la composición de ácidos grasos, dado que posee un 93 % de ácidos grasos mono y poliinsaturados. El 61% del total consiste en grasas monoinsaturadas y el 11% en ácido alfa-linolénico ($\omega 3$) y alfa-linoleico ($\omega 6$). Estos últimos son ácidos grasos esenciales que tienen un papel importante en el crecimiento, la reproducción y la visión; ayudan a mantener la piel saludable, actúan en el metabolismo del colesterol y pueden contribuir a prevenir enfermedades cardíacas. También aporta esteroides vegetales, facilita la absorción y aporta vitaminas E, K y otros nutrientes como licopeno y luteína (American Heart Association, 2006; Canola Council, 2004).

Si bien tiene estatus GRAS (Generally Recognized As Safe), su uso en Argentina es limitado por el desconocimiento del producto en cuanto a sus propiedades y aplicaciones, su escasa disponibilidad en los supermercados y su mayor costo comparado con otros aceites más comunes como el de girasol y maíz.

La inulina es una fibra dietaria que también tiene propiedades benéficas para la salud porque actúa como prebiótico y mejora la absorción de calcio. Además, al solubilizarse confiere viscosidad al líquido y de esta manera se la puede utilizar para reemplazar las grasas, disminuyendo el valor calórico de los alimentos, sin comprometer sabor ni textura (Paseephol, Small and Sherkat, 2008). Estas propiedades son muy valoradas por los consumidores que son cada vez más exigentes en cuanto a sus preferencias ya que buscan que los productos no sólo sean saludables sino también ricos.

Un aderezo es una emulsión de aceite y jugo de limón, que puede contener otros componentes como yema de huevo, espesantes (almidón, gomas) y condimentos (sal, especias). Generalmente se añade a los alimentos en cantidades relativamente pequeñas, en el momento de comerlos, para completar el sabor o hacerlos más sabrosos de acuerdo al gusto del consumidor. El aderezo que se pretende desarrollar será de tipo saludable y por lo tanto, estará orientado a personas que privilegian los productos naturales y están dispuestos a pagar un precio superior por ellos.

Actualmente, no se encuentran en el mercado local aderezos a base de aceite de canola. Sin embargo, existen otros productos en la categoría de aderezos que serían competidores indirectos, como la mayonesa, salsas para ensalada y aceites saborizados de canola. El aumento del volumen elaborado de mayonesa y aderezos para ensalada y el desarrollo de nuevos productos, como las salsas light o de bajas calorías conforman un perfil de mercado en permanente expansión y alto dinamismo.

En base a lo expuesto, el objetivo de este trabajo fue desarrollar un aderezo con bajo contenido graso, saludable y sabroso.

Materiales y métodos. Composición de la mezcla base

Para la mezcla base se probaron dos gomas – guar, xántica y la mezcla de ambas – con el agregado de inulina, como fibra saludable, aceite de canola y mostaza en polvo. La composición porcentual completa se presenta en la Tabla 1.

Determinación de la viscosidad

La viscosidad se determinó mediante un viscosímetro rotacional (Brookfield DVII-RVT; Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Middleboro, EE.UU.) utilizando el adaptador Small sampler con las agujas SC4-21, y SC4-27. La celda de la muestra se colocó dentro de una camisa de agua conectada (Cámara portamuestras SC4-27) a un baño termostático (TC-502 Brookfield) que permitió determinar la viscosidad a temperatura constante de 20°C. Las mediciones se realizaron a varias velocidades de rotación (rango 0,01 a 200 rpm) correspondientes a porcentajes de torque de 10 a 100. Todas las determinaciones se hicieron por duplicado a velocidades de corte crecientes, descartando los valores correspondientes a un error mayor al 2%. Se calculó la reproducibilidad del método midiendo el error calculado con la expresión:

$$\frac{500}{N} + 0,01 * \mu_a = \text{error}(cp) \quad \text{para la aguja SC-21}$$

$$\frac{2500}{N} + 0,01 * \mu_a = \text{error}(cp) \quad \text{para la aguja SC-27}$$

Siendo:

N = velocidad de rotación de la aguja (rpm)

μ_a = viscosidad aparente (cp)

Ingredientes	Porcentaje (p/p)
Almidón (Espesan Bago)	2.50
Clara de huevo en polvo (Compañía Avícola S.A.)	1.50
Yema de huevo en polvo (Compañía Avícola S.A.)	0.70
Sal de mesa (Celusal)	1.35
Azúcar (Ledesma)	2.71
Inulina (Gelfix S.A.)	1.81
Aceite de Canola (Dow Agrosciences Arg. S.A.)	9.03
Mostaza en polvo (Colman ´s)	1.53/ 0.46/ 0.23
Jugo de limón (Minerva)	6.32
Goma xántica/ guar/ xántica + guar (Gelfix S.A.)	0.28
Agua	

Tabla 1. Composición de la mezcla base

Evaluación sensorial

La saborización se realizó ensayando siete condimentos en dos concentraciones (0,1 y 0,2%): ajo, perejil, romero, salvia, tomillo, coriandro, albahaca y sus combinaciones dobles y triples.

Prueba hedónica

La selección de la mezcla base, así como los condimentos para saborizar la mezcla elegida, fue realizada en base al estudio de las preferencias de los consumidores. Con este fin participaron 25 consumidores, 2 hombres y 23 mujeres de entre 22 y 24 años, alumnos de la cátedra de Análisis de la Calidad Sensorial, de la Facultad de Ciencias Agrarias, UCA.

Con el fin de explorar la preferencia de la mezcla base se aplicó el test de comparación por pares con elección forzada (ASTM, 1977). En esta prueba cada asesor recibía dos muestras (10 g aprox.) codificadas con números de tres cifras, debiendo decidir cuál era la más rica de las dos; en caso de que le gustaran por igual debía elegir una al azar (prueba con elección forzada).

Para la elección de los condimentos se aplicó una escala hedónica. Las muestras fueron presentadas a temperatura ambiente, en orden aleatorio de modo monádico secuencial, codificadas con números aleatorios de tres cifras.

Los consumidores debían probar cada una de

las muestras e indicar cuánto le gustaba sobre una escala hedónica de 9 puntos, siendo 1= me disgusta extremadamente, 5= ni me gusta ni me disgusta y 9= me gusta extremadamente. Las evaluaciones fueron realizadas en cabinas individuales, iluminadas con luz diurna (6500 K). Los evaluadores probaban siete muestras por sesión, enjuagándose la boca entre muestras con agua mineral y galletitas sin sal.

Una vez seleccionadas las muestras saborizadas que presentaron la máxima preferencia, estas fueron comparadas con un aderezo comercial (Ranch, sabor cebolla) a través de un test de preferencia realizado por 50 consumidores de entre 22 y 50 años, pertenecientes al staff de profesores y alumnos de la Facultad de Ciencias Agrarias, UCA. En este caso los consumidores evaluaron sobre la escala hedónica de nueve puntos las preferencias en el color, sabor y textura.

Análisis de datos

La evaluación de los datos reológicos fueron realizados aplicando la ley de la potencia. El nivel de significación de la comparación por pares se calculó mediante la prueba binomial, basándose en el número de veces que fue elegida una muestra como la más rica del par.

Para determinar si existían diferencias significativas entre las mezclas y condimentos evaluados, tanto en las mediciones de viscosidad

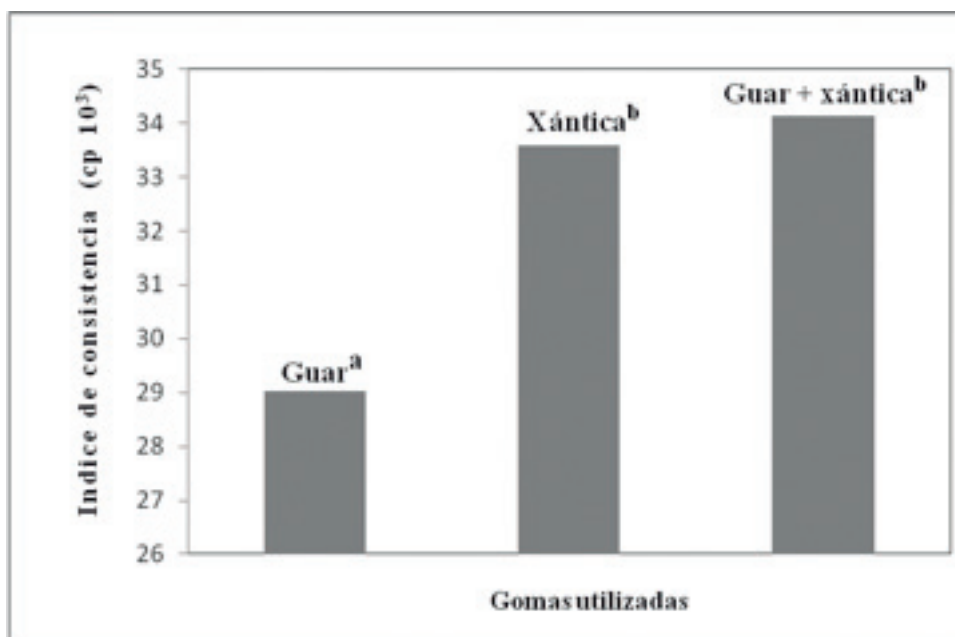


Fig. 1. Índice de consistencia de la mezcla base con agregado de goma guar, goma xántica o la combinación de ambas. Letras distintas representan diferencias significativas ($p < 0,05$) entre la viscosidad conferida por las gomas según el test de SNK.

PARES	MEZCLAS		
	GUAR	GUAR+XÁNTICA	XÁNTICA
GUAR/ XÁNTICA	7	18*	
GUAR/ XÁNTICA+GUAR	7		18*
XÁNTICA/ XÁNTICA+GUAR	11	14	

Tabla 2. Evaluación de preferencias por el test de comparación por pares (* $p < 0.05$)

como en las de preferencia, se realizó un Análisis de Varianza (ANOVA) utilizando el comando Modelo General Lineal con el programa SPSS v. 13.0 (Inc. Chicago, IL.). Las comparaciones múltiples de las medias se efectuaron aplicando el test de Student Neuman-Keuls (SNK) con un $p < 0,05$.

Resultados y discusión

En la Fig. 1 se presenta el índice de consistencia de la mezcla base con goma guar, goma xántica o la mezcla de ambas. Como puede observarse la mezcla con goma guar es mucho menos viscosa – aproximadamente la mitad - que la mezcla con goma xántica o la que contiene las dos gomas, no habiendo diferencias entre estas dos últimas.

En la Tabla 2 se muestran los resultados de las preferencias evaluadas a través del test de comparación por pares, se observa una preferencia ($p < 0,05$) por la mezcla que incluye goma xántica o la combinación de ambas gomas. Es evidente que los consumidores prefirieron las mezclas con mayor consistencia, y por lo tanto, se seleccionó para las pruebas de saborización a la mezcla con goma xántica.

La concentración de mostaza ensayada inicialmente fue de 1,53%, pero debido a que este ingrediente le confería una sensación muy picante a la muestra y provocaba el rechazo de los consumidores, se exploraron concentraciones más bajas. En esta búsqueda de la concentración óptima se detectó que la mostaza tenía una influencia muy marcada en el índice

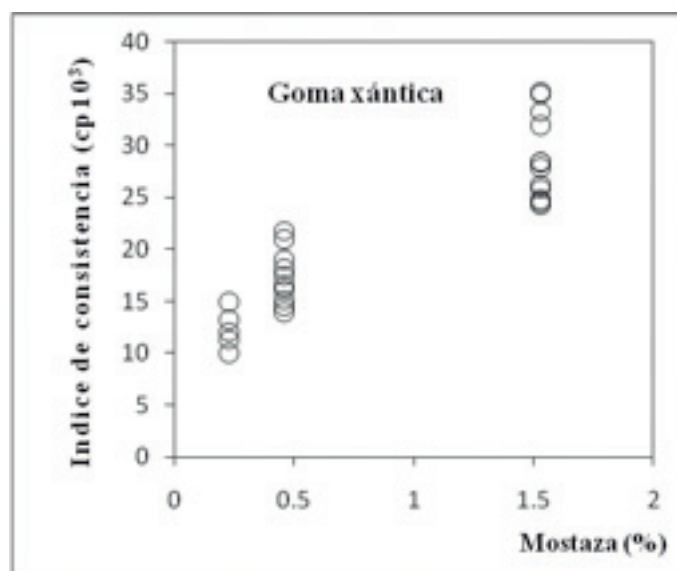


Fig. 2. Influencia de la concentración de mostaza en polvo sobre el índice de consistencia de la goma xántica

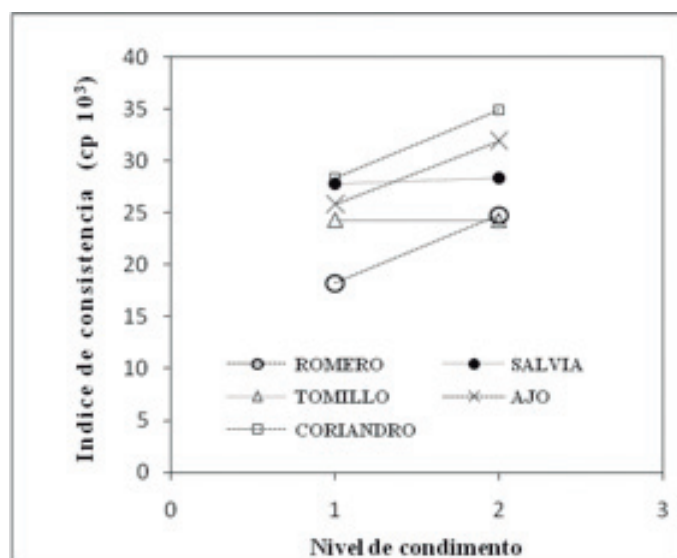


Fig. 3. Efecto del tipo y nivel de condimento sobre el índice de consistencia de la goma xántica (concentración de mostaza 1,53%)

de consistencia de la muestra. Esto puede verse en la Fig. 2 donde la viscosidad descendió (en valores promedios) 1,6 veces al bajar la concentración de mostaza de 1,53% a 0,46%, y 1,4 veces cuando se desciende de 0,46% a 0,23%.

También se observó que el tipo y nivel de condimento utilizado podía afectar la viscosidad de las mezclas con goma xántica. En la Fig. 3 se muestra el comportamiento de cinco condimentos a las dos concentraciones empleadas y la concentración de mostaza más alta (1,53%). Romero, ajo y coriandro aumentaron la viscosidad al incrementar la concentración,

pero tomillo y salvia no provocaron cambios.

La saborización de la mezcla base con goma xántica se desarrolló seleccionando primero la concentración preferida de cada uno de los siete condimentos, tomando el valor 5 de la escala de preferencia como límite para descartar muestras. En esta primera etapa los condimentos que más gustaron fueron primero el ajo, seguido por coriandro a la mayor concentración ensayada, y los que menos gustaron fueron perejil y albahaca. Salvia y tomillo se volvieron a probar a una concentración intermedia y romero a una concentración menor.

	Ajo	Coriandro	Salvia	Tomillo	Romero	Perejil	Albahaca
Ajo	+						
Coriandro	+	+					
Salvia	-	-	-				
Tomillo	+	+	-	+			
Romero	-	-			-		
Perejil	+	-		+		-	
Albahaca	+	+		+		-	-
Tomillo/ ajo		+					
Perejil/ ajo		-		-			
Albahaca/ ajo		+		-		-	
Albahaca/ ajo/ coriandro				-			
Tomillo/ ajo/ coriandro						-	

Tabla 3. Preferencias de las mezclas saborizadas

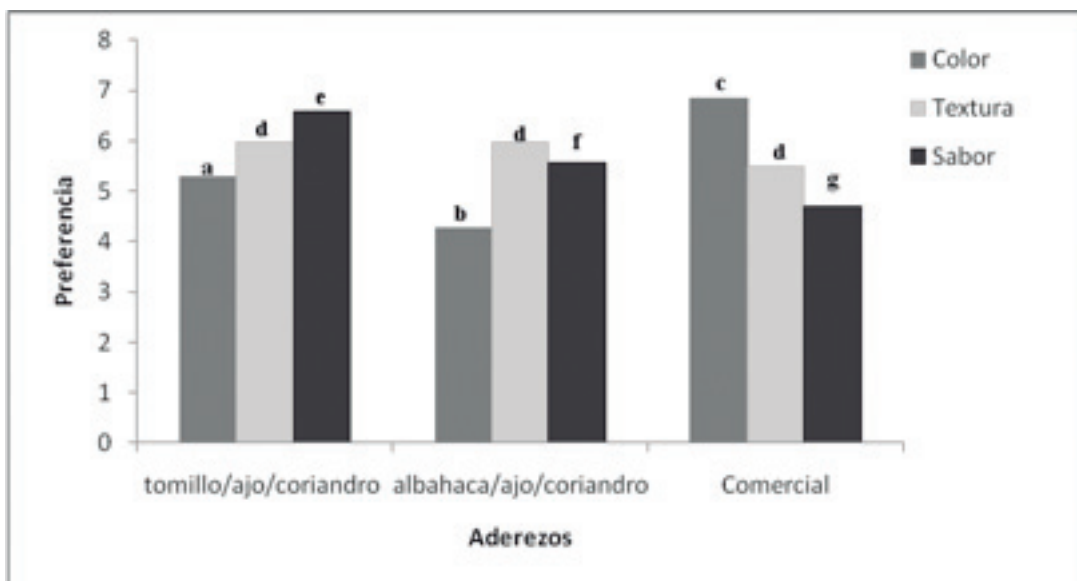


Fig. 4. Preferencias de los aderezos seleccionados y la muestra comercial respecto al color, textura y sabor (letras distintas representan diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los aderezos para los atributos evaluados según el test de SNK.)

Una vez seleccionadas las concentraciones se contrastaron las combinaciones de condimentos. En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos de las preferencias correspondientes a todas las mezclas degustadas. Los signos + denotan una preferencia mayor de 5 y los signos - una preferencia menor de 5. Salvia y romero fueron suprimidos porque no gustaron cuando se presentaron como único condimento en las mezclas, ni tampoco cuando aparecieron en combinación con ajo y coriandro, que fueron los condimentos de mayor preferencia.

Luego se testearon combinaciones de tres condimentos y resultaron seleccionadas las mezclas tomillo/ajo/coriandro y albahaca/ajo/coriandro. El agregado de una cuarta especia disminuyó la preferencia de las mezclas triples ya seleccionadas y por lo tanto, fue descartado. Finalmente, las dos mezclas seleccionadas junto con un aderezo comercial, fueron evaluadas por un panel de 50 consumidores a quienes se les pidió que midieran la preferencia en el color, el sabor y la textura. Como se puede ver en la Fig. 4 el sabor del aderezo con tomillo/ajo/coriandro fue el preferido por los consumidores ($p < 0,001$), no hubo diferencias en la textura y el color preferido fue el de la muestra comercial ($p < 0,001$). Esta muestra presentaba un color amarillo muy atractivo y la mayoría de

los consumidores anotaron como sugerencia la necesidad de mejorar el color de los aderezos saborizados.

Conclusiones

Es de hacer notar que el color es un atributo de suma importancia, dado que la primera sensación antes de ingerir un alimento es generada por el sentido de la vista. Por lo tanto, el color no solo puede aumentar la preferencia de un producto sino que además puede condicionar la percepción de otros atributos. El aderezo saborizado con tomillo/ajo/coriandro tuvo un alto nivel de aceptación, aún con un color poco atractivo. Por lo tanto es de esperar que aumente notablemente su nivel de aceptación con el agregado de un colorante adecuado.

Agradecimientos

El presente trabajo fue financiado con parte de los fondos asignados al Proyecto INTER-INSTITUCIONAL (PIC 25/C105 IN) 2009-2011, entre la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Facultad Regional Buenos Aires y la Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA), Facultad de Ciencias Agrarias.

Referencias

- AMERICAN HEART ASSOCIATION (ADA) (2006). <http://www.canolainfo.org/espanol/pdfs/hola-canola.pdf>
- ASTM (1977). *Manual on Sensory Testing and Methods*, STP 434, pp. 64.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, Philadelphia, PA.
- CANOLA COUNCIL (2004). *La canola y las buenas noticias sobre las grasas alimenticias*. http://www.canolacouncil.org/uploads/spanish/good_news_spanish.pdf
- PASEEPHOL, T., SMALL, D.M. AND SHERKAT, F (2008). *Rheology and texture of set yogurt as affected by inulin addition*. *J. Texture Studies* 39, 6: 617-634.

Procesamiento de señales electrocardiográficas mediante transformada *wavelet*, para el estudio de variabilidad de la frecuencia cardíaca

José Manuel Gallardo

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires
Subsecretaría de Posgrado y Vinculación con la Investigación,
Medrano 951 (C1179AAQ), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

jmg@df.uba.ar

Recibido el 4 de Marzo de 2011, aprobado el 21 de Marzo de 2011

Resumen

En este trabajo, se presenta un simple algoritmo para detección de la onda R, en la señal electrocardiográfica, mediante procesamiento digital, utilizando como herramienta, la Transformada Ondita o Wavelet Transform (WT).

Realizando un análisis denominado de Multirresolución, se descompone la señal en bandas de frecuencias, logrando así la detección de la señal buscada.

Con los intervalos temporales existentes entre estas señales (intervalos RR), se conforma una serie temporal, que representa la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC).

PALABRAS CLAVE: ONDA R - TRANSFORMADA WAVELET – MULTIRRESOLUCION - SERIE TEMPORAL – VARIABILIDAD DE FRECUENCIA CARDIACA

Abstract

In this paper, we present a simple algorithm for R detection wave in ECG signal by digital processing, using as a tool, the Wavelet Transform (WT).

Performing called multiresolution analysis, decomposes the signal in to frequency bands, thus ensuring the detection of the wanted signal.

With the time intervals between these signals (RR intervals) time series are formed, which represents the heart rate variability (HRV).

KEYWORDS: R WAVE – WAVELET TRANSFORM – MULTIRRESOLUTION – TIME SERIES – HEART RATE VARIABILITY

Introducción

El sistema nervioso autónomo (SNA), influye sobre la actividad cardíaca, quedando esto visible mediante el registro electrocardiográfico (ECG) (Malik, 1995; Estévez Báes y col., 2007).

El balance entre la rama simpática y parasimpática produce una variación pequeña entre latidos en la señal del ECG, de un corazón normal, el parasimpático incrementa esta variación y el simpático la decremента.

El estudio de las variaciones en la duración del intervalo entre latidos sucesivos (intervalo RR) aporta información sobre la modulación que ejerce el sistema simpato-vagal sobre el corazón. Estas variaciones latido a latido se conocen con el nombre de variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) (Malik, 1995), este tipo de estudio, permite de una manera no invasiva, analizar el SNA y los mecanismo de control cardiovascular (Akselrod, 1981; Pagani, 1986; Task Force of the ESC and the NASPE, 1996; Malik y col., 1996).

Por intermedio del análisis de VFC se pueden estudiar mecanismos asociados con distintas condiciones fisiológicas o fisiopatológicas, por ejemplo en la diabetes, Pagani (1988), el stress, Perrone (2000); Murali y col. (2005), los trastornos del sueño, Takase y col. (2005), alimentación, Vigo y col. (2007), la actividad física o en el sistema cardíaco (arritmias, enfermedades coronarias, infarto agudo de miocardio, etc.) (J.T. Bigger, 1992; Task Force of the ESC and the NASPE, 1996; Singh, 1996).

Actualmente el estudio de VFC ya es considerada una herramienta más para diagnóstico clínico (Migliaro, 2007).

Estas variaciones temporales entre los latidos

cardíacos, intervalos RR, conforman una serie temporal, que es sometida al análisis en el dominio temporal y frecuencial, utilizando métodos lineales y no lineales (Estévez Báes y col., 2007; Fainstein y col., 2005).

Para la conformación de esta serie es necesaria la detección automática de las ondas R del ECG, Fainstein y col. (2005), cuya diferencia temporal, conformará la serie. Mediante un algoritmo donde se realiza un análisis de Multirresolución Serrano (2009); Misiti y col. (2002); Serrano (2007); Anaya y col. (1995), por medio de la WT, se logra detectar perfectamente la señal R, para poder realizar la serie de intervalos RR.

Transformada *wavelet* continua (CWT)

La Transformada de Fourier (FT), integra a través del tiempo el producto de $f(t)$ por una función exponencial compleja, la cual es representable por funciones sinusoidales reales e imaginarias.

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-j\omega t} dt$$

Como resultado se obtiene los coeficientes $F(\omega)$, que luego multiplicados por una frecuencia ω , conforman las distintas señales sinusoidales componentes de $f(t)$, Fig.1.

De forma similar la CWT, es definida como la suma a través del tiempo, del producto de la señal $f(t)$, por otra función *wavelet*, re escalada y desplazada, Ψ .

$$C(\text{scale}, \text{position}) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)\psi(\text{scale}, \text{position}, t)dt$$

El resultado de CWT son coeficientes C , en función de la escala y la posición. Multiplican -

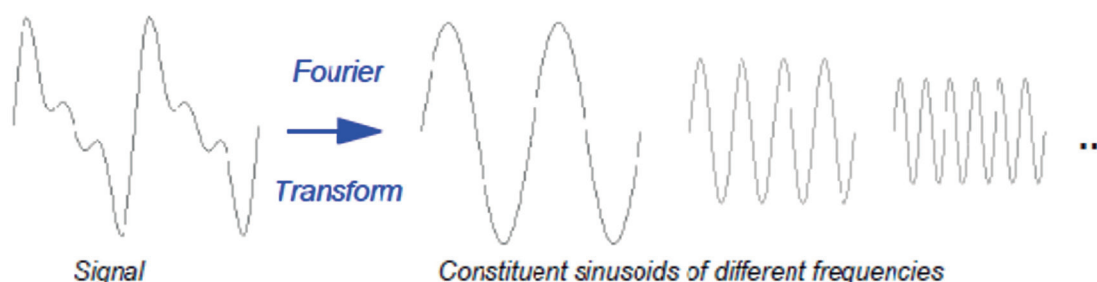


Fig.1. Wavelet Toolbox User's Guide, 2002

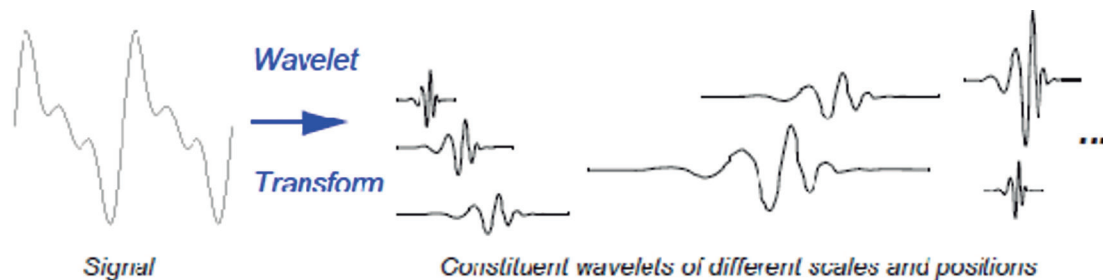


Fig.2. Wavelet Toolbox User's Guide, 2002

do cada coeficiente C , por una *Wavelet*, de escala y posición apropiadas volveremos a tener la señal original, Fig.2.

La función *Wavelet*, que se utiliza se denomina *Wavelet madre* y debe cumplir ciertos requisitos desde el punto de vista matemático, pues de esta se derivan una familia de funciones que llamaremos simplemente *Wavelets*, dentro de las que se destacan la Haar, Daubechies, Biortogonal, Coiflets, Symlets, Morlet, Sombrero Mexicano, etc. (Daubechies, 1992).

Transformada *wavelet* discreta (DWT)

La Transformada de Fourier, Gabor o la *Wavelet* Continua y muchas otras, pertenecen a la clase de las llamadas Transformadas Integrales Continuas. Las mismas, mapean la información de la señal dada $s(t)$ en un espacio definido por los correspondientes parámetros variando en rangos continuos, predisponiéndola al análisis y a la interpretación.

Implementar estos cálculos requiere de mucho tiempo computacional. Por eso cuando tenemos una serie de datos numéricos, se hace necesario implementar una transformada discreta o DWT (Serrano, 2009; Anaya y col., 1995).

El diseño de una versión discreta de la Transformada *Wavelet*, esencialmente consiste en definir una apropiada red discreta de parámetros, $((a_j; b_{jk}))$ de escalas y traslaciones, respectivamente, de modo que la familia de wavelets $\Psi(a_j; b_{jk})$ sea admisible. En general, constituye un problema difícil caracterizar aquellas *wavelets* que definen una Transformada Discreta. Existen varias clases de *wavelets* posibles; las *wavelets* spline, las *wavelets* de Daubechies y otras análogas, ampliamente

difundidas en la literatura y en el *software* te disponible.

Entre estas, encontramos diversas variantes, y particularmente las que generan bases ortonormales de *wavelets*.

En general, esas clases se asocian a la red diádica:

$$a_j = 2^{-j}; b_{jk} = 2^{-j} k \quad j, k \in \mathbb{Z}$$

Dados estos parámetros, se obtiene la siguiente expresión para las *wavelets*:

$$\psi_{jk}(t) = 2^{j/2} \psi(2^j t - k) \quad j, k \in \mathbb{Z}$$

Asumiendo que la *wavelet* madre real y la señal $s(t)$ son de energía finita la DWT asociada será:

$$DW_{\psi} s(j, k) = \langle s, \psi_{jk} \rangle = \int_{-\infty}^{\infty} s(t) \psi_{jk}(t) dt$$

para todos los valores enteros j, k y su fórmula de síntesis:

$$s(t) = \sum_j \sum_k c_{jk} \psi_{jk}(t) \approx \sum_j \sum_k \langle s, \psi_{jk} \rangle \psi_{jk}(t)$$

En la práctica se considera que el valor de la transformada o los coeficientes en *wavelets*, resumen la información de la señal, como ocurre en el caso de CWT. De manera similar que en el caso continuo, se puede demostrar, que las *wavelets* $\Psi_{jk}(t)$ están localizadas en el intervalo centrado en $(t_0 + k 2^{-j})$, de longitud $2^{-j} \Delta t$ y en la banda bilateral $0 < 2^j \omega_1 \leq |\omega| \leq 2^j \omega_2$, de ancho $2^j \Delta \omega$.

Estas bandas representan una partición en niveles o en octavas del dominio de las frecuencias.

De esta forma, analizar una señal por medio de DWT, consiste en descomponer la misma, por medios de un banco de filtros analógicos pasa-banda y en cada octava, caracterizar su comportamiento en el tiempo.

$$s(t) = \sum_j w_j(t)$$

$$w_j(t) = \sum_k c_{jk} \psi_{jk}(t)$$

Es posible reconstruir de ser necesario los componentes más importantes de la señal y así caracterizar diversos fenómenos de interés.

El análisis se realiza por octavas o rangos de frecuencia que duplican la dimensión hacia las altas frecuencias, a la vez que se reduce el rango temporal de localización.

Además, por medio del espectro se pueden localizar fenómenos locales como patrones de autosimilaridad, a distintas escalas.

El apropiado truncamiento de las series de las *wavelets*, realizados en cada nivel j , no destruye la señal (Serrano, 2009).

Análisis de multirresolución

Para realizar este análisis, se utilizan algoritmos desarrollados por Mallat, Mallat (2000). Donde a la señal de estudio la pasa por filtros con distintas frecuencias de corte en diferentes escalas, filtros paso bajo para analizar las componentes de baja frecuencia y filtros paso alto para analizar las componentes de alta frecuencia, en diferentes escalas. Estas operaciones cambian la resolución de la señal, y la escala cambia mediante operaciones de interpolación y submuestreo (Serrano, 2007; Serrano, 2009).

El procedimiento para obtener la DWT comienza pasando la señal de estudio por un filtro digital de paso bajo y media banda, tras ello y según la regla de Nyquist podemos eliminar la mitad de las muestras. Para ello submuestreamos por dos, con lo que se duplica la escala, y así obtenemos lo que se llama aproximación de baja frecuencia de la señal, en primer orden. Esta misma operación produce que se duplique la resolución en frecuencia ya que ahora la banda de frecuencia de la señal abarca solamente la mitad de la banda de frecuencias anteriores. Para obtener la componente de alta frecuencia el procedimiento es similar pero el filtro digital que se emplea será paso alto, obteniendo tras ello lo que denominamos detalle de la señal para el primer nivel. Para los sucesivos niveles de descomposición se continua filtrando la componente en baja frecuencia. Finalmente se obtiene la señal descompuesta en tantos detalles como niveles utilizemos y una aproximación del último nivel empleado Fig.3, Fig.4, (Misiti y col., 2002).

Como es posible la reconstrucción de la señal, en la Fig.4, se observa la necesidad de realizar un sobre muestreo para compensar, el submuestreo realizado en la descomposición.

Parte experimental

Las señales del electrocardiograma (ECG), se obtuvieron de la base de datos de arritmias de Physionet MIT-BIH, las cuales fueron adquiridas a una frecuencia de muestreo (F_s) de 360Hz. (w_1).

Para realizar el algoritmo y cálculo de la DWT, se utilizaron las funciones provistas, por el Tool-Box, de Matlab, en su versión 7.0 (Misiti y col., 2002).

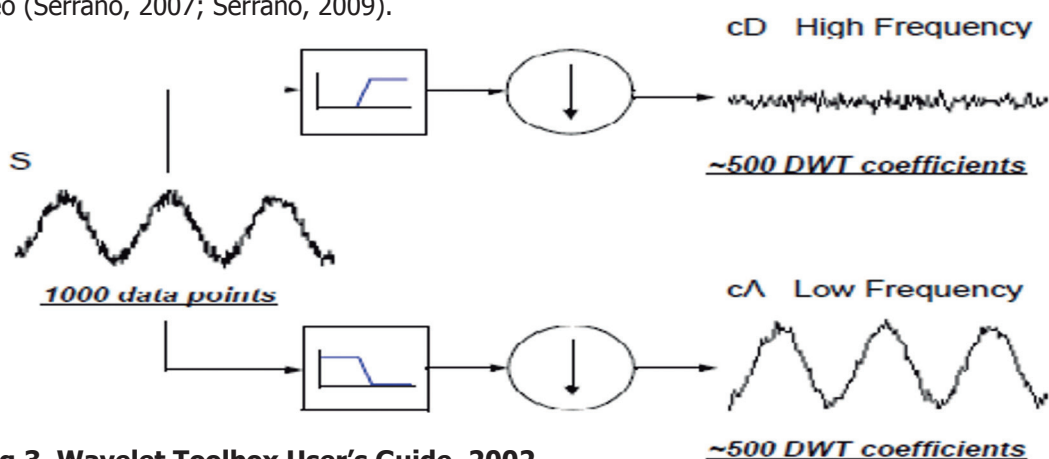


Fig.3. Wavelet Toolbox User's Guide, 2002

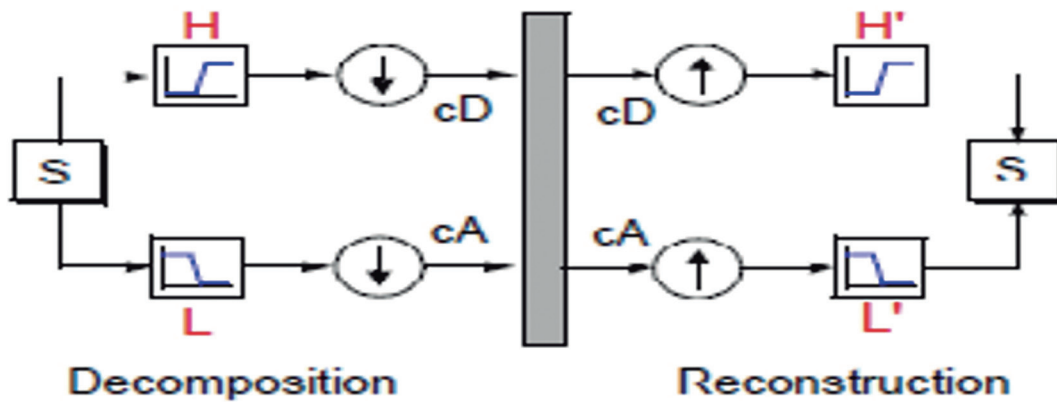


Fig.4. Wavelet Toolbox User's Guide, 2002

Mediante el análisis de multiresolución se descompuso a la señal del ECG, a la en dos, una llamada de detalle D_1, \dots, D_n y otra de aproximación A_1, \dots, A_n , las señales de detalle contienen la información de frecuencias más elevadas y las de aproximación la información de menor frecuencia (Mahmoodabadi y col., 2005).

En la selección de la Ondita a utilizar, se considero que su apariencia sea similar a la señal del ECG, se optó, tras algunas pruebas, por una wavelet de la familia Daubechies denominada db10, pues brinda mas detalles que otras y es similar al ECG (Chongxun y col., 1995; Ranjith y col., 2002).

Las bandas de frecuencias que la Multirresolución permite realizar, están determinadas por una frecuencia inferior (f_{ci}) y una superior (f_{cs}) $f_{ci} = F_s / 2^{n-1}$ y $f_{cs} = F_s / 2^n$ donde :
 F_s = Frecuencia de Muestreo;
 n = nivel de descomposición de la señal ;

El máximo numero de niveles posibles de descomposición esta dado por $2^n = N$;
 n = niveles de descomposicion;
 N = muestras necesarias de la señal ;

En la Tabla 1, se observa el ancho de banda aproximado, que le corresponde a cada señal detalle en la descomposición

SEÑAL	Ancho de Banda Hz
ECG	0.....180
D1	90.....180
D2	45.....90
D3	22,5.... 45
D4	11,25...22,5
D5	5,62.....11,25

Tabla 1: Ancho de banda

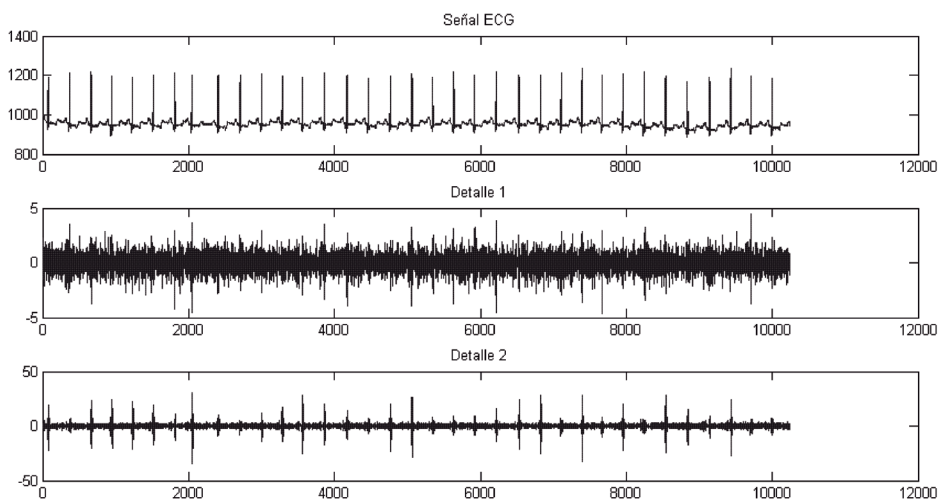


Fig.5. Señal ECG, D1, D2

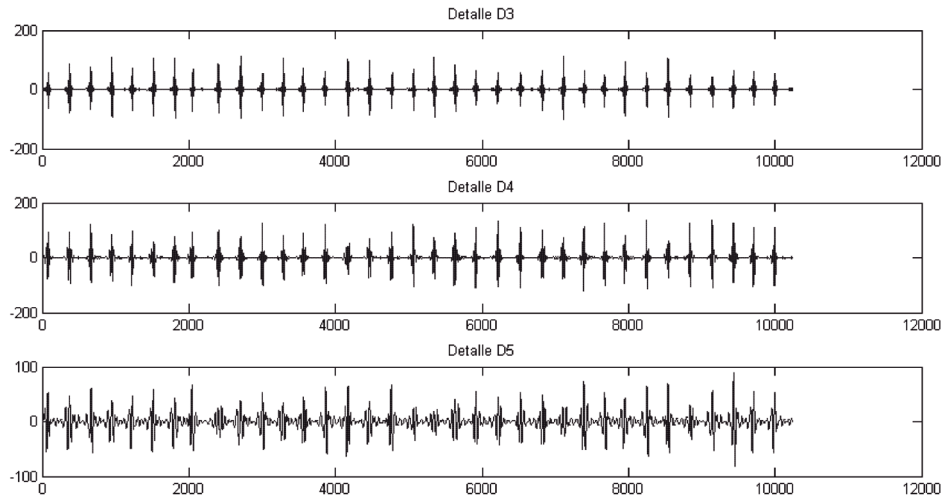


Fig.6. D3, D4;D5

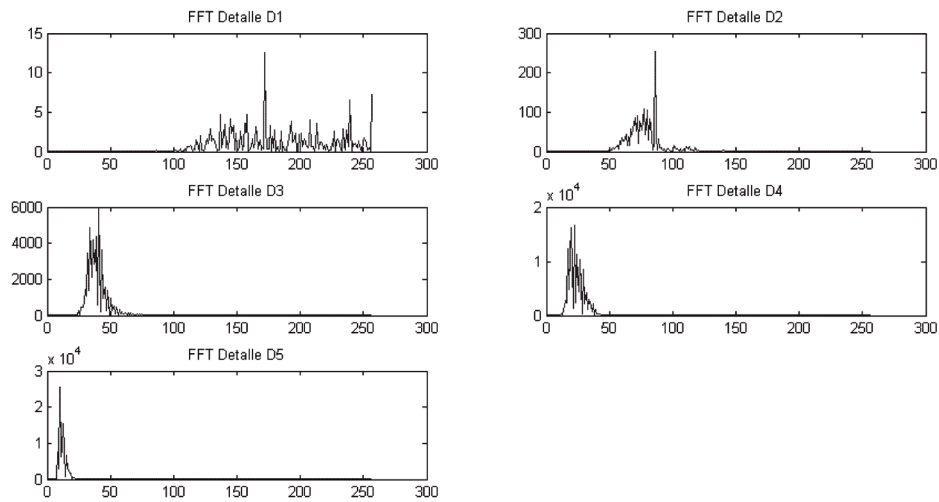


Fig.7. Densidad de espectral de potencia por banda

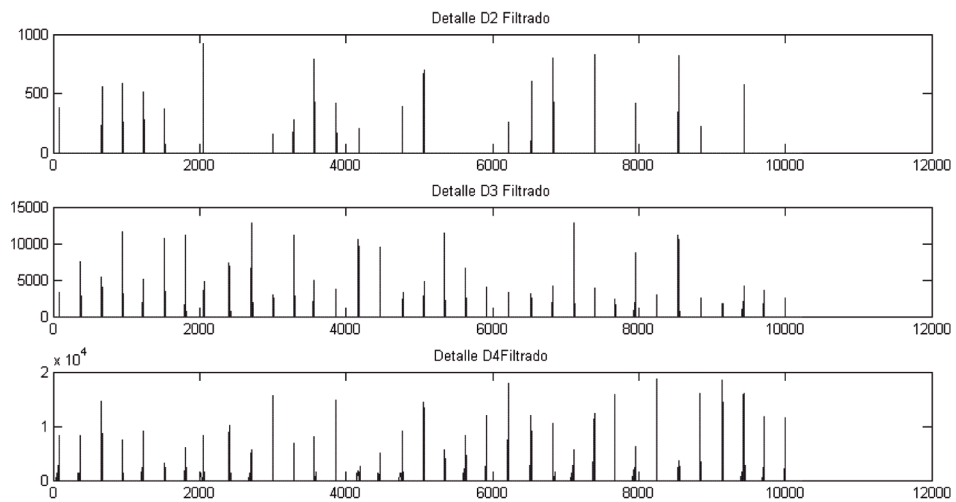


Fig.8. Señales D2, D3, D4, procesadas

De la Fig. 5 y Fig. 6, análisis de multiresolución del ECG, se observó que la onda R, no solo está confinada a la banda D4, si no que en mayor o menor medida conforma las demás bandas. Se descartó para el estudio D1 y D5, por estar contaminadas con ruido de alta y baja frecuencia, respectivamente.

El cálculo de la densidad espectral de potencia, Fig.7, permitió corroborar que la mayor energía del complejo QRS, se localiza en la banda D4. Se comprueba esto además con análisis de correlación entre el ECG y D4 (Pachauri y col., 2009; Chongxun y col., 1995; Khayer y col., 2004).

Con esta información se construyó el algoritmo, que consta de tres umbrales, para eliminar ruidos:

$th2=0.40*(\max(D2))$; %umbrales de *denoising*
 $th3=0.35*(\max(D3))$; %umbrales de *denoising*
 $th4=0.25*(\max(D4))$; %umbrales de *denoising*

Si las señales D2, D3, D4, sobrepasan estos umbrales hallados empíricamente, se calcula su módulo obteniendo así nuevas señales de detalles Fig.8.

Estas nuevas señales fueron analizadas por cada banda con nuevos umbrales a superar:

$h4=0.15*(\max(D4))$; %umbrales detección
 $h3=0.20*(\max(D3))$; %umbrales detección
 $h2=0.25*(\max(D2))$; %umbrales detección

En la Fig.9 y la Fig.10, se observa la detección de los picos de la onda R, del complejo QRS.

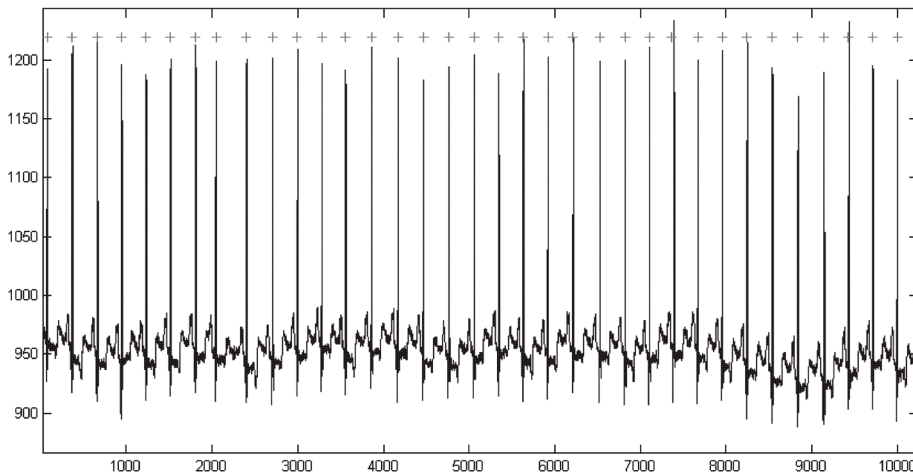


Fig.9. Detección onda R

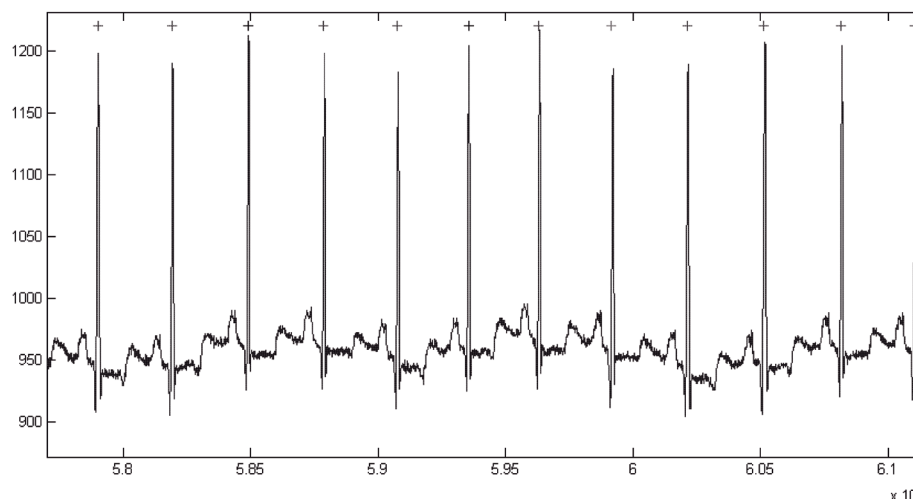


Fig.10. Ampliación zona detección onda R

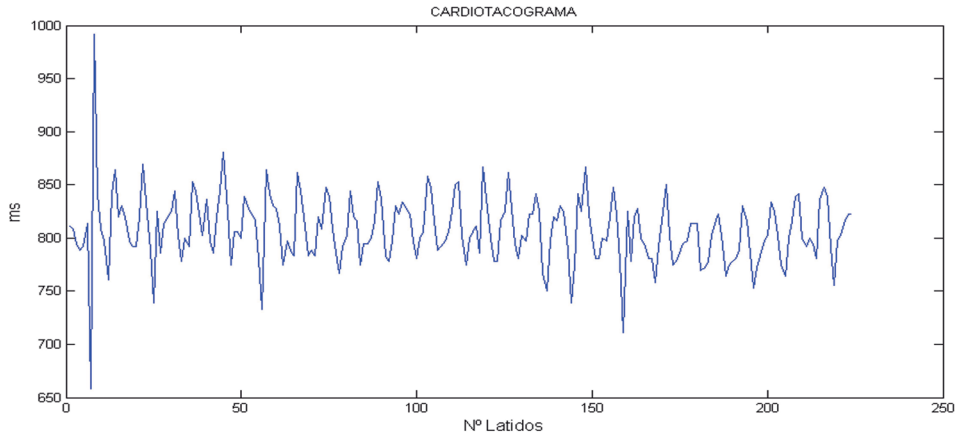


Fig.11. Cardiotacograma

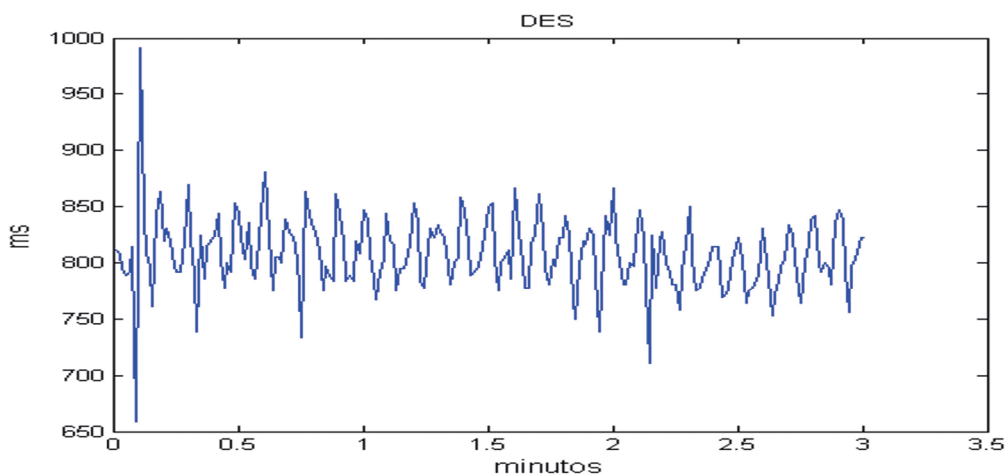


Fig.12. Serie de intervalos de tiempos

Resultados y discusión

Se comprobó la eficiencia del algoritmo con varias señales de la base de datos de Physio-Net (w1).

Se obtuvo para la señal del ECG, la serie intervalos de tiempo entre pulsos, intervalo RR, que se calculó considerando la siguiente ecuación $RR(i)=RR(i)-RR(i-1)$, (diferencia temporal entre ondas R), con esto datos, se halló el cardiotacograma Fig. 11 y la serie de eventos discretos (DES), Fig. 12, representaciones de la VFC.

Conclusiones

La WT y su aplicación, el análisis de multirresolución, permitió detectar eficientemente la onda R, en el complejo QRS de la señal de ECG. Siendo esta detección poco sensible a las

fluctuaciones de la línea de base de la señal electrocardiográfica, al haber descartado en el análisis las componentes de baja frecuencia D5 y superiores, como así también a las interferencias de alta frecuencia al no considerar D1, utilizando bajo tiempo de cómputo, para obtener la serie de VFC, lo que permite su utilización en procesadores digitales de señales (DSP), en procesamiento on-line (Sahambi y col., 1997).

Referencias

- ANAYA, M.; CAVALLARO, M.; VILLAVERDE, F.; D'ATELLIS, C. (1995). Introducción a las Onditas. Ed. Nueva Librería, 1995
- AKSELROD S. GORDON D. (1981). Power Spectrum Analysis of Heart Rate Fluctuation: a quantitative probe of beat-beat cardiovascular control. *Science* 213 (4504): 220-2 (paper)
- BIGGER JR. J. T., J. L. FLEISS, R. C. STEINMAN, L. M. ROLNITZKY, W. J. SCHNEIDER AND P. K. STEIN (1995). RR variability in healthy, middle-aged persons compared with patients with chronic coronary heart disease or recent acute myocardial infarction. *Circulation*, Apr 1; 91(7):1936-43. (paper)
- CHONGXUN C. L.; CHANGFENG TAI (1995). Detection of ECG Characteristic Points Using Wavelet Transform. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, vol. 42, N° 1, January 1995. (paper)
- DAUBECHIES I., (1992). Ten Lectures on Wavelets. SIAM, Philadelphia, 1992
- ESTÉVEZ BÁES, M.; ESTÉVEZ CARRERA J. M.; MACHADO GARCIA A. (2007). Particularidades del Electrocardiograma Como Señal Biológica. Material publicado en formato html en: librosabiertos:particularidades_del_electrocardiograma_como_senal_biologica.InfoWiki. November 2, 2007, 08:50
- FAINSTEIN D., M. C. MANTARAS; L. NICOLA SIRI, Y COL. (2003). Cardiotacomero para Estudio de Variabilidad de Frecuencia Cardíaca. Facultad de Ingeniería UNER (paper)
- KHAYER M. A.; HAQUE M. A. (2004). ECG Peak Detection Using Wavelet Transform. 3rd International Conference on Electrical & Computer Engineering ICECE 2004, 28-30 December 2004, Dhaka, Bangladesh. (paper)
- MAHMOODABADI S. Z.; AHMADIAN A.; ABOLHASANI M. D.; ESLAMI M.; BIDGOLI J. H. (2005). ECG Feature Extraction Based on Multiresolution Wavelet Transform. Proceedings of the 2005 IEEE. Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference. Shanghai, China; September 1-4, 2005. (paper)
- MALIK, M. AND CAMM, A.J. (1995) Heart Rate Variability. New York, EEUU, Futura Publishing Company. 543 p. (1995).
- MALIK, M. PHD. (1996) Chairman of Committee. Heart Rate Variability. Standard of Measurement, Physiological Interpretation and Clinical Use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*, Vol. 93: 1043-1065, (1996).
- MALLAT, S. (2000). A Wavelet Tour of Signal Processing. Ed. Academic Press, 2000 (paper)
- MIGLIARO EDUARDO R., CANETTI RAFEL, CONTRERAS PAOLA, MICHEL HAKAS, GABRIEL EIRE Y ANDRES MACHADO. (2007). Procesamiento de Señales para el Estudio de la Variabilidad de Frecuencia Cardíaca. Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. (paper)
- MISITI, M.; OPPENHEIM, G.; POGGI J.M. (2002). Wavelet Toolbox User's Guide. The Mathworks Inc.,
- MURALI R. AND CHEN E., (2005). Exposure to violence and cardiovascular and neuroendocrine measures in adolescents. *Ann Behav Med*, Oct;30(2):155-63, 2005. (paper)
- PACHAURI A.; MANABENDRA BHUYAN (2009). Robust Detection of R-Wave Using Wavelet Technique. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 56 2009 (paper)
- PAGANI M. , MALFATTO G. (1988). Spectral analysis of heart rate variability in the assessment of autonomic diabetic neuropathy. *J. Autom Nerv Syst* 23(2):143- 53. (paper)
- PERRONE, M. S. (2000). Variabilidad de Frecuencia Cardíaca frente al estrés: una expresión del balance del Sistema Nervioso Autónomo. Trabajo de Tesis (Maestría en Metodología de la Investigación Científica y Técnica), Departamento de Graduados de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), publicado en Biblioteca de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNER, MFN N°014586, 165p., Dic. (2000).
- RANJITH P.; BABY P.C.; JOSEPH P. (2002). ECG Analysis Using Wavelet Transform: Application to myocardial Ischemia Detection. (paper) <http://www.elsevier.com/locate/rbmret>
- SAHAMBI J. S.; TANDON S. N.; BHATT R. K. P. (1997). Using Wavelet Transform for ECG Characterization. An On-Line Digital Signal Processing System. Electrical Engineering Department; Centre for Biomedical Engineering Indian Institute of Technology Delhi (paper)

SERRANO, EDUARDO P., (2009). Analisis de Multiresolucion. Revision de Conceptos. Curso Doctorado FRBA UTN 2009. (Apunte)

SERRANO, EDUARDO PEDRO, (2007). Introducción a la Transformada Wavelet y sus Aplicaciones al Procesamiento de Señales de Emisión Acústica. Escuela de Ciencia y Tecnología-Universidad Nacional de General San Martín. (paper)

SINGH N, MIRONOV D. (1996). Heart rate variability assessment early after acute myocardial infarction. Pathophysiological and prognostic correlates GUSTO ECG Substudy Investigators. Global Utilization of Streptokinase and TPA for Occluded Arteries. Circulation 93 (7):1388-95. (paper)

TAKASE B, AKIMA T., SATOMURA K., F. OHSUZU, T. MASTUI, M ISHIHARA AND A KURITA, (2004). Effects of chronic sleep deprivation on autonomic activity by examining heart rate variability, plasma catecholamine, and intracellular magnesium levels. Biomed Pharmacother. Oct;58 Suppl 1:S35-9, 2004 (paper)

TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY AND THE NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING AND ELECTROPHYSIOLOGY, (1996). Heart Rate Variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. European Heart Journal, 17:354-381, 1996. (paper)

VIGO D.; CARDINALI D. Y COL. (2007). Actividad Autonómica Cardíaca en Pacientes con Trastornos de la Conducta Alimentaria: Aspectos Lineales y no Lineales. (paper)

W1.<http://www.physionet.org/cgi-bin/ATM> (Fecha de consulta: 4 de Marzo de 2010)

INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS

El presente instructivo reúne las condiciones generales de presentación y formato e información general para todos los interesados en remitir sus contribuciones.

Presentación de los textos

Los trabajos, en versión impresa (original y copia), podrán ser remitidos a los miembros del Comité Editorial:

Lic. Gladys Esperanza, Lic. Juan Miguel Languasco, Mg. Fernando Gache

proyecciones@frba.utn.edu.ar

Facultad Regional Buenos Aires,
Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Medrano 951 (C1179AAQ) Buenos Aires, República Argentina

Recomendaciones generales

Proyecciones es una publicación destinada a un público amplio, con formación específica en diferentes campos del conocimiento, que se distribuye en diversos países de habla castellana. Por tal razón, se recomienda a los autores preservar la pureza y la claridad idiomática de sus textos y evitar el uso de vocablos de uso corriente en disciplinas particulares, pero no conocidos (o con significado distinto) en otros ámbitos. Asimismo, no deberán emplearse palabras derivadas de traducciones incorrectas (por ejemplo, asumir en lugar de suponer, o librería por biblioteca) o pertenecientes a otros idiomas, salvo cuando no existan en castellano equivalencias válidas, o cuando se refieran a técnicas o procesos conocidos por su denominación en la lengua original.

Se recomienda también evitar el uso indiscriminado de mayúsculas cuando se haga mención sustantivos comunes, como por ejemplo elementos químicos o técnicas particulares.

Es conveniente, en todos los casos, efectuar una adecuada revisión ortográfica y de sintaxis de los textos antes de su envío.

Pautas específicas

Se deberán contemplar las siguientes pautas:

La presentación corresponderá a un formato adecuado para hojas tamaño A4 (21 cm x 29,7 cm) escritas con interlineado simple, conservando los siguientes márgenes: superior e inferior, 2,5 cm; derecho e izquierdo, 3 cm; encabezado y pie de página, 1,2 cm. La fuente escogida es Tahoma, tamaño 12. Se recomienda muy especialmente a los autores respetar esta pauta, pues las conversiones posteriores desde otras fuentes, diferentes a la mencionada, pueden representar la distorsión o la pérdida de caracteres especiales, como las letras griegas. Se deberá emplear sangría en primera línea de 1 cm y alineación justificada en el texto.

En la página inicial se indicará el título en negrita, centrado y con mayúscula sólo en la primera letra de la palabra inicial; en otro renglón, también en negrita, iniciales y apellido del (de los) autor(es) y, finalmente, en *itálica*, el nombre y la dirección postal de la(s) institución(es) a la(s) que pertenece(n), junto con la dirección de correo electrónico del autor principal.

A continuación, dejando tres espacios libres, el texto, en espacio simple, comenzando con un resumen de 50 a 100 palabras, en castellano e inglés, también en negrita y con tamaño de fuente 10. Luego del resumen, deberán consignarse las palabras clave que orienten acerca de la temática del trabajo, hasta un máximo de cinco. Asociaciones válidas de palabras (por ejemplo, contaminación ambiental, fluorescencia de rayos X) se considerarán como una palabra individual.

Se aconseja ordenar al trabajo de acuerdo a los siguientes ítems: Introducción, Parte Experimental, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos (si existen) y Referencias. Cada uno de ellos tendrá categoría de título y deberá ser presentado en forma equivalente al título original del trabajo, en negrita y centrado, mientras que los subtítulos se consignarán en el margen izquierdo y en negrita. Ninguno de estos ítems deberá ser numerado. La extensión del trabajo no podrá ser mayor que 20 páginas.

En hoja aparte se indicará el tipo de procesador de texto utilizado y la versión correspondiente.

Los autores deberán presentar su trabajo en soporte electrónico y diagramado en la forma propuesta para la versión final impresa.

Tablas y Figuras

Las figuras deberán ser ubicadas en el texto, en el lugar más cercano a su referencia, con números arábigos y leyendas explicativas al pie. Las imágenes fotográficas deberán estar al tamaño 1.1 a 300 ppi, en formato tif, jpg o eps. Los gráficos o dibujos se presentarán, preferentemente, en vectores (formato .cdr o .ai); en el caso de estar presentados en forma de mapa de bits su resolución en 1.1 deberá ser mayor a 800 ppi. No podrán reproducirse figuras en color.

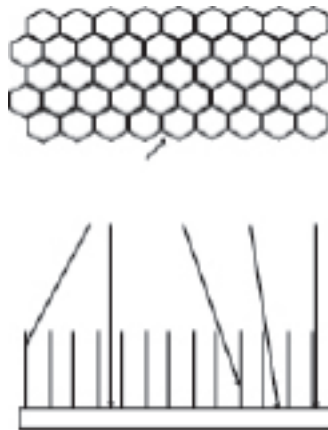


Figura 1. Ejemplo de ubicación de la figura y su leyenda explicativa (centrada, en negrita y fuente 10)

Las tablas se incluirán en el lugar más cercano a su referencia, con números arábigos y acompañadas con un título auto-explicativo en el encabezado.

Tabla 1. Ejemplo de formato para tabla y título (centrada, en negrita y fuente 10)

Magnitud	Condición A	Condición B
Magnitud A	1a	1b
Magnitud B	2a	2b

Agradecimientos

Los agradecimientos deberán ser escuetos y específicos, vinculados al trabajo presentado. Serán suprimidos los de naturaleza general o no aplicables a la contribución.

Referencias

Las referencias se consignarán en el texto indicando el apellido del autor (o primer autor, en trabajos de autoría múltiple) y el año de la publicación. Ejemplos: Gould (1958); Sah y Brown (1997); Probst y colaboradores (1997). Cuando la referencia se coloque a continuación de una oración completa en el texto, la forma indicada se convertirá en: (Gould, 1958). Las referencias múltiples se indicarán bajo un único par de paréntesis; ejemplo: (Sah y Brown, 1997; Probst y colaboradores, 1997). El ítem Referencias contendrá todas las citas consignadas en el texto, ordenadas alfabéticamente, tomando el apellido del primer autor. Los artículos incluidos en publicaciones colectivas deberán figurar en el orden: apellido e iniciales de todos los autores; entre paréntesis, año de publicación; abreviatura internacionalmente aceptada de la publicación; volumen; primera página del artículo. Las referencias a libros consignarán iniciales y apellido de todos los autores; título; página (si corresponde); editorial: Ejemplos:

GOULD, E. S. (1958) *Curso de Química Inorgánica*. Selecciones Científicas, Madrid, España.

PROBST, T.; BERRYMAN, N.; LARSSON, B. (1997) Anal. Atom. Spectrom. 12, 1115.

SAH, R.; BROWN, P. (1997) Microchem. J., 56, 285.

No deberán incluirse, bajo el ítem **Referencias**, citas bibliográficas no mencionadas específicamente en el texto del trabajo.

Mecanismos de Aceptación y Normativa General

Los trabajos serán revisados por reconocidos especialistas, designados por el Comité Editorial. El dictamen será, en cada caso: a) aprobado en su versión original; b) aprobado con pequeñas modificaciones; c) revisado, con necesidad de modificaciones significativas; d) rechazado. En los casos diferentes a su aprobación directa, los trabajos serán enviados a los autores. Cuando se trate de cumplir con modificaciones sugeridas por los árbitros, los trabajos serán sometidos a una nueva evaluación.

El envío de una contribución para *Proyecciones* supone que ésta no ha sido publicada previamente y, adicionalmente, la cesión de los derechos de publicación por parte de los autores. Cuando el trabajo ha sido ya presentado en una reunión científica (sin publicación de actas) o inspirado en una presentación de esta naturaleza, se aconseja citar la correspondiente fuente.

Doctorado, Maestrías y Carreras de Especialización

Doctorado en Ingeniería

Mención en Procesamiento de Señales e Imágenes

Magíster en Administración de Negocios

Magíster en Docencia Universitaria

Magíster en Ingeniería Ambiental

Magíster en Ingeniería en Calidad

Magíster en Ingeniería en Sistemas de Información

Magíster en Tecnología de los Alimentos

Especialista en Docencia Universitaria

Especialista en Ergonomía

Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Especialista en Ingeniería Ambiental

Especialista en Ingeniería en Calidad

Especialista en Ingeniería en Sistemas de Información

Especialista en Ingeniería Gerencial

Especialista en Tecnología de los Alimentos

Cursos de Posgrado

Dirección de Empresas

Higiene y Seguridad del Trabajo

Automación Industrial

Formulación y Evaluación de Proyectos

Sistemas Integrados de Gestión-Calidad, Medio Ambiente y Salud, y Seguridad Ocupacional

Carreras de Grado

Ingeniería Civil

Ingeniería Eléctrica

Ingeniería Electrónica

Ingeniería Industrial

Ingeniería Mecánica

Ingeniería Naval

Ingeniería en Sistemas de la Información

Ingeniería Química

Ingeniería Textil

Ciclos de Licenciatura

Licenciatura en Ciencias Aplicadas

Licenciatura en Tecnología Educativa

Licenciatura en Gestión de la Producción Gráfica

**Proyecciones se terminó de imprimir en los talleres gráficos Forma Color
Impresores S.R.L. Camarones 1768 (C1416ECH),
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Abril de 2011**