

Asociación Argentina de Economía Agraria

**ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS DEL MERCADO DE BIOETANOL EN
ARGENTINA. UNA NUEVA ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN A PARTIR
DE LA A CAÑA DE AZÚCAR.**

Octubre 2014

AUTOR: GUSTAVO JORGE FOSSATI

ESTUDIANTE LIC. EN ECONOMIA UNT

DIRECCION:JOSE HERNANDEZ 1250 TORRE 2 5TO A. SAN MIGUEL DE TUCUMAN

TELEFONO:0381-154621878

MAIL:gustavofossati@yahoo.com.ar

CATEGORIA:PREMIO AL JOVEN INVESTIGADOR ECONOMIA AGRICOLA

Análisis y perspectivas del mercado de bioetanol en Argentina. Una nueva alternativa de producción a partir de la caña de azúcar.

Resumen

La industria azucarera Argentina vivió a lo largo de su vida diferentes etapas donde se alternaron períodos de apogeo, crecimiento, incertidumbre y depresión. Para estos dos últimos períodos han influido factores tales como: un exceso de proteccionismo, la imposibilidad de generar divisas a través de exportaciones, el no haber intentado encadenarse con otras industrias relacionadas.

El aumento del precio del petróleo ha generado que se haya iniciado una carrera a nivel mundial para el desarrollo de fuentes de energía alternativas, como la eólica, la mareomotriz, y la de biocombustibles. Presentando esta última ventajas, como la infraestructura ya existente tanto para su producción como su consumo.

En la primera parte del trabajo se hace un exhaustivo uso de la estadística descriptiva, para así poder analizar la situación actual del mercado de combustibles líquidos en Argentina.

Se encontraron datos que son relevantes para la industria del bioetanol, como la demanda de naftas, el contexto de mercado en el que se encuentran el bioetanol, y los aspectos que influyen en este como las interrelaciones con la superficie de caña de azúcar, el mercado interno de combustibles líquidos, su marco legal-económico, como así también con la producción y el precio del azúcar.

Abstract

The sugar industry Argentina lived along different stages in his life where peak periods, growth, uncertainty and depression alternated. For the latter two periods were preponderantly influenced factors such as excessive protectionism, inability to generate foreign exchange through exports, no trying to be chained with other related industries.

Moreover, the increase in oil prices due to recurrent political crises in the Middle East, economic growth and the need of energy to motorize it, have in recent years triggered an exponential increase in oil prices. If we add the increasing concern about the sustainability of the planet that repeatedly shows signs of exhaustion as the destruction of biodiversity and global warming have generated a career in the world, for the development of alternative sources of energy, clean and renewable such as wind, tidal, hydrogen cell and biofuel. The last one has great advantages, like possibility to use existing infrastructure for the production and consumption.

In the first part we use descriptive statistics, in order to analyze the current situation of the liquid fuel market in Argentina, which will help to a better understand of the qualitative changes that occurred in recent the years.

We find relevant data to the bioethanol industry as the demand for gasoline, the evolution of relative prices the consumption of gasoline relative to diesel and compressed natural gas (CNG), along with the preferences of consumers for higher octane gasoline, all of these beneficial events for the emerging bioethanol industry in Argentina.

This paper aims to present the market context of the bioethanol, and the possibilities of the sugar industry to meet that demand. This extensive use of descriptive statistics is made, in order to analyze in depth various aspects influencing the bioethanol market their relationships

with the surface of sugarcane, the domestic market for liquid fuels, their legal-economic framework, as well the production and the price of sugar.

Palabras clave: Bioetanol, azúcar, mercado, industria, naftas

Clasificación temática: Mercados, comercialización y agroindustria

Análisis y perspectivas del mercado de bioetanol en Argentina. Una nueva alternativa de producción a partir de la caña de azúcar.

Introducción

La industria azucarera Argentina vivió a lo largo de su vida diferentes etapas donde se alternaron períodos de apogeo, crecimiento, incertidumbre y depresión. Para estos dos últimos períodos han influido de manera preponderante factores tales como: un exceso de proteccionismo, la imposibilidad de generar divisas a través de exportaciones, el no haber intentando encadenarse con otras industrias relacionadas.

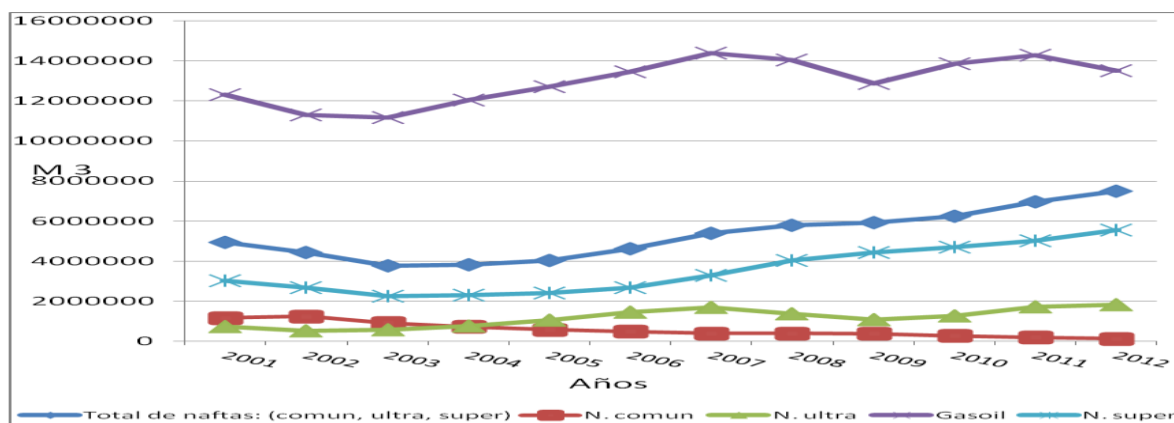
Por otra parte el aumento del precio del petróleo ya sea por crisis políticas recurrentes en el Medio Oriente, crecimiento económico y la necesidad por consiguiente de energía para motorizarlo, han desencadenado en los últimos años un aumento exponencial del precio del petróleo. A lo que si le sumamos la creciente preocupación por la sustentabilidad del planeta que recurrentemente nos muestra señales de agotamiento como la destrucción de la biodiversidad y el calentamiento global, han generado que se haya iniciado una carrera a nivel mundial para el desarrollo de fuentes de energía alternativas, limpias y renovables como la eólica, la mareomotriz, la pila de hidrogeno y la de biocombustibles. Esta última presenta grandes ventajas, como lo es saber aprovechar la infraestructura ya existente tanto para su producción como su consumo.

El bioetanol puede significar la oportunidad tanto de diversificación del riesgo, como el despegue definitivo de la industria azucarera Argentina

1.- Caracterización del mercado de combustibles en Argentina

A partir del año 2003 el mercado de combustibles líquidos comenzó una recuperación luego de la crisis económica del 2001-2002. El retorno más rápido a los niveles de venta previos se produjo en el gas- oíl, para lo cual influyó principalmente la imposibilidad de que los autos gasoleros puedan reconvertirse al GNC¹.Influyendo también que casi la totalidad, de los vehículos de transporte de carga de larga distancia, como los de pasajeros son vehículos gasoleros.

Ilustración 1: Venta de combustibles líquidos en Argentina (2001/2012)



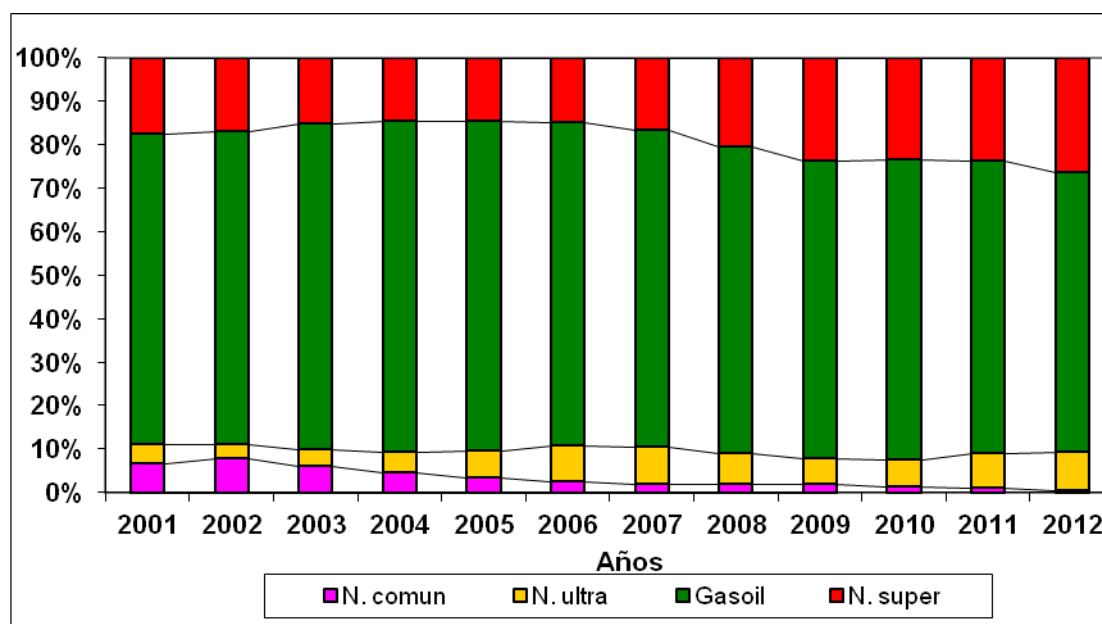
¹ Combustible, que en sus niveles de precios es sensiblemente más bajo, que los combustibles líquidos, pero que a partir del 2005, perdió terreno como consecuencia, de un aumento en sus precios relativos, respecto a la nafta común, súper, y ultra(combustibles que son casi sustitutos perfectos del GNC)

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Energía de la Nación

Sin embargo a partir del año 2007, se comenzó a producir una caída del consumo del gas-oíl en Argentina, para ello influyeron: baja calidad del gas-oil, dificultades de compra en época de cosechas, cambios en lo precios relativos y el lag en la tanto en la oferta como en la compra de vehículos

A pesar de los motivos anteriormente mencionados, el gas-oíl todavía sigue siendo el combustible líquido con mayor porcentaje de participación en las ventas, situándose en el año 2012 con un 64% del total de combustibles líquidos, aunque vio disminuida su participación desde el pico que tuvo en el año 2005 donde acaparaba un 75% del mercado

Ilustración 2: Evolución en la participación de venta de los combustibles líquidos en Argentina (2001/2012)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Energía de la Nación

En las naftas comunes el gráfico refleja como se pasó de un pico de participación de un 8% en 2002² para situarse a partir del año 2007 en un 2%. En la actualidad su participación en el consumo no llega a un 0.6% como consecuencia de un mayor consumo de naftas de mayor octanaje y la producción marginal de este combustible en la actualidad.

En cuanto a las naftas súper se ve un ascenso sostenido a una tasa creciente de su ventas desde el año 2003 hasta la actualidad lo que también se vio reflejado en el cambio de su participación de aproximadamente un 14% en las ventas totales de combustibles líquidos en 2005 a un 26% en 2012, representando ese año un record tanto en este ítem como en su volumen que alcanzó los 5.5 millones de metros cúbicos.

² Motivado por la crisis económica de la Argentina en ese año y las características de bien inferior que tiene este combustible.

Por su parte las naftas premium han tenido un crecimiento con fluctuaciones tanto en su volumen como en su participación, principalmente por cambios en sus precios relativos respecto a la nafta súper. La menor diferencia en cuanto a su precio con la nafta súper, ha influido en el crecimiento de su participación que representa el 8.6% del mercado, como así mismo en su volumen que alcanzó la cifra de 1.82 millones de metros cúbicos vendidos en 2012.

Si sumamos los tres tipos de naftas, que es el dato relevante para el mercado de bioetanol, el volumen de participación de estos combustibles llega aproximadamente al 36% en el 2012 donde se registró un nuevo record. A su vez el volumen de estos tres tipos de naftas es de 7.5 millones de metros cúbicos.

2.-Naftas versus gas natural comprimido

A partir de la crisis y la devaluación del peso en Argentina en 2002, tanto la conversión de vehículos a GNC, como su la venta experimentaron un boom.

Los precios del GNC quedaron muy atrasados en relación a los combustibles tradicionales como las naftas y el gasoil, lo que significó una reconversión masiva de vehículos nafteros, que pasaron a ser impulsados por GNC.

La relación de precios de las naftas con el GNC alcanzó su máximo en el 2002 una relación de casi 4 veces más respecto a las naftas ultra. A partir del 2003 esta relación con las naftas comenzó una drástica caída que la llevaría a valores mínimos entre los años 2005 a 2007 donde las naftas pasaron a costar aproximadamente 2.5 veces más que el metro cubico de GNC.

La ventaja que obtuvo el GNC en cuanto a niveles de precios, que incluso se mantiene hasta el día de hoy, no es así en cuanto a precios relativos se refiere. Ya a partir del 2005, las naftas se abaratan en términos relativos al GNC, incluso por debajo a los niveles observados en la convertibilidad.

En los últimos tres años se vio una estabilización en el precio relativo de las naftas con respecto al GNC en alrededor de 3.

Ilustración 3: Precios relativos del GNC con las naftas

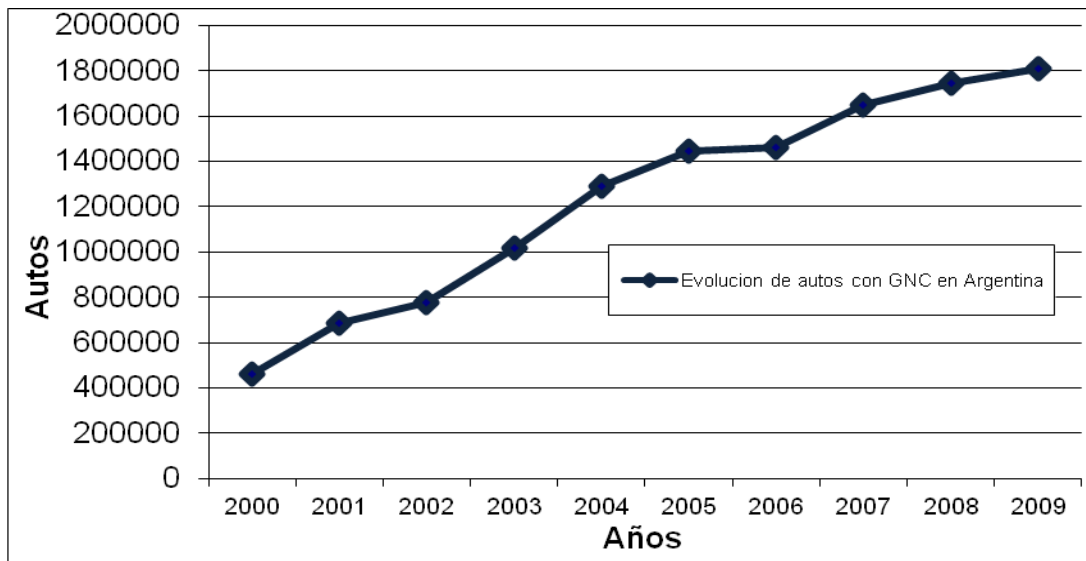
Años	\$super/gnc	\$gasoil/gnc	\$comun/gnc	\$ultra/gnc
2001	3.19	1.81	2.84	3.52
2002	3.68	2.73	3.30	3.88
2003	3.66	2.84	3.36	3.78
2004	3.05	2.40	2.80	3.17
2005	2.42	1.97	2.22	2.53
2006	2.32	1.82	2.06	2.40
2007	2.20	1.88	1.99	2.42
2008	2.61	2.16	2.15	3.11
2009	2.82	2.34	2.33	3.18
2010	2.90	2.41	2.42	3.14
2011	2.98	2.66	2.80	3.42
2012	2.92	2.68	2.75	3.17

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Secretaria de Energía de la Nación

Esa pérdida de la ventaja en el GNC, se puede ver a las claras en la disminución sustancial en las conversiones de autos a GNC, que pasaron de un crecimiento de un 50% en el 2001 a una tasa del 1 % en el 2006 (año en el cual el GNC, tuvo los precios relativos más altos). Lo que implica que si bien aumento la cantidad de conversiones, la participación sobre el total de autos se vio disminuida.

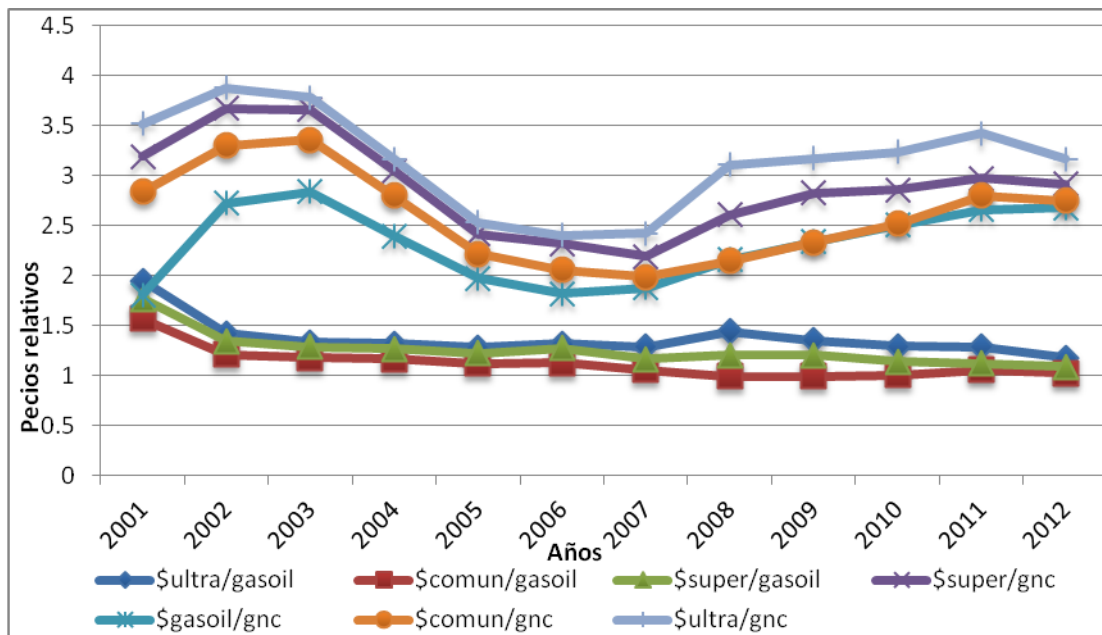
Otras limitaciones para la expansión del GNC en los autos que se pueden citar son las siguientes: autonomía reducida, red de estaciones limitadas en algunas provincias, reducción en la capacidad de carga, entre otras.

Ilustración 4: Evolución de autos con G.N.C en Argentina



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Energía de la Nación

Ilustración 5: Precios relativos de los combustibles en Argentina



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Energía de la Nación

En la ilustración 5 lo que se intenta ver es como variaron los precios relativos de los combustibles a lo largo de la última década. Este tipo de presentación es una ventaja ya que además neutraliza en gran medida los efectos negativos en el procesamiento de información en un contexto inflacionario como el que se encuentra la Argentina a lo largo de este periodo. Como principal conclusión podemos ver la reducción en la brecha del precio gasoil con las diferentes naftas ya que en la convertibilidad tenían una relación de hasta 4 veces más que el gasoil, que luego se vería sensiblemente reducida a partir de la crisis del 2002. Más aún en la actualidad prácticamente salen lo mismo la nafta súper y el gasoil premiun (el precio relativo se estabilizó en torno a 1). Este tipo de cambios relativos generó una sensible disminución en la participación del gasoil en el mercado de combustibles. Sin embargo, a pesar de ello sigue siendo el combustible más demandado en el mercado con 13.5 millones de metros cúbicos anuales.

La preferencia por parte de los consumidores tanto de vehículos nafteros, como así también de naftas de mayor octanaje como las ultra y las súper en detrimento de las naftas comunes, es un dato sobresaliente para el bioetanol, ya que además por ley se puede realizar hasta un 5% de corte con alcohol, este sirve como aumentador de octanaje de las naftas. Todo esto representa una oportunidad que el sector industrial de la caña de azúcar puede aprovechar. A esto hay que sumarle también el continuo declive en la participación del mercado del diesel y la oferta casi inexistente de vehículos, que no sean comerciales con este tipo de motor.

3.-La ley de biocombustibles en Argentina

El tema biocombustibles se transformó en cuestión de Estado, sobre todo en aquellos países dependientes de la oferta internacional de petróleo. Paralelamente a ello, además de ser una solución a la crisis energética, pasa a tomar relevancia por su contribución al medioambiente proyectándose el empleo del biocombustibles como una matriz energética altamente positiva. Mediante Ley 26.093/06 de abril de 2006 se sancionó la ley 26.093 que establece el Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de los Biocombustibles por el término de 15 años. Dicha ley establece que la nafta y el gasoil que se comercialicen dentro del territorio nacional deberán ser mezclados por la destilería o refinería de petróleo con hasta un 5 % de etanol y de biodiesel hasta un 7,5 % respectivamente a partir del 1º de enero de 2010.

Se asignaron cupos de producción a nueve ingenios, de los cuales sólo cinco cubrirán la demanda de etanol desde el 1º de enero de 2010 (fecha de inicio del plan). Los mayores cupos otorgados correspondieron a Ledesma (Jujuy), San Martín de Tabacal (Salta) y La Florida (Tucumán).

De los quince ingenios tucumanos sólo La Corona, La Trinidad, La Florida, Santa Rosa y Santa Bárbara intervinieron en el suministro del alcohol anhidro desde el inicio de la norma sobre biocombustibles en 2010. Los ingenios del grupo Atanor por su parte (Concepción, Marapa y Leales), se incorporaron a partir de 2011 tras la construcción de un deshidratadora con fondos aportados por la Administración Nacional de Seguros Sociales (ANSES), en principio conformando una Sociedad con la petrolera Refinor. En este caso, el alcohol elaborado por los ingenios de la compañía seguirá usándose como insumo para la fabricación de agroquímicos.

De las siete fábricas restantes en la provincia, los ingenios Nuñorco, Cruz Alta, Aguilares y La Providencia no disponen de destilerías, en tanto se desconoce la situación de Bella Vista y La Fronterita del grupo Minetti y del ingenio San Juan.

A partir de la resolución 1673/2010 se establecieron los cupos por empresa para el año 2011 sin haberse actualizado estos cupos hasta la actualidad a pesar que la misma norma imponía como tiempo límite de su implementación diciembre de 2011.

Aparte de los cupos para el año 2011 se establecieron cupos de 135.000 m3 para la empresa Promaiz a partir de 2012 y de 48000 m3 para Vicentin los cuales hasta la actualidad no se cumplieron. Estas dos empresas representan el complejo maicero de Córdoba y Santa Fe respectivamente y tienen la característica de tener una integración vertical con la actividad ganadera ya que con lo que queda del maíz después de obtener alcohol, se utiliza en la alimentación forrajera del ganado.

Ilustración 6: Cupos asignados por la Secretaria de Energía

Deshidratadora (m3 por mes)	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11	may-11	jun-11	jul-11	ago-11	sep-11	oct-11	nov-11	dic-11
Compañía Bioenergía Santa Rosa S.A.	500	500	500	500	500	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.000
Bioenergía La Corona S.A.	200	200	200	200	200	1.000	1.340	1.340	1.330	1.330	1.330	1.330
Alconoa S.R.L.	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
Biotrinidad S.A.	420	420	420	420	750	2.200	2.200	2.170	2.000	2.000	2.000	2.000
Compañía Bioenergética La Florida S.A.	250	250	250	250	3.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Río Grande Energía S.A.	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Bioledesma S.A.	4.083	4.083	4.083	4.083	4.083	4.083	4.083	4.083	4.083	4.083	4.083	4.083
Bio San Isidro S.A.	300	300	300	300	300	600	660	660	660	660	660	600
Energías Ecológicas de Tucumán S.A.	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	2.090	2.090
Biomadero S.A.												4.167
Promaiz S.A.												4.098
TOTALES MENSUALES	11.353	11.353	11.353	11.353	14.433	19.983	20.483	20.453	20.273	20.273	20.563	28.668

Fuente: Elaboración por parte de la Secretaria de Energía de la Nación

4.- El porqué del etanol a partir de la caña de azúcar

Si bien, la caña de azúcar, no es la única materia prima de importancia con la que cuenta la Argentina para la producción de etanol, factores como la disponibilidad en el corto plazo de plantas, economías de escala, como así también, la mayor productividad de la caña de azúcar (a partir del jugo de caña) frente al maíz³, hacen que la industria de la caña, sea en la actualidad la principal oferente de etanol, con aproximadamente una capacidad instalada de producción de 200.000 toneladas anuales de etanol, a lo que si agregamos a las pequeñas destilerías de melaza, tendríamos una oferta de aproximadamente 270.000 toneladas de alcohol.

³ La compañía Los Balcanes que produce etanol a partir de jugo de caña de azúcar, tiene en carpeta, en los periodos en que no se encuentre en molinera azucarera, destilar alcohol a partir del maíz producido en el noroeste y aprovechar la capacidad ociosa de sus plantas, en los periodos de inter zafra azucarera. .

Ilustración 7: Plantas de etanol e inversiones en Argentina.

Plantas de etanol y proyectos de inversión en Argentina

Empresa	Capacidad (tn)	Ubicación	Estado	Notas
Adecoagro	160.000	Santa Fe	Anunciada / En estudio	maíz
Los Balcanes	80.000	Tucumán	En funcionamiento	jugo de caña
Bio Etanol Rio Cuarto	44.000	Córdoba	En construcción	maíz
Ledesma	29.095	Jujuy	En funcionamiento	melaza
Concepción	24.826	Tucuman	En funcionamiento	melaza
San Martín de Tabacal	15.983	Salta	Ampliando	melaza
La Providencia	11.359	Tucuman	En funcionamiento	melaza
La Trinidad	11.296	Tucuman	En funcionamiento	melaza
La Florida	11.132	Tucuman	En funcionamiento	melaza
La Fronterita	8.950	Tucuman	En funcionamiento	melaza
Otras (*)	67.382	Varias	En funcionamiento	melaza

(*) Empresas con capacidad menor a 8.000 tn

Fuente: Schvarzer, J.; Tavosnanska, A.

De todos las plantas y proyectos de inversión en materia de bioetanol (a partir de la caña de azúcar) seis se encuentran en la provincia de Tucumán, aprovechando la infraestructura ya existente. En el caso del ingenio La Florida invirtió en la única planta de jugo de caña, con lo cual es la planta con mayor productividad por tonelada de materia prima procesada.

Las otras dos plantas de las empresas Adecoagro y Bio etanol situadas en Rio Cuarto producen a partir del maíz, teniendo la ventaja como se mencionó antes de tener una integración vertical con la alimentación ganadera.

Ilustración 8: Total de naftas vendidas, proyecciones y necesidad de etanol para cubrirlas

AÑOS	TOTAL DE NAFTAS EN TONELADAS	ETANOL AL 5% EN TONELADAS
2005	4041471	202074
2006	4630258	231513
2007	5381211	269061
2008	5794518	289726
2009	5917395	295870
2010	6236358	311818
2011	6966151	348308
2012	7502395	375120

Fuente Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Energía de la Nación

Ilustración 9: Ventas de autos en Argentina.

AÑOS	VENTA DE AUTOS
2001	176667
2002	82345
2003	155640
2004	311961
2005	402690
2006	460478
2007	564926
2008	611770
2009	487142
2010	698299
2011	883350
2012	830058

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Energía de la Nación

Teniendo en cuenta que la ley de biocombustibles implica un corte en las naftas de hasta un 5%, y que en el año 2012 fue marcado por un contexto internacional desfavorable, la demanda de naftas en Argentina se situó en unas 7.500.000 de toneladas de los tres tipos de nafta vendidas en el mercado, por lo cual para alcanzar el corte de un 5% se requieren 375.000 toneladas de etanol. Sin embargo la cantidad total de etanol entregada a las petroleras ascendió a 220.000 toneladas. Es así que no se llegó a cubrir el 3% de corte en las naftas, porcentaje este bastante inferior al establecido en la Ley arriba citada. Si agregamos un contexto nacional de crecimiento y unas estimaciones de un record anual de ventas de 0 Km. de aproximadamente 900.000 unidades, la industria azucarera todavía tiene un margen importante para aumentar su producción de etanol.

El proceso de elaboración de etanol a partir de la caña de azúcar, puede seguir dos caminos. El primero es a partir de la melaza, en este caso la caña ingresa a los trapiches, donde se le extrae el jugo azucarado. Este es filtrado, sulfitado y encalado, para luego ser decantado en los clarificadores. Este jugo clarificado es cocinado a altas temperaturas, formando la masa cocida, que contiene pequeños cristales de azúcar. La masa cocida previo paso por los cristalizadores, es centrifugada y se obtiene tanto el azúcar en crudo como así también la miel o melaza que será la materia prima para la elaboración de alcohol.

Continuando con el proceso de elaboración del azúcar, el azúcar en crudo, puede ser enviado a la exportación o enviado a la refinación, donde será diluida en agua, ese jarabe es filtrado, evaporado y centrifugado nuevamente, obteniéndose así el azúcar blanco⁴.

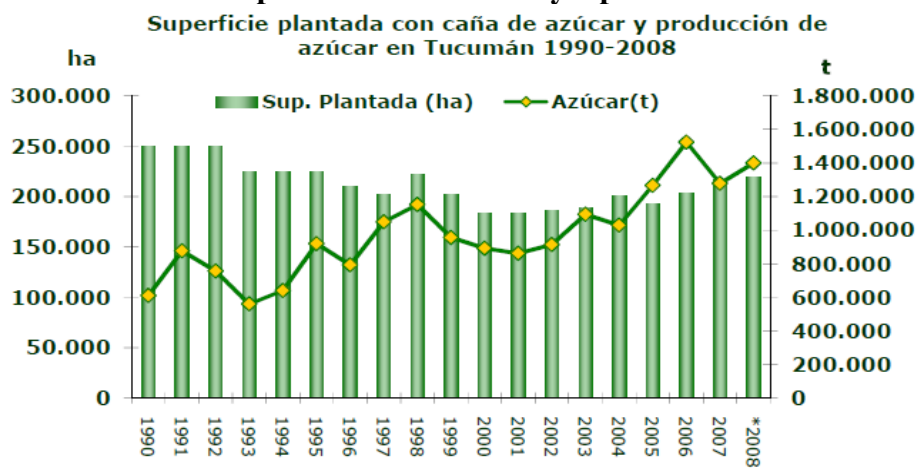
Por su parte la melaza, es tratada, refinada y fermentada, obteniéndose el etanol. Una tonelada de caña industrializada de esta forma, produce aproximadamente entre 90 a 110 Kg. de azúcar y de 9 a 11 litros de alcohol.

El otro procedimiento para la producción de etanol y que se utiliza extensamente en Brasil es a partir del jugo de caña. En este caso solamente se produce alcohol y no se obtiene azúcar. Una tonelada de caña industrializada de esta forma, produce 85 litros de etanol, en Brasil y 75 litros en Argentina.

⁴ Es de destacar que parte del azúcar que se vende en Brasil al público, es del tipo de azúcar en crudo, esto se realiza por una cuestión de ahorro energético, evitando el último proceso de refinación. Este podría ser una política a adoptar en Argentina, si tenemos en cuenta los recurrentes cortes de gas como de electricidad que sufren los ingenios azucareros.

Podemos ver claramente que la materia prima para el alcohol (la melaza) es un subproducto del azúcar, en casi todos los ingenios de Argentina, con excepción de La Florida, que posee la capacidad de producirlo a partir del jugo de caña de azúcar, independizando esta producción, de la de azúcar.

Ilustración 10: Superficie cultivada y producción de azúcar en Tucumán



Fuente: EEAOC elaborado con datos, superficie 1990-1998 SAG Tucumán, 1999-2007 SRySIG EEAOC, *superficie cosechable. Rendimiento (t/ha) 1999-2007 E&E-EEAOC

Ilustración 11: Rendimientos de la caña de azúcar en Tucumán

Caña de azúcar en Tucumán, superficie plantada, azúcar producido, caña molida, rendimiento cultural y rendimiento fabril, 1990-2009

Campaña	Sup. Plantada (ha)	Azúcar (t)	Caña molida (t)	Rinde (t/ha)	Rinde fabril (%)
1990	250.000	611.322	6.654.578	38,68	9,19
1991	250.000	877.242	8.788.611	42,34	9,98
1992	250.000	756.840	8.019.099	43,26	9,44
1993	224.800	560.550	6.132.255	38,85	9,14
1994	224.800	640.413	6.912.664	40,11	9,26
1995	225.100	920.157	8.833.895	46,49	10,42
1996	210.000	793.419	8.976.865	53,97	8,84
1997	202.000	1.049.734	9.948.502	52,27	10,55
1998	222.000	1.153.248	11.328.749	67,02	10,09
1999	202.700	956.785	10.274.749	52,12	9,31
2000	184.100	892.396	9.594.595	51,32	9,30
2001	183.390	862.709	9.145.226	52,21	9,43
2002	185.720	914.341	8.987.049	53,41	10,17
2003	188.920	1.094.736	10.568.847	51,16	10,36
2004	200.530	1.030.352	10.518.534	52,17	9,80
2005	193.120	1.267.288	11.450.965	63,00	11,07
2006	203.170	1.524.880	-	69,39	11,21
2007	217.060	1.279.133	13.324.735	63,21	9,6
*2008	219.130	1.400.499	13.597.749	64,52	10,37
*2009	226.140	-	-	-	-

Fuente: Sup.plantada 1990-1998 SAG Tucumán, 1999-2005 SRySIG-EEAOC, *

La evolución de las hectáreas de caña de azúcar, en la provincia de Tucumán ha mostrado desde principios de los años noventa hasta el año 2002, una tendencia decreciente. Para ello los principales factores que influyeron, fueron una fuerte desregulación de todos los mercados en Argentina, algo que tocó muy de cerca la industria azucarera, en donde se terminaron por eliminar regulaciones históricas como cuotas de producción y mercado interno, fijación de precio de la caña, sistemas de coparticipación y controles administrativos

donde tuvo su punto culminante en la disolución de la Dirección Nacional del azúcar(DNA) en 1991.La única regulación que mantuvo, fue la de un arancel variable ante importaciones de azúcar del Brasil, algo relevante si tenemos en cuenta que es la única regulación legislada, sobre el libre comercio en el MERCOSUR,

Otro factor influyente, para la disminución de las hectáreas de caña fue el avance sobre esta, de las plantaciones de limones, al tener esta última, una política destinada desde un principio a salir a ganar mercados en el exterior.

Sin embargo para compensar las menores hectáreas cultivadas de caña, se aumento drásticamente la productividad de los cañaverales, mediante mejoras genéticas y sobre todo tecnológicas, aumentando los rindes en un 72% en la provincia de Tucumán desde 38 toneladas por hectárea, en 1990 a casi 66 toneladas por hectáreas en el 2008.

En cuanto a la producción de azúcar, a pesar de la menor superficie cultivada de caña, la producción de azúcar aumento desde 1990 hasta el 2006, en casi un 145% en la provincia de Tucumán.

Ilustración 12: Rendimientos de cultivos industriales en la elaboración de alcohol mediante cuatro alternativas productivas

	Rendimiento (Ton/hectárea)	Conversión a etanol(litros por tonelada)	Litros de etanol por hectárea
I) Caña de azúcar (alcohol mediante jugo de caña)	65	75	4875
II) Caña de azúcar (alcohol mediante melaza)	65	11	715
III) Maíz	7,5	400	3000
IV) Sorgo	7,5	400	2000

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SAGYPA

Como podemos apreciar en el cuadro anterior existen en principio cuatro alternativas productivas de alcohol: dos de ellas a partir de la caña de azúcar, y las otras dos restantes a partir de los cultivos de maíz y sorgo. La mayor cantidad de litros de etanol, que se puede obtener por hectárea cultivada, es a través del cultivo de la caña de azúcar, y cuando la producción de etanol, se realiza a partir del jugo de caña. En este caso se pueden obtener valores promedios de, 75 litros de etanol por tonelada o sea 4875 litros de etanol por hectárea. Estos registros son algo inferiores a los que obtiene Brasil, con aproximadamente 85 litros de etanol por tonelada de caña de azúcar.

Por otro lado y siguiendo con el cultivo de la caña de azúcar, la extracción de etanol por melaza, tiene la menor productividad por hectárea, con hasta 11 litros de etanol por tonelada. En este caso si bien la producción de alcohol es menor a la primera alternativa como

contrapartida, en este caso si hay producción de azúcar, lo cual no sucede, bajo la alternativa en que el alcohol se produce a partir del proceso de jugo de caña.

En relación a la industria cañera, los valores obtenidos mediante la alternativa II, serán los valores relevantes para la industria de la caña, ya que en Argentina casi todos los ingenios, utilizan producción de alcohol a partir de melaza.

5.-Como satisfacer el corte en las naftas del 5%

Teniendo en cuenta que en el último año 2012, en donde se percibió una ralentización en la actividad económica del país, las ventas de naftas registró un record de aproximadamente 7.500.000 de toneladas de naftas, para cumplir con el corte de hasta un 5 % en estas, son necesarias 375.000 toneladas de etanol, asumiendo el escenario más conservador del mercado de naftas.

Si a esto le sumamos, motivos al principio del trabajo, como cambio en los precios relativos (que beneficiaron a las naftas en detrimento del gas-oil y el G.N.C), crecimiento de la economía, venta record de autos de 900.000 unidades, no es descabellado pensar en una producción necesaria de etanol entre 412.000 a 450.000 toneladas anuales de etanol en un corto periodo de tiempo.

En el siguiente cuadro podemos ver, las maneras con las que se puede a satisfacer la demanda de etanol del mercado Argentino de naftas con las alternativas productivas a partir de la caña de azúcar.

Ilustración 13: Hectáreas y caña de azúcar necesaria para abastecer el corte al 5% en las naftas

Sistema de producción de etanol. Materia prima:		Hectáreas de caña	Toneladas de caña	Azúcar que se produce	Etanol producido
Melaza		524.000 ha	34.000.000 ton.	3.580.000 ton de azúcar	375.000 ton
Jugo de caña		77.000 ha	5.000.000 ton	0 ton	375.000 ton
Tecnología actual	La Florida (jugo de caña)	16.000 ha	1.056.000 ton	0 ton	80.0000 ton
	Resto de los ingenios (melaza)	412.000 ha	26.780.000 ton.	2.812.000 ton.	295.000 ton.
	TOTAL	428.000 ha	27.892.000 ton	2.812.000 ton	375.000 ton

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SAGYPA

Si la producción de etanol se produjera toda a partir de melaza, los requerimientos de caña de azúcar serían de aproximadamente, 524.000 hectáreas de caña de azúcar, lo que representaría un salto de un 50% de las actuales 350.000 hectáreas. Además en este caso la producción de azúcar sería de 3.580.000 toneladas representando un aumento de un 63% de las 2.188.654 toneladas de azúcar producidas en el 2012.

Si el método usado para producir el etanol, fuera todo a partir del jugo de caña, solo se necesitarían de 77.000 hectáreas de caña, o sea un 22 % de la superficie cultivada de caña en la actualidad en Argentina. Ahora bien en este caso no habría producción de azúcar

Con la tecnología con la que dispone la industria azucarera en la actualidad, principalmente la extracción a partir de jugo de melaza, y la destilería del Ingenio La Florida (jugo de caña) para cubrir las 375.000 toneladas de etanol se necesitarían, 428.000 hectáreas de caña. Esto implicaría un crecimiento de por lo que se tendría que aumentar en aproximadamente un 22% la superficie, cultivada de caña, solo para satisfacer el corte en las naftas, dejando de lado, la demanda de alcohol que requieren otros tipos de industrias como la farmacéutica, agroquímica, bebidas alcohólicas y fraccionadoras. Con respecto al azúcar producido bajo estas condiciones, se alcanzaría una producción de 2.812.000 toneladas de azúcar lo que representaría una aumento de aproximadamente un 28% con respecto a la producción del 2012.

Aumentar la superficie de caña será un requerimiento indispensable si se quiere cubrir, el corte en la naftas de un 5%.

6.-La actualidad alcoholifera en Argentina. Demanda potencial de alcohol en general (aparte del % corte en naftas)

El cuadro que se presentó anteriormente, tiene en cuenta solamente, la demanda para el sector de biocombustibles. Además debe contemplarse la demanda de alcohol para otras industrias como ser: químicas, farmacéuticas, bebidas, alimentos y fraccionadoras, que tienen una demanda de aproximadamente 130.000 toneladas de alcohol. Actualmente cerca del 80% de esta demanda está cubierta por el alcohol de la industria azucarera, lo que representaría aproximadamente 130.000 toneladas de alcohol extra,⁵ a las 375.000 toneladas que requiere el mercado de naftas (con un corte del 5%). Por todo esto, el mercado potencial global de alcoholes, en Argentina sería de por lo menos 475.000 toneladas.

La capacidad total que posee la industria azucarera se sitúa en 270.000, toneladas de alcohol anual, si a esa cifra le restamos las 100.000 toneladas, que demandan otras industrias, como de las cosméticas, farmacéuticas y de bebidas alcohólicas entre otras, las 170.000 toneladas restantes de alcohol, solo alcanzarían para realizar menos de un 2,3 % de corte en las naftas en Argentina teniendo en cuenta sólo a los ingenios azucareros. El ingenio La Florida, para trabajar a pleno, con su sistema de producción de jugo de caña (80.000 toneladas de alcohol) necesitaría aproximadamente 16.000 ha de caña, por lo que de las 350.000 ha cultivadas en la actualidad quedarían 334.000 has. Con las que se podrían producir 2.279.000 toneladas de azúcar. Esto implicaría un aumento de más de 90.000 toneladas de lo producido en la campaña del 2012.

En el presente cuadro se ve la evolución en la provisión de etanol para las diferentes petroleras como Oil, YPF, Esso, Petrobras, Refinor y Shell. Toda la producción se da a partir de ingenio azucareros, principalmente ubicados en Tucumán y en general bajo la alternativa a partir del sistema de melaza. Las empresas productoras de la provincia de Salta son Alconoa

⁵ Valor que tiene que ser tomado con cuidado ante la falta de estadísticas confiables a nivel nacional, del sector alcoholero

SRL (ingenio Tabacal), Bio San Isidro S.A. (ingenio San Isidro de capitales peruanos), mientras que en la provincia de Jujuy son Bio Ledesma S.A. (ingenio Ledesma), Río Grande Energía S.A. (ingenio Río Grande).

Ilustración 14: Toneladas de etanol entregadas por empresa y porcentaje cubierto de corte en las naftas

TONELADAS ENTREGADAS POR EMPRESA	Total 2010	Total 2011	Total 2012
Total Alconoa SRL	44.790	38.554	46.704
Total Bio Ledesma S.A.	5.582	46.051	50.725
Total Bio San Isidro S.A.	601	3.010	5.006
Total Bio Trinidad S.A.	2.984	9.588	16.612
Total Bioenergía La Corona S.A.	6.739	5.179	7.811
Total Bioenergía Santa Rosa S.A.	15.361	8.867	15.121
Total Cía. Bioenergética La Florida S.A.	37.616	26.974	42.438
Total Energías Ecológicas de Tucumán S.A.	1.971	16.793	24.892
Total Río Grande Energía S.A.	1.193	9.803	11.107
Total general	11.6837	164.821	220.415
TOTAL NAFTAS	6.236.358	6.966.151	7.502.395
PORCENTAJE DE CORTE EN NAFTAS	1.9%	2.37%	2.9%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Cámara de alcoholes Argentina

En el cuadro podemos ver como creció la participación de etanol en el corte en las naftas pasando de 1.9% en el año 2010 a un 2.9% en el año 2012. En este último año se produjo un record de 220.000 toneladas de etanol que representa casi el doble de la producción alcanzada en el año 2010.

Todas las empresas han tenido un crecimiento considerable en la elaboración de etanol, desde las primeras entregas en el año 2009. En este sentido ha tenido una influencia importante la mayor previsibilidad en el precio del etanol, registrándose ajustes en todos los meses. Esto no era así en la primera etapa de implementación del plan de bioetanol y donde muchas veces el ajuste anual era inferior al de la inflación ocurrida en Argentina.

Ilustración 15: Participación por empresa en la provisión de etanol a petroleras

PARTICIPACION POR EMPRESA	Total 2010	Total 2011	Total 2012
Total Alconoa SRL	38.3%	23.4%	21.2%
Total Bio Ledesma S.A.	4.8%	27.9%	23.0%
Total Bio San Isidro S.A.	0.5%	1.8%	2.3%
Total Bio Trinidad S.A.	2.6%	5.8%	7.5%
Total Bioenergía La Corona S.A.	5.8%	3.1%	3.5%
Total Bioenergía Santa Rosa S.A.	13.1%	5.4%	6.9%
Total Cía. Bioenergética La Florida S.A.	32.2%	16.4%	19.3%
Total Energías Ecológicas de Tucumán S.A.	1.7%	10.2%	11.3%
Total Río Grande Energía S.A.	1.0%	5.9%	5.0%
TOTAL	100%	100.00%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Cámara de alcoholes Argentina

Las dos principales empresas en la provisión de etanol en el año 2012 son las empresas Alconoa y Bio Ledesma localizadas en las provincias de Salta y Jujuy respectivamente. El tercer lugar corresponde a la empresa tucumana La Florida que fue la única que en el año 2011 tuvo una significativa caída en la producción de etanol con alrededor de 10.000 toneladas menos de etanol que en el año 2010.

La provincia de Tucumán, con seis empresas, tiene aproximadamente el 54% del mercado de etanol. Por su parte entre solo dos ingenios (Alconoa y Bio Ledesma), las otras provincias cubren el 46% restante. Esto es algo relevante ya que haciendo cierta analogía con el mercado del azúcar, donde Tucumán es la provincia que más produce, (de hecho tiene la mayor cantidad de ingenios por provincia), sigue teniendo los menores rindes tanto de cultivo como industriales. La participación de Tucumán es inferior en el mercado de etanol ya en el mercado azucarero tiene una participación aproximada del 70%.

7.- Comportamiento del sector azucarero en la última década

Históricamente el sector azucarero fue y es criticado por ser una industria “artificial” apoyada por subsidios y por sobre todo por altas barreras arancelarias. A pesar de ello dio origen a la que fue la primera industria pesada del país. La focalización en un mercado interno cautivo dio pocos incentivos a invertir y sobre todo a exportar. La relevancia de exportar en las industrias radica en que eso implica que la producción Argentina es competitiva a nivel internacional ya sea en cuanto a precio y/o calidad de sus productos. Sin embargo la política Argentina de industrialización se ha basado en la industrialización por sustitución de importaciones, siendo una contraposición al exitoso modelo usado en los países del sudeste asiático donde la industrialización y sus respectivos crecimientos económicos han sido liderados por sus exportaciones.

Prácticamente toda la industria Argentina ha adolecido del mismo problema de falta de exportaciones industriales, donde las divisas que uno ahorra sustituyendo importaciones se terminan perdiendo en cuanto a importaciones de bienes de capital, alto costo fiscal como así también las distorsiones económicas que ellas implican.

La década de los años noventa provocó un cambio radical en diferentes aspectos de la vida económica Argentina a partir de una apertura económica comercial y sus consecuencias tanto macroeconómicas como hasta en el “management” empresarial. La desregulación económica también afectó a la industria azucarera lo que se tradujo en una sensible reducción de los precios del azúcar, que exigía una transformación en el manejo de las explotaciones cañeras, a través del incremento de la productividad, reducción de los costos, aumento de la escala de producción, integraciones horizontales, diversificaciones agrícolas y agroindustriales y la creación de empresas generadora de servicios⁶.

Sin embargo la desregulación no fue completa ya que se impuso un arancel específico para las importaciones de azúcar de Brasil siendo la única regulación intra Mercosur legislada hasta el momento. El Decreto 797/92 estableció un régimen especial de derechos móviles que se mantiene en la actualidad al amparo de la Ley N° 25.715. Este aplica un derecho adicional, expresado en US\$ por tonelada, que surge de la diferencia entre un precio guía base y otro de comparación. El precio guía base se calcula al inicio de cada año y rige durante el mismo. Consiste en el promedio mensual de los cuatro años previos de las cotizaciones del azúcar blanco en la Bolsa de Londres correspondiente al contrato N° 5. El precio de comparación se determina mediante la cotización de azúcar disponible en el mismo contrato (Bolsa de Londres), en el último día inmediato anterior a la presentación del despacho a plaza

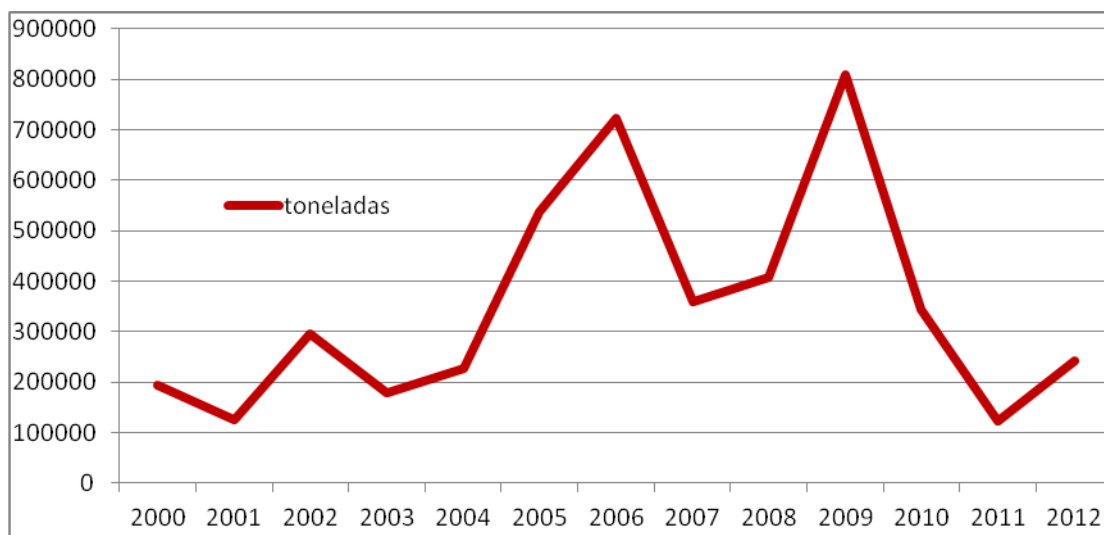
⁶ PEREZ DANIELA **Estado actual y evolución de la productividad del cultivo de caña de azúcar en Tucumán y el noroeste argentino en el período 1990-2007**, Pág.3

correspondiente. Cuando el precio de comparación supera al guía, la diferencia de ambos constituye un crédito a favor del importador de azúcar que lo aplicará al pago del derecho ad valorem. El derecho adicional no puede superar el 50% del derecho ad valorem, por lo tanto la protección mínima que puede establecerse es del 10% del precio CIF Buenos Aires. Si el precio guía es mayor que el de comparación, entonces el derecho adicional se agrega directamente al monto que surge de aplicar el derecho de importación al precio FOB Buenos Aires⁷.

A partir de la devaluación en Argentina en el año 2002 se dio un cambio radical en las perspectivas de la actividad azucarera, lo que se vio reflejado en el aumento de las exportaciones de azúcar como así también en la diversificación de los mercados a los cuales estaban destinados, pasándose de un promedio de 8 destinos y 160.000 toneladas de azúcar anuales en los años 90, a 27 países y 360.000 toneladas anuales en la última década. De hecho se alcanzó un record absoluto de exportaciones en el año 2009 con 800.000 toneladas y 44 países de destino.

Este buen comportamiento en las exportaciones como así también el inicio del programa de bioetanol en la Argentina tendría consecuencias negativas para los años 2012 en adelante, ya que de haber mantenido el nivel de exportaciones realizadas en 2010 con 345.000 toneladas exportadas no se habría llegado a abastecer el mercado interno, algo que a mediados de 2010 ya era evidente con la entrada en vigor del programa bioetanol y en especial del Ingenio La Florida, que al tener un sistema de producción por jugo de caña que solo puede producir alcohol y nada de azúcar genero una disminución en la oferta. Esto influyó en las intervenciones de la Secretaría de Comercio que terminó imponiendo una limitación en las exportaciones de azúcar y una consecuente disminución en las exportaciones en 2011 a 121.000 toneladas, el peor registro de exportaciones en más de 17 años.

Ilustración 16: Exportaciones de azúcar en Argentina



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Centro Azucarero Argentino

⁷ RIOS LILIANA Comercio nacional e internacional del azúcar 2009, Pág.13

8.- Etanol o azúcar

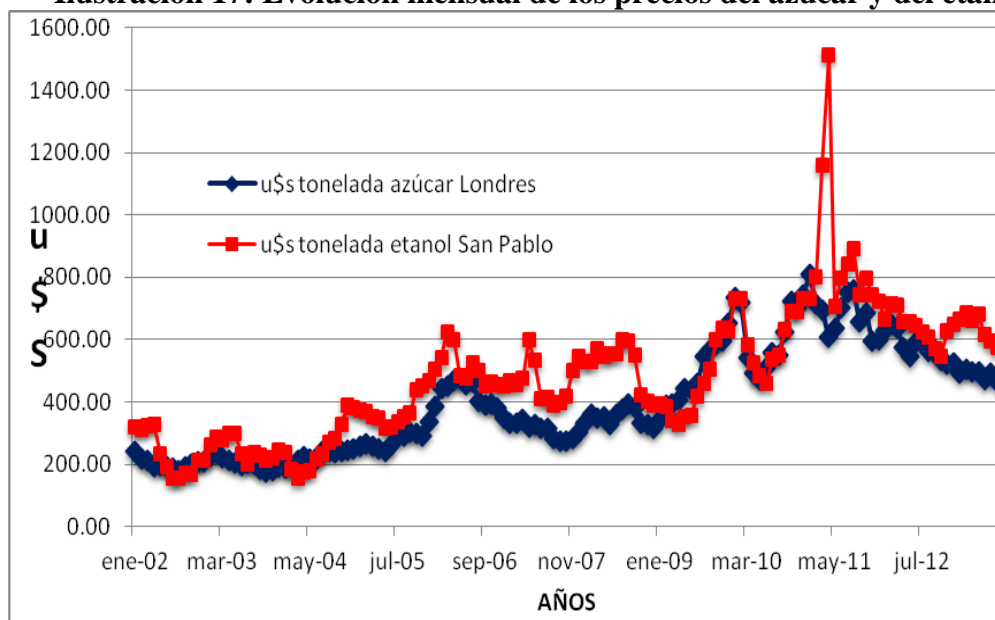
Si, bien en casi todos los ingenios azucareros en Argentina, la producción de alcohol (mediante melaza) está directamente relacionado con la elaboración de azúcar⁸, por lo cual no se enfrentan a la dicotomía, de producir azúcar o etanol, resulta útil tener en cuenta el comportamiento de los precios internacionales tanto del azúcar, como del alcohol anhidrido, pues el nivel de precios constituye un factor de referencia para la toma de decisión de los empresarios sobre que producto orientar la producción. Para obtener este último, se tiene que pasar del alcohol de 96 ° obtenido mediante melaza, a uno de por lo menos 99,5° (alcohol anhidrido) mediante un proceso de deshidratación⁹, para que así sea viable el uso de alcohol en los motores nafteros.

El mercado internacional de alcohol anhidrido, esta poco desarrollado a nivel mundial, por lo que los únicos mercados de referencia a nivel internacional, son el de Chicago y el de San Pablo.

Este último es el más relevante, por diversos motivos, tales como, ser el productor de alcohol más barato del mundo y la larga experiencia de este país, cuando a partir de los años 70's implementó el plan pro alcohol, para poder sustituir el uso de petróleo, que en aquel entonces marcaba récords a nivel mundial, y las pocas reservas con las que contaba Brasil en aquel entonces.

En cuanto al mercado de San Pablo, los precios que se muestran en el grafico, son valores FOB, y dada su cercanía con la Argentina, es mercado de referencia, que puede tomar la Secretaria de Energía de la Nación Argentina para establecer los precios de venta de etanol, que establece la ley de biocombustibles.

Ilustración 17: Evolución mensual de los precios del azúcar y del etanol



Fuente:

Elaboración propia en base a datos de Asocaña y Cepea

⁸ Se producen aproximadamente de alcohol, un 10% de lo que se produce de peso azúcar

⁹ Esto cobro especial relevancia, en febrero del 2010, cuando ante temores de faltantes de alcohol 96° para la industria de bebidas alcohólicas, se disparo la demanda, y se rompieron contratos porque un productor que tenía alcohol hidratado tenía que vender para etanol a \$ 1,4 el litro, y el mercado le ofrecía \$ 1,9 a lo que sumado al costo del gas, les fue más rentable venderlo como alcohol buen gusto que como etanol.

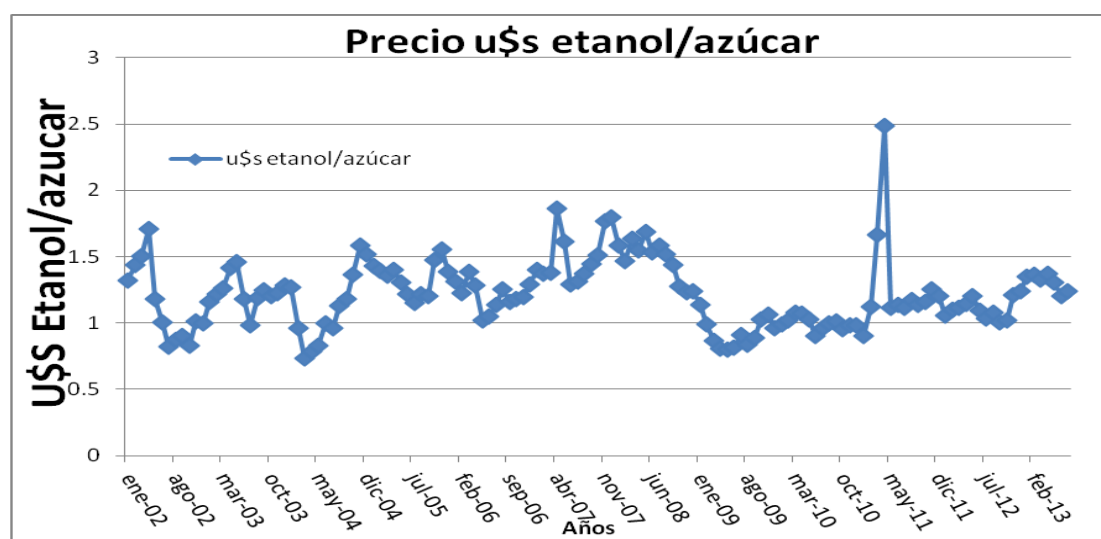
En la ilustración 18 podemos apreciar una fuerte correlación entre el precio del azúcar y el etanol especialmente entre agosto del 2004 y junio del 2006. A partir de esa fecha, y hasta octubre del 2008, el precio del etanol, se sigue manteniendo en valores altos, a pesar de la disminución en el precio del azúcar. Esto se ve reflejado en los precios relativos, alcanzando su máximo en abril del 2007, con un valor de u\$s 1,86 y sosteniéndose en valores altos hasta julio del 2008, donde empieza a experimentar una caída. Este se debe en gran medida a que el mercado de etanol de Brasil, está ampliamente influenciado por el del petróleo, y justamente en agosto del 2008 marcara un récord con un precio promedio mensual de 136 u\$s el barril de petróleo.

La correlación entre el petróleo y el etanol está influida en Brasil, por tener el 86% del parque automotor, con motores flex, que permiten el uso indiferente de nafta, etanol puro o un mix de estos. Es por ello que el precio del etanol, acompañó el descenso del barril del petróleo, alcanzando ambos productos uno de sus pisos en cuanto a precios se refiere en marzo del 2009.

El record en el precio del etanol en Brasil en abril de 2011 de u\$s 1514 tiene varias explicaciones como ser: una mala cosecha de caña de azúcar, una sostenida demanda para el consumo en autos de etanol como también en el consumo de azúcar. Este tipo de problemas generó restricciones hasta hace poco impensadas en Brasil, como limitaciones en las exportaciones de etanol, como así también un límite en la suba de los precios en las expendedoras de combustibles líquidos.

Se puede observar como en los últimos años a partir de enero de 2011, el precio del etanol viene consistentemente superando el precio de la tonelada de azúcar, lo cual también se puede ver en la ilustración 19 que muestra los precios relativos. Estos precios pueden ser tomados como referencia ya que al fin y al cabo el empresario está interesado en maximizar beneficios por lo cual es preponderante la función de costos que enfrenta cada empresa comercializadora de alcohol y azúcar. En cuanto a los precios relativos se llega a la conclusión que si bien los precios en términos absolutos han venido subiendo como se observa en la ilustración 18; en términos relativos a partir del 2011 la diferencia casi desapareció y los precios relativos tienden a uno, es decir que tanto el etanol como el azúcar tienen aproximadamente el mismo precio.

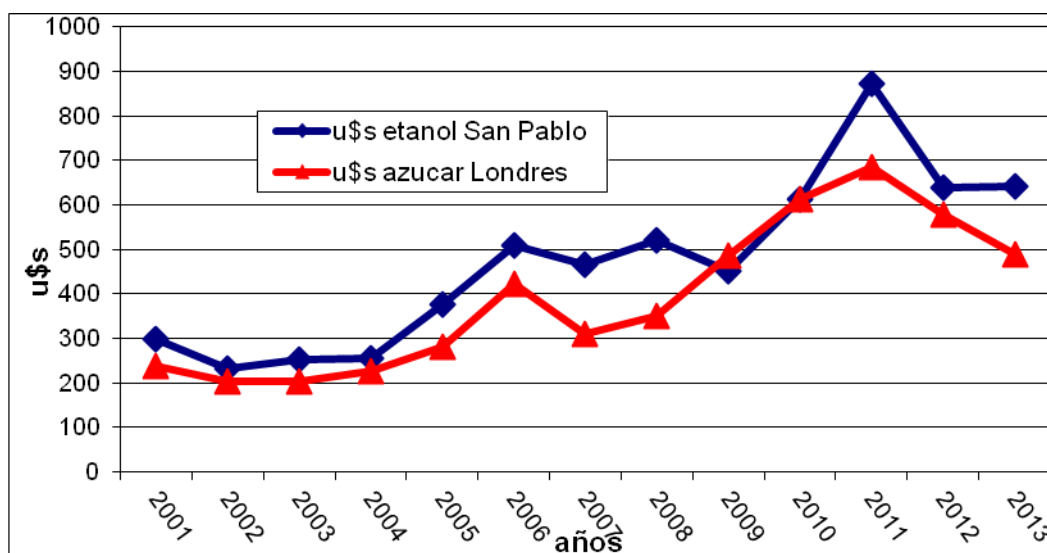
Ilustración 18: Precio relativos u\$s etanol/azúcar



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Asocaña y Cepea

Como se puede apreciar en la Ilustración 19 los precios anualizados del etanol como del azúcar muestran un comportamiento de continuo crecimiento a una tasa creciente alcanzando el máximo en el año 2011 y si bien a partir de allí se revierte la tendencia, en niveles el precio del azúcar como del etanol todavía están por encima del promedio de los últimos diez años.

Ilustración 19: Precios promedios anuales del etanol y el azúcar



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Asocaña y Cepea

CONCLUSIONES

El bioetanol, representa la oportunidad, de generar el despegue definitivo del sector industrial azucarero argentino, que históricamente, recibió fuertes críticas, por vivir del mercado interno del azúcar, falta de inversiones, y de capacidad empresarial. La mayor producción de alcoholes permitirá, una diversificación de la matriz industrial de la caña de azúcar, como así también la diversificación del riesgo, ante caídas del precio del azúcar. El amplio margen que se tiene para el aumento en la producción del alcohol, de aproximadamente 70% en la alternativa más conservadora, requiere metas en común, entre el Estado, los industriales y los cañeros.

El Estado, no sólo tiene que comprobar si los industriales cumplen las pautas establecidas en la ley (en especial las ambientales) sino también dar una mayor previsibilidad en cuanto a precios y las asignaciones de cupo, para el corte con las naftas. Asimismo una asignatura pendiente es la falta de reglamentación e incentivos a la inversión por parte de las provincias productoras de caña.

Por su parte industriales y cañeros se tienen que plantear objetivos en común, y sobre todo a largo plazo, como el aumento de la capacidad de destilación en un 50% y deshidratación por parte de los industriales, como así también el aumento en la superficie cultivada de caña en un 20%. Esto último, será el cuello de botella, del desarrollo del bioetanol, dado que los ajustes vinculados a la ampliación de la superficie requieren un periodo aproximado de 12 en contraste con los 120 días que requiere instalar una destilería

ÍNDICE BIBLIOGRÁFICO:

a) General

ACEMOGLU, D. Introduction to Modern Economic Growth, Princeton University Press, (Princeton, 2009).

Krugman, P. y Obsteld, M. Economía Internacional trad. por, Yago Moreno 5^a Edición, (s.d.).

MANKIW, N. Macroeconomía, trad. por, Esther Rabasco y Luis Tohara 4^a Edición, (s.d.).

OBSTFELD, M y ROGOFF, K. Foundations of International Macroeconomics, The MIT Press, (MIT, Massachusetts, 1996).

b) Especial

Cadena del Azúcar en la Región del Noroeste, Anales Foro Federal de la Industria, (Salta, 2007).

MACEDO, I. Situación Actual y Perspectivas del Etanol en Brasil, en Estudios Avanzados, (Campiñas, 2007)

MONTAMAT, D. El Mercado de Combustibles Líquidos en Argentina. El Contexto Internacional, (s.d.).

POY, M. ¿Representa el etanol una alternativa viable para la industria de la caña de azúcar?, en Revista Ingenio, (s.d.).

Sustaita, G. Cia. Azucarera Los Balcanes. Un Productor Natural de Energía, Anales Foro Global de Bioenergía, (Rosario, 2007).

b) Otras Publicaciones

Superficie Plantada con Caña de Azúcar y Producción de Azúcar en Tucumán, Economía y Estadísticas EEAOC

