



Adicciones

ISSN: 0214-4840

secretaria@adicciones.es

Sociedad Científica Española de Estudios  
sobre el Alcohol, el Alcoholismo y las otras  
Toxicomanías  
España

Razvodovsky, Yury Evgeny  
Psicosis etílica y mortalidad por todas las causas en Bielorrusia  
Adicciones, vol. 20, núm. 4, 2008, pp. 395-405  
Sociedad Científica Española de Estudios sobre el Alcohol, el Alcoholismo y las otras Toxicomanías  
Palma de Mallorca, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289122048008>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Psicosis etílica y mortalidad por todas las causas en Bielorrusia

## *Alcohol psychoses and all-cause mortality in Belarus*

YURY EVGENY RAZVODOVSKY

Grodno State Medical University

Enviar correspondencia a:

Yury Evgeny Razvodovsky. Grodno State Medical University, Bielorrusia. 230009, Grodno, str. Gorky, Bielorrusia  
Tel.: + 375 152 70 18 84, fax: +375 152 43 53 41, e-mail: razvodovsky@tut.by, razvodovsky@grsmu.by

Recibido: Febrero de 2008

Aceptado: Julio de 2008

### RESUMEN

**Antecedentes:** La carga que representan los problemas relacionados con el alcohol en Europa Central y Oriental es la más alta del mundo. El nivel de consumo de alcohol en Bielorrusia se encuentra entre los más altos a nivel mundial, con un índice de consumo estimado de 14 litros de alcohol puro per cápita. Los desórdenes sociales, económicos y políticos experimentados en Bielorrusia durante los años que siguieron a la disolución de la Unión Soviética se han visto acompañados por un incremento sustancial de la mortalidad por todas las causas. Aunque el alcohol, en las antiguas Repúblicas Soviéticas, parece ser un contribuidor importante en la carga sobre dichas enfermedades, se han llevado a cabo pocas investigaciones sistemáticas sobre su impacto en la mortalidad por todas las causas en Bielorrusia.

**Objetivos:** El objetivo del presente estudio es tratar este déficit particular en lo concerniente a la relación con la mortalidad total por alcohol utilizando datos a nivel agregado. **Método:** Las tendencias en la mortalidad por todas las causas y los índices de incidencia de la psicosis etílica (como sustituto del consumo de alcohol), desde 1970 hasta 2005, fueron examinados utilizando análisis de series temporales ARIMA para evaluar relaciones bivariadas entre dos series temporales.

**Resultados:** Los resultados del análisis de estas series temporales apuntan hacia una estrecha relación entre la mortalidad por todas las causas y los índices de psicosis etílica a nivel agregado. **Conclusiones:** Este estudio refrenda los hallazgos anteriores que sugieren la existencia de vínculos estrechos entre alcohol y mortalidad. Las conclusiones del presente estudio también apoyan la hipótesis de que el alcohol es un factor crucial en la crisis de mortalidad de Bielorrusia. Por lo tanto, el control del alcohol debe ser una prioridad clave en las políticas bielorrusas de salud pública.

### ABSTRACT

**Background:** The burden of alcohol-related problems in central and eastern Europe is the highest in the world. The level of alcohol consumption in Belarus is among the highest in the world, with an annual consumption rate estimated to be 14 litres of pure alcohol per capita. The social, economic and political turmoil that Belarus has experienced in the years following the dissolution of the Soviet Union has been accompanied by a substantial rise in all-cause mortality. Although alcohol seems to be an important contributor to the burden of disease in the former Soviet republics, little systematic research has been undertaken on its impact on all-cause mortality in Belarus.

**Aims:** The aim of the present study was to address this particular deficit concerning the alcohol-total mortality relationship in Belarus by using aggregate-level data. **Method:** Trends in the all-cause mortality and alcohol psychoses incidence rates (as a proxy for alcohol consumption) from 1970 to 2005 were analyzed employing ARIMA time series analysis in order to assess bivariate relationship between the two time series.

**Results:** The results of time series analysis suggest a close relationship between all-cause mortality and alcohol psychoses rates at the aggregate level. **Conclusions:** This study replicates the previous findings that suggested close link between alcohol and mortality. The outcome of present study also supports the hypothesis that alcohol is a crucial factor of mortality crisis in Belarus. Therefore, alcohol control must be a key priority for Belorussian public health policy.

**Key words:** *alcohol psychoses, all-cause mortality, ARIMA time series analysis, Belarus.*

**Palabras clave:** *psicosis etílica, mortalidad por todas las causas, análisis de series temporales ARIMA, Bielorrusia.*

## INTRODUCCIÓN

**L**a carga que representan los problemas relacionados con el alcohol en Europa Central y Oriental es la más alta del mundo (Popota, Rehm, Patra y Zatonski, 2007). Según las estimaciones de un grupo internacional de expertos, el consumo de alcohol es el responsable del 13,6% de los casos de mortalidad prematura entre los hombres de 20 a 64 años en Polonia; esta cifra es del 16,3% en la República Checa, del 22,8% en Lituania, y del 25,2% en Hungría (Rehm, Taylor y PATRA, 2006). Existe una creencia generalizada de que el alcohol constituye un factor crucial en las crisis de mortalidad de las antiguas Repúblicas Soviéticas (Leon, Chenet, Shkolnikov, Zakharov, Shapiro, Rakhmanova, Vassin y McKee, 1997; Nemtsov, 2001; Razvodovsky, 2001, 2005, 2007). Según los datos publicados recientemente, basados en los resultados de una investigación realizada en la ciudad de Izhevsk (Rusia), aproximadamente un 43% de las muertes, entre hombres de 25 a 54 años, pueden ser atribuidas al abuso de bebidas y no-bebidas (sustitutivos) alcohólicas (Leon, Saburova, Tomkins, Andreev, Kiryanov, McKee y Shkolnicov, 2007). El alto nivel de problemas relacionados con el alcohol en dicha región está causado por la combinación de diversos factores tales como un alto y generalizado consumo de alcohol, una alta proporción de consumo sin registro, y unas pautas dañinas de consumo (Stickley, Leinsalu, Andreev, Razvodovsky, Vagero y McKee, 2007).

Está documentado que, un nivel alto de consumo de alcohol constituye una causa determinante en el total de la tasa de mortalidad (Norstrom, 2001; Norstrom y Ramstedt, 2005; Nemtsov y Razvodovsky, 2008). Por ejemplo, se presentó en un estudio aplicando análisis de series temporales cross-seccionales conjuntas una asociación positiva relevante entre alcohol y mortalidad total (sobre el 1% por litro), basado en datos estadísticos para el periodo 1982-90 que comprendían a 25 países europeos (Her y Rehm, 1998). Además, los resultados del estudio del ECAS, basado en datos para el periodo 1950-95 y que cubría 14 países de la Unión Europea, señalaban un efecto todavía más fuerte en el norte de Europa (3% por litro) que en el centro y sur del continente (1% por litro) (Norstrom, 2001). Estos resultados sugieren que el incremento total del consumo parece ser más perjudicial en aquellos países donde la cultura de la bebida se caracteriza por periodos de abundante ingesta. Estos hallazgos coinciden con los resultados de una investigación en Rusia que indican una asociación positiva entre las tendencias en el total del consumo de alcohol y los índices de mortalidad por todas las causas. En su análisis de datos por series temporales, para el periodo 1965-99, Nemtsov (2002) presentó que el incremento de 1 litro en el consumo de alcohol se sospecha incrementará la mortalidad en un 3,6% para el total de la población (5,9% para los hombres y 1,9% para

## INTRODUCTION

The burden of alcohol-related problems in central and eastern Europe is the highest in the world (Popova, Rehm, Patra & Zatonski, 2007). According to the estimates by an international group of experts, alcohol consumption is responsible for 13.6% of premature mortality cases among men aged 20 to 64 years in Poland; this figure is 16.3% in the Czech Republic, 22.8% in Lithuania, and 25.2% in Hungary (Rehm, Taylor & Patra, 2006). There is a common belief that alcohol is a crucial factor of mortality crisis in the former Soviet republics (Leon, Chenet, Shkolnikov, Zakharov, Shapiro, Rakhmanova, Vassin & McKee, 1997; Nemtsov, 2001; Razvodovsky, 2001, 2005, 2007). According to recently published data, based on the results of research undertaken in the town of Izhevsk (Russia), around 43% of deaths among men aged 25 to 54 may be attributed to the abuse of beverage and nonbeverage (surrogate) alcohol (Leon, Saburova, Tomkins, Andreev, Kiryanov, McKee & Shkolnicov, 2007). The high level of alcohol-related problems in the region is caused by a combination of such factors as the high overall level of alcohol consumption, high proportion of unrecorded consumption, and harmful drinking pattern (Stickley, Leinsalu, Andreev, Razvodovsky, Vagero & McKee, 2007).

It has been recognized that overall level of alcohol consumption is an important determinant of total mortality rate (Norstrom, 2001; Norstrom & Ramstedt, 2005; Nemtsov & Razvodovsky, 2008). For instance, a significant positive association between alcohol and total mortality (about 1% per litre) was reported in a study applying pooled cross-sectional time-series analysis, based on the statistical data for the time period 1982-90, covering 25 European countries (Her & Rehm, 1998). Further, outcomes from the ECAS study, based on the data for the period from 1950-95 covering 14 European Union countries highlighted a stronger effect in northern Europe (3% per litre) than in mid-Europe and southern Europe (1% per litre) (Norstrom, 2001). These results suggest that increase in overall consumption appears to be more detrimental in countries where the drinking culture is characterized by heavy drinking episodes. These findings coincide with research evidence from Russia which suggests a positive association between trends in overall alcohol consumption and all-cause mortality rates. In his time series analysis data for the period 1965-99 Nemtsov (2002) has reported that a 1-litre increase in alcohol

las mujeres). Una versión actualizada recientemente sugiere que hay un efecto estadísticamente importante del alcohol, dando a entender que el incremento de 1 litro en el consumo per cápita está asociado con un incremento en la mortalidad masculina del 2,7% en Rusia entre 1960 y 1998 (Norstrom, 2006). Sin embargo, no podemos olvidar las limitaciones potenciales de estos estudios. Es decir, que la exactitud en el consumo total de alcohol en las antiguas Repúblicas Soviéticas, donde el alcohol no registrado constituye una parte importante del consumo general, es altamente cuestionable (Nemtsov, 2001). Por ello, suponemos que la tasa de incidencia de la psicosis etílica puede captar mejor el nivel agregado de consumo de alcohol que las estadísticas oficiales de venta o las estimaciones de los expertos. Este supuesto se muestra en concordancia con los hallazgos que sugieren que la tasa de incidencia de la psicosis etílica se encuentra entre los predictores más fiables del índice de los problemas relacionados con el alcohol (Razvodovsky, 2008). De forma similar, en el estudio de Izhevsk se mostró que los datos para registrarse en la clínica de drogodependencias se encontraban fuertemente asociados con la mortalidad por todas las causas (Leon, et al., 2007). El nivel de consumo de alcohol en Bielorrusia se encuentra entre los más elevados del mundo, con un índice de consumo anual estimado de 14 litros de alcohol puro per cápita (Razvodovsky, 2008). Los desórdenes sociales, económicos y políticos experimentados por Bielorrusia durante los años siguientes a la disolución de la Unión Soviética se han visto acompañados por un incremento sustancial de la mortalidad por todas las causas. Éstas incluyen un gran incremento en el número de muertes por enfermedades circulatorias y causas externas (Razvodovsky, 2001, 2005). Desde 1993, una caída de la tasa de nacimientos y un pronunciado aumento de la tasa de mortalidad han resultado en Bielorrusia en una "crisis demográfica", donde la población disminuyó en unas 434.500 personas (más del 5%) en 2005. Aunque el alcohol, en las antiguas Repúblicas Soviéticas, parece ser un contribuidor importante en la responsabilidad sobre dichas enfermedades; en Bielorrusia, se han realizado pocas investigaciones sobre su impacto en la mortalidad por todas las causas (Razvodovsky, 2002a).

El objetivo del presente trabajo es dirigirse hacia este déficit concreto, en relación con la mortalidad total por alcohol en Bielorrusia, empleando datos a nivel agregado sobre la psicosis etílica (como sustitutivo del consumo de alcohol) y las tasas de mortalidad desde 1970 hasta 2005.

consumption is expected to increase mortality by 3.6% for total population (5.9% for men and 1.9% for women). A more recent update suggested that there was a statistically significant alcohol effect implying that a 1-litre increase in per capita consumption was associated with an increase in male mortality by 2.7% in Russia between 1960 and 1998 (Norstrom, 2006). However, we should keep in mind potential limitation of these studies, i.e. that the accuracy of the overall alcohol consumption in the former Soviet republics, where unrecorded alcohol comprises a considerable portion of alcohol consumption is highly questionable (Nemtsov, 2001). Therefore we assume that the alcohol psychoses incidence rate may better capture the aggregate level of alcohol consumption than official sales statistics and expert's estimation. This assumption is consistent with the findings, which suggest that the alcohol psychoses incidence rate is among the most reliable predictors of the rate of alcohol-related problems (Razvodovsky, 2008). Similarly, in Izhevsk study was shown, that data for registration at the narcology clinic are strongly associated with all-cause mortality (Leon, et al., 2007). The level of alcohol consumption in Belarus is among the highest in the world, with an annual consumption rate estimated to be 14 litres of pure alcohol per capita (Razvodovsky, 2008). The social, economic and political turmoil that Belarus has experienced in the years following the dissolution of the Soviet Union has been accompanied by a substantial rise in all-cause mortality. This has included a large increase in the number of deaths from circulatory diseases and external causes (Razvodovsky, 2001, 2005). Since 1993 a falling birth rate and sharply rising death rate has resulted in a "demographic crisis" in Belarus where the population decreased by some 434.500 people (over 5%) by 2005. Although alcohol seems to be an important contributor to the burden of disease in the former Soviet republics, little systematic research has been undertaken on its impact on all-cause mortality in Belarus (Razvodovsky, 2002a). The aim of the present study was to address this particular deficit concerning the alcohol-total mortality relationship in Belarus by using aggregate-level data on the alcohol psychoses (as a proxy for alcohol consumption) and mortality rates from 1970 to 2005.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Todos los datos utilizados en este artículo provienen de los informes anuales del Ministerio de Estadística de los años 1970 a 2004. En el presente estudio especificamos el número de personas que fueron admitidas por primera vez para su tratamiento a consecuencia de la psicosis etílica (ICD-10:F10). Los cambios en la dieta y en el consumo de tabaco son dos de los factores que pueden afectar de forma más probable la mortalidad por todas las causas (Semenciw, Morrison, Mao, Johansen, Davies y Wigle, 1988). Por esta razón, la venta de cigarrillos per cápita fue incluida en el análisis como una variable independiente. Los datos sobre los cambios en los factores de dieta no se presentaron en este estudio, ya que hay pocas evidencias de que los rápidos cambios en las pautas dietéticas en la población bielorrusa, en las décadas de 1980 y 1990, hayan tenido su traducción en fluctuaciones sustanciales en la tasa de mortalidad por todas las causas. El análisis estadístico se trabajó con el paquete "Statistica". Se acepta de forma generalizada que las correlaciones bivariantes entre dos series temporales, basadas en datos en bruto, son espurios debido a las fuentes comunes de tendencias y autocorrelaciones (Norstrom y Skog, 2001; Rehm y Gmel, 2001). Por esta razón, y para reducir el riesgo de obtener relaciones espurias entre dos variables que mantienen tendencias comunes, las tendencias deben ser reducidas mediante un procedimiento diferenciador:  $\nabla x_t = x_t - x_{t-1}$ . Esto significa analizar los cambios anuales en vez de los datos en bruto. El proceso de eliminar las variaciones sistemáticas entre series temporales, antes del examen de las relaciones causales potenciales, se conoce como "preblanqueado". Esta técnica para emprender el análisis de series temporales fue sugerido por Box y Jenkins (1976) y se conoce a menudo como el modelo ARIMA (media móvil integrada autoregresiva). En este artículo, utilizamos este modelo para estimar las relaciones entre las series temporales de incidencia de la psicosis etílica (como sustituto del consumo de alcohol) y la tasa de mortalidad por todas las causas. Donde un cambio en el nivel agregado de consumo se espera tenga efectos inmediatos, en formas graves de problemas relacionados con el alcohol (como la intoxicación etílica, los accidentes y las lesiones), así como efectos a largo plazo, en problemas crónicos (cirrosis hepática, pancreatitis). Igualmente, deberíamos esperar que la respuesta de la mortalidad relacionada con el alcohol a los cambios a nivel agregado en el consumo de alcohol se distribuyera durante varios años. Para resolver los problemas de intervalos de tiempo, inspeccionamos las correlaciones cruzadas entre las dos series temporales "preblanqueadas" en diferentes intervalos.

## MATERIAL AND METHODS

All data used in the article are taken from the Ministry of Statistics' annual reports for the years from 1970 to 2005. In present study we specified the number of persons, which were admitted for the first time for the treatment as incidence of alcohol psychoses (ICD-10:F10). Changes in diet and cigarette smoking are the most probable factors that may affect the all-cause mortality (Semenciw, Morrison, Mao, Johansen, Davies & Wigle, 1988). Therefore, sale of cigarette per capita was included in the analysis as an independent variable. Data on change in dietary factors were not presented in this study because there is little evidence of rapid change in dietary pattern among Belarussian population in the 1980s and 1990s that has translated into the substantial fluctuation in all-cause mortality rate. The statistical analysis was conducted with the package "Statistica". It is generally agreed that bivariate correlations between the two time-series based on raw data are spurious due to common sources of trends and autocorrelation (Norstrom & Skog, 2001; Rehm & Gmel, 2001). Therefore in order to reduce the risk of obtaining a spurious relation between two variables that have common trends, the trends should be removed by means of a differencing procedure:  $\nabla x_t = x_t - x_{t-1}$ . This means analyzing annual changes rather than raw data. The process of removing systematic variation within time series prior to the examination of potential causal relationships is referred to as "prewhitening". This technique for undertaking time series analysis was suggested by Box and Jenkins (1976) and is often referred to as ARIMA (autoregressive integrated moving average) model. We used this model to estimate the relationship between the time series of alcohol psychoses incidence (as a proxy for alcohol consumption) and all-cause mortality rate in this paper. A change in the aggregate level of drinking is expected to have an immediate effect on acute forms of alcohol-related problems (such as alcohol poisoning, accidents and injuries), as well as a long-term effect on chronic problems (liver cirrhoses, pancreatitis). Thus, we should expect that the alcohol-related mortality response to changes in aggregate-level alcohol consumption will be distributed over several years. In order to deal with time-lag problems we inspected the cross-correlation between the two "prewhitened" time series at different lags.

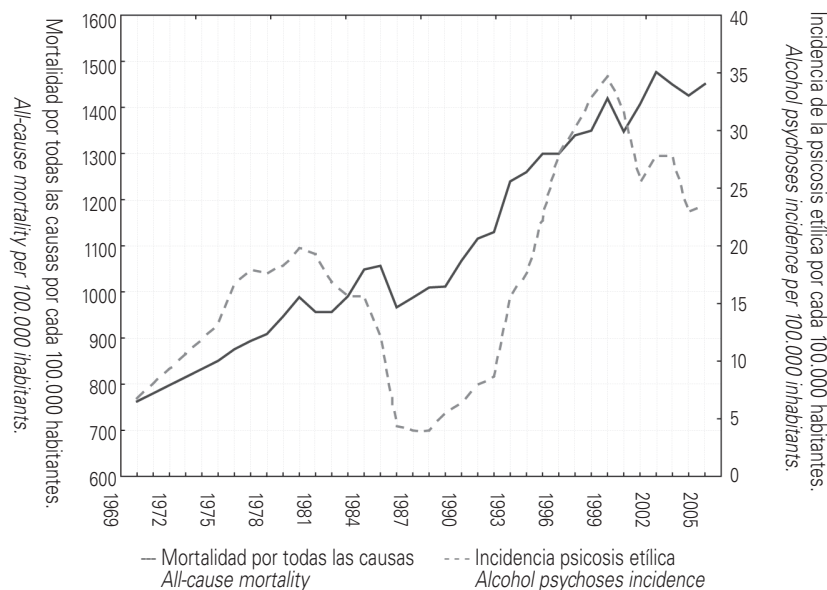


## RESULTADOS

Según las estadísticas oficiales, en Bielorrusia entre 1970 y 2005, la mortalidad por todas las causas se incrementó en 1,9 veces (de 763,0 a 1450,5 por cada 100.000 habitantes) y la tasa de psicosis etílica aumentó 3,5 veces (de 6,8 a 23,7 por cada 100.000 habitantes). Las tendencias en las tasas de mortalidad total y de psicosis etílica se muestran en la Figura 1. En ella puede verse que las series temporales de psicosis etílica fluctúan a través del periodo: incrementándose constantemente desde 1970 hasta 1980, empezando a disminuir a principios de la década de 1980, para caer significativamente a mediados de los años 80 e incrementarse dramáticamente en la década de 1990. A partir de 1999 se produjo una caída en la tasa de incidencia de la psicosis etílica. Aunque los modelos para la mortalidad total y los índices de psicosis etílica son similares en las diferentes series temporales, se encuentran diferencias sustanciales. Por ejemplo, en la década de 1980 la disminución en la tasa de psicosis fue mucho mayor que la disminución en la tasa de mortalidad: en 1980-1982 la tasa de psicosis etílica se redujo en un 14,6% (de 19,8 a 16,9 por cada 100.000 habitantes) mientras que la tasa de mortalidad total se redujo en un 3,2% (de 989,0 a 957,0 por cada 100.000 habitantes). De forma similar, en 1984-1986 la tasa de psicosis etílica bajó 3,5 veces (de 15,6 a 4,4 por cada 100.000 habitantes) mientras que la tasa de mortalidad total disminuyó un 7,8% (de 1049,0 a 967,0 por cada 100.000 habitantes). Así, la tasa de psicosis etílica tiende a fluctuar a través de las series temporales en mayor grado que la mortalidad

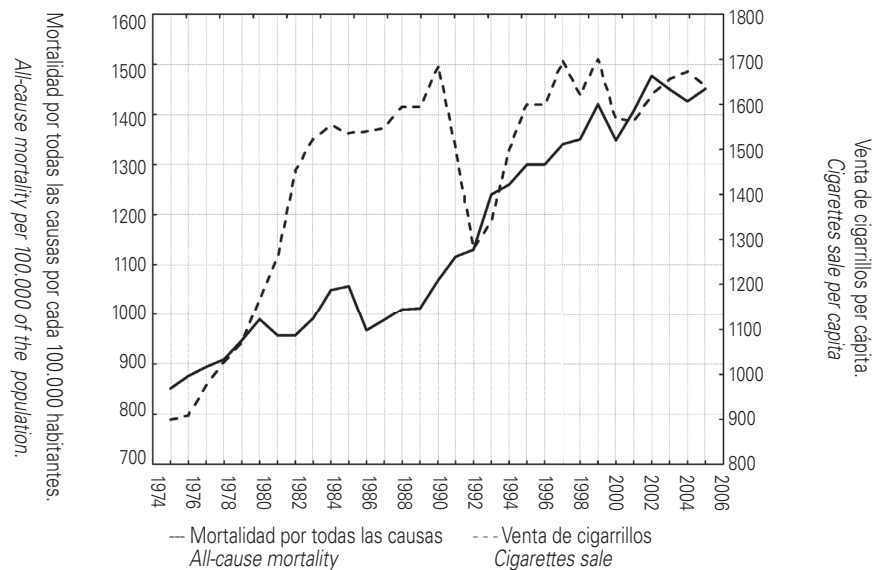
## RESULTS

According to official statistics, the all-cause mortality rate increased 1.9 times (from 763.0 to 1450.5 per 100.000 of the population) and alcohol psychoses rate increased 3.5 times (from 6.8 to 23.7 per 100.000 of the population) in Belarus between 1970 and 2005. The trends in the total mortality and alcohol psychoses rates are displayed in Figure 1. It can be seen, that the alcohol psychoses time series fluctuated over the period: increased steadily from 1970 to 1980, began to decrease in the early 1980s, than dropped sharply in the mid-1980s and dramatically increased in the 1990s. From 1999 there was a fall in the alcohol psychoses incidence rate. Although the patterns for total mortality and alcohol psychoses rates are rather similar over time series, there are substantial differences. For example, the decrease in the psychoses rate in the 1980s has been much greater than the decrease in the mortality rate: in 1980-82 the alcohol psychoses rate decreased by 14.6% (from 19.8 to 16.9 per 100.000 of the population) while the total mortality rate decreased by 3.2% (from 989.0 to 957.0 per 100.000 of the population). Similarly, in 1984-1986 the alcohol psychoses rate shrank 3.5 times (from 15.6 to 4.4 per 100.000 of the population) while the total mortality rate decreased by 7.8% (from 1049.0 to 967.0 per 100.000 of the population). So, alcohol psychoses rate tends to fluctuated across time series to a much greater extent than the all-cause mortality. Further,



**Figura 1. Tendencias en la mortalidad por todas las causas y tasa de incidencia de la psicosis etílica en Bielorrusia entre 1970 y 2005.**

**Figure 1. Trends in all-cause mortality and alcohol psychoses incidence rates in Belarus between 1970 and 2005.**



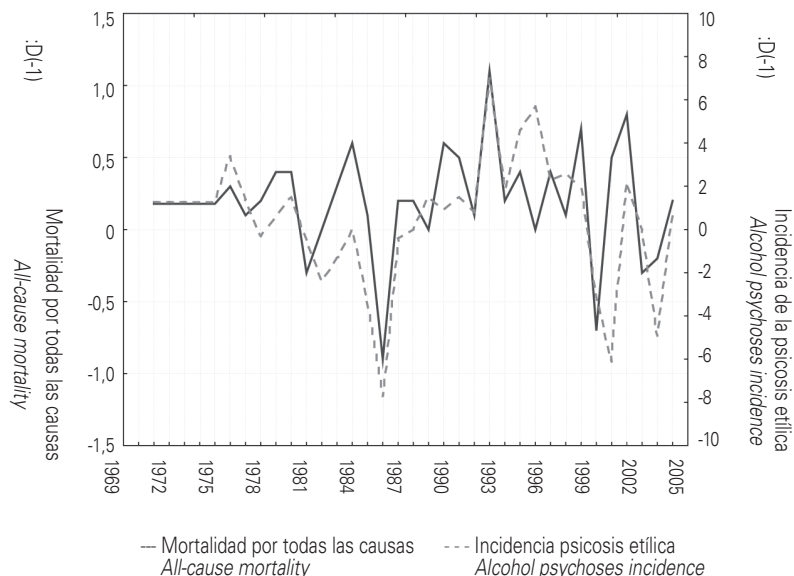
**Figura 2. Tendencia en la venta de cigarrillos por cápita en Bielorrusia entre 1975 y 2005.**

**Figure 2. Trend in cigarettes sale per capita in Belarus between 1975 and 2005.**

por todas las causas. Es más, encontramos un aparente giro completo en las dos series temporales de 1982-1985 y 2000-2001: donde la tasa de la tendencia de mortalidad por todas las causas subía mientras que la de psicosis etílica bajaba. Según los informes sin publicar del Ministerio de Estadística, en Bielorrusia desde 1970 hasta 2005, la venta de cigarrillos per cápita se incremento en 1,8 veces (de 899 a 1640 per cápita). Como puede verse en la Figura 2, la tendencia hacia arriba en la de venta de cigarrillos en las décadas de 1970 y 1980 se rompió en 1990 para reanudar-se en 1992.

there was apparent turnaround in the two time series in 1982-1985 and 2000-2001: upward trend of all-cause mortality and downward trend of alcohol psychoses rates. According to the Ministry of Statistics' unpublished reports sale of cigarette per capita increased 1.8 times (from 899 to 1640 per capita) in Belarus from 1970 to 2005. As can be seen from figure 2 an upward trend in cigarette sale across 1970s and 1980s was broken in 1990 and has resumed in 1992.

A Spearman's correlation analysis suggests a positive association between all-cause mortality and alco-



**Figura 3. Tendencias en la mortalidad por todas las causas y tasas de incidencia de la psicosis etílica en Bielorrusia entre 1970 y 2005.**

**Figure 3. Trends in all-cause mortality and alcohol psychoses incidence rates in Belarus from 1970 to 2005.**

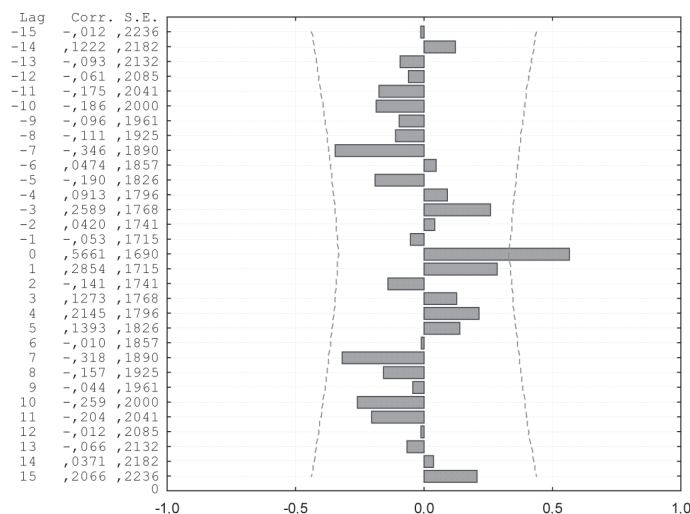
**Tabla 1. Efectos estimados del alcohol en la mortalidad total (modelo ARIMA bivariable).**

**Table 1. Estimated effects (bivariate ARIMA model) of alcohol on total mortality.**

		Estimación Estimates	Error estándar Std Error	t	Sign. Aprox. Approx Sig
Intervalos no temporales <i>Non-Seasonal Lags</i>	MA1	,535	,153	3,492	,002
Coefficiente de regresión <i>Regres. Coefficients</i>		,005	,001	4,684	,001
Constante <i>Constant</i>		,016	,002	6,729	,001

El análisis de correlación de Spearman indica una asociación positiva entre la mortalidad por todas las causas y la tasa de psicosis etílica ( $r = 0,61$ ;  $p < 0,001$ ), así como con la tasa de venta de cigarrillos ( $r = 0,81$ ;  $p < 0,001$ ). Como puede verse, hay una tendencia lineal hacia arriba en las series temporales. Por lo tanto, el modelo ARIMA no-temporal se usó para convertir cada serie en un "white noise process". Las series temporales quedaron bien explicadas mediante un procedimiento diferenciador de primer orden y la especificación de un parámetro medio móvil de primer orden (Figura 3). La forma general del modelo univariable ARIMA es ( $p = 0$ ,  $d = 1$ ,  $q = 1$ ), donde  $p$  es el orden del parámetro autoregresivo,  $d$  el grado de diferenciación, y  $q$  el orden del parámetro medio móvil. La especificación del modelo ARIMA bivariable y los resultados del análisis se presentan en la Tabla 1. Puede verse que el efecto estimado del alcohol en la mortalidad sin determinación de causa es estadísticamente relevante y claro. Después del preblanqueado, se examinaron las correlaciones cruzadas entre psicosis etílica y mortalidad. Los resultados (Figura 4) indican correlaciones estadísticas relevantes entre dos

hol psychoses rate ( $r = 0,61$ ;  $p < 0,001$ ), as well as sale of cigarette rate ( $r = 0,81$ ;  $p < 0,001$ ). As can be seen, there is general upward linear trend in the time series. Therefore non-seasonal ARIMA model was used to convert each series to a white noise process. The time series were well accounted for by a first-order differencing procedure and the specification of a first order moving average parameter (Figure 3). The general form of the univariate ARIMA model is ( $p = 0$ ,  $d = 1$ ,  $q = 1$ ), where  $p$  is the order of the autoregressive parameter,  $d$  the degree of differencing, and  $q$  the order of the moving average parameter. The specification of the bivariate ARIMA model and outcome of the analyses are presented in Table 1. It can be seen, that the estimated alcohol effect on all-cause mortality is clearly statistically significant. After pre-whitening the cross-correlations between alcohol psychoses and mortality were inspected. The outcome (Figure 4) indicate statistically significant correlation between the two time series at zero lag ( $r = 0.56$ ; S.E. = 0.17). Thus, we have no reason to believe that



**Figura 4. Función de correlación cruzada. Variable independiente – incidencia de la psicosis etílica. Variable dependiente – mortalidad por todas las causas.**

**Figure 4. Cross-correlation function. Independent variable - alcohol psychoses incidence, dependent variable - all causes mortality.**



series temporales con intervalo cero ( $r = 0.56$ ; S.E. = 0.17). Por tanto, no tenemos razones para creer que haya una relación diferida entre las tendencias de psicosis étfica y de mortalidad total. El análisis de series temporales sugiere que no hay correlación-cruzada entre el nivel de venta de cigarrillos y la tasa de mortalidad por todas las causas, es decir, la correlación positiva entre estas variables es espuria.

## DISCUSIÓN

Antes de entrar a considerar las implicaciones de este estudio es necesario hablar de temas sobre políticas del alcohol. En Bielorrusia, durante la segunda mitad del siglo XX, las políticas de control sobre el alcohol han sufrido cambios dramáticos que van desde las duras restricciones, a mediados de la década de 1980, hasta una falta absoluta de control después del colapso de la Unión Soviética en 1991. En 1972 se aprobó una resolución del Comité Central del CPSU "Sobre las Medidas para la Restricción del Consumo de Alcohol". Según este documento, se recortaría tanto la producción de vodka como el número de comercios que lo vendían. Existen pruebas de que estas medidas anti-alcohol produjeron una ligera reducción en la tasa de mortalidad relacionada con el alcohol (Razvodovsky, 2008). En 1973 se estableció una red de "comisiones para la lucha contra el alcoholismo" y en 1976 empezó a funcionar un servicio de toxicomanías (Razvodovsky, 2008). El comienzo de 1998 se señaló con un nuevo intento de combatir los problemas relacionados con el alcohol. Los nuevos líderes soviéticos, primero Andropov y luego Chernenko, llevaron a cabo ciertas medidas destinadas a la restricción de la disponibilidad del alcohol. Se hizo mediante una campaña para reforzar el orden público y la disciplina en los puestos de trabajo. Hay evidencias de que las políticas oficiales emprendidas tuvieron como resultado un descenso tanto del consumo de alcohol per cápita como de los niveles de mortalidad relacionados con el alcohol (Razvodovsky, 2002b).

En mayo de 1985, M. Gorbachev lanzó una campaña anti-alcohol como respuesta a los altos niveles de consumo y a los problemas relacionados con el alcohol. La campaña restringía el horario de venta de alcohol, incrementaba su precio, implementaba cuotas de compra, imponía sanciones legales más duras en la producción doméstica y destruía la mayoría de viñedos en un buen número de Repúblicas Soviéticas. Sin embargo, a pesar de dichos esfuerzos, la campaña anti-alcohol fracasó estrepitosamente, ya que las severas restricciones provocaron un rápido crecimiento de las destilerías domésticas y las sustanciales mejoras obtenidas después de la campaña tuvieron corta vida (Nemtsov, 2001; Nemtsov y Razvodovsky, 2008). Los importantes cambios sociales, políticos y económicos

there is a lagged relationship between the alcohol psychoses and total mortality trends. The time series analysis suggest that there is no cross-correlation between the level of cigarette sale and all-cause mortality rate i.e. positive correlation between this variables was spurious.

## DISCUSSION

Before considering the implications of this study it is necessary to discuss alcohol policy issues. Alcohol control policies in Belarus have undergone a dramatic changes in the second half of the 20<sup>th</sup> century, ranging from tough restrictions in the mid of 1980s, to an absolute lack of control following the collapse of the Soviet Union in 1991. In 1972 a resolution by the CPSU Central Committee "About the Measures Restricting Alcohol Consumption" was passed. According to the document, the production of vodka and the number of shops selling it were to be cut. There was evidence that anti-alcohol measures did lead to a slight decrease in alcohol-related mortality rate (Razvodovsky, 2008). In 1973 a network of "commissions for the struggle against alcoholism" was established and from 1976 a narcological service began to operate (Razvodovsky, 2008). The beginning of the 1980s was marked by a new attempt to fight alcohol-related problems. The new Soviet leaders, Andropov first and then Chernenko, took a number of measures aimed at alcohol availability restriction. It was done within a campaign to strengthen public order and discipline in the workplace. There was evidence that official politics taken resulted in a decline of both alcohol consumption per capita and alcohol-related mortality levels (Razvodovsky, 2002b).

In May 1985 M. Gorbachev launched the anti-alcohol campaign in response to high level of alcohol consumption and alcohol-related problems. The campaign restricted hours of alcohol sales, increased the price of alcohol, implemented purchase quotas, imposed tougher legal sanctions on home production and destroyed most of the vineyards across a number of Soviet republics. However, despite these efforts anti-alcohol campaign failed dramatically because the severe restrictions brought to the fore rapid grows of home brewing and substantial improvement in alcohol-related phenomena following the campaign was short-lived (Nemtsov, 2001; Nemtsov & Razvodovsky, 2008). Major social, political and economic chan-

ocurridos en la década de 1990 ocasionaron dramáticos aumentos en el consumo de alcohol. El incremento en el consumo de alcohol fue uno de los resultados del colapso que siguió a las reformas económicas de “terapia de choque”, que dejaron a la mayoría de la población por debajo del nivel de pobreza. En junio de 1992 se abolió el monopolio estatal del alcohol, como parte de la liberalización económica, que conllevó la fragmentación de la industria del alcohol. El país se inundó en la práctica en una marea de alcohol casero, falsificado o importado de baja calidad. Los resultados negativos durante este periodo de transición incluyen un agudo ascenso de la mortalidad relacionada con el alcohol (Razvodovsky, 2002b). Durante los últimos años, el mercado del alcohol ha estado mejor controlado por el gobierno y, como consecuencia, la tasa de mortalidad relacionada con el alcohol se ha reducido sustancialmente (Razvodovsky, 2008).

Como se ha mencionado anteriormente, el consumo total de alcohol constituye un determinante primordial en la mortalidad por todas las causas. Parece que Bielorrusia no constituye una excepción. Las campañas anti-alcohol de 1985-1988 se asocian con una reducción relevante en el nivel de mortalidad sin definición de causa, mientras que el incremento del consumo en el periodo de transición se ha vinculado a una tasa de mortalidad elevada. El análisis de series temporales indica que hay una relación positiva entre la incidencia de la psicosis etílica (en sustitución del consumo de alcohol) y la mortalidad sin especificación de causa cuando hay un intervalo cero. De hecho, la asociación contemporánea entre las dos variables apoya el punto de que el beber concentrado (“binge drinking”) constituye un factor de riesgo en la mortalidad a nivel individual. Sin embargo, podría darse el caso de que la incidencia de la psicosis etílica y la mortalidad por todas las causas se encuentren influenciadas por una variable confusora, es decir, que la correlación sea sólo aparente. El elemento de confusión potencial más poderoso, en la asociación alcohol-mortalidad, es fumar. El tabaco ha sido estimado como el factor de riesgo más perjudicial con respecto a la mortalidad total y se encuentra probablemente correlacionado con el consumo de alcohol (Norstrom, 2006). En su estudio, basado en datos obtenidos en Canadá, Norstrom (2004) señaló que el efecto del alcohol disminuía desde 2,9% hasta un 1,7% por litro cuando se incluía el tabaco en el modelo. El predominio más alto del tabaco entre la población bielorrusa explica probablemente una parte de la alta tasa de mortalidad por todas las causas. Sin embargo, los resultados de los análisis de series temporales sugieren que el consumo de cigarrillos no es un factor suficientemente explicativo y, en vez de jugar un rol principal, fumar puede representar un factor de confusión.

Es importante señalar que, comparada con otros países de la antigua Unión Soviética, Bielorrusia pre-

ges throughout the 1990s caused dramatic grows in alcohol consumption. Increasing alcohol consumption was one of the outcomes of collapse following “shock therapy” economic reforms that left a majority of the population below poverty level. In June 1992 the state alcohol monopoly was abolished as part of the economic liberalization that lead to the fragmentation of the alcohol industry. The country was practically flooded by a wave of homemade, counterfeit, and imported alcohol of low quality. The negative outcomes during transitional period included a sharp rise in alcohol-related mortality (Razvodovsky, 2002b). Over the recent years, the alcohol market became better controlled by the government; as a consequence, alcohol-related mortality rate was substantially reduced (Razvodovsky, 2008).

As it was already mentioned, the overall level of alcohol consumption is an important determinant of all-cause mortality. It seems, that Belarus is no exception. The anti-alcohol campaign 1985-88 was associated with a significant reduction in the level of all-cause mortality, while increasing consumption in the transition period has been linked to high mortality rate. The time series analysis suggests a positive relationship between alcohol psychoses incidence (as a proxy for alcohol consumption) and all-cause mortality when there is zero lag. As a matter of fact the contemporaneous association between the two variables may support the point that binge drinking is a risk factor for mortality at the individual level. However, it might be the case that alcohol psychoses incidence and all-cause mortality are being influenced by a confounder variable i.e. that the correlation is spurious. The most powerful potential confounder of the alcohol-mortality association is smoking. Tobacco has been estimated to be the most harmful risk factor with regard to the total mortality and it is likely to be correlated with alcohol consumption (Norstrom, 2006). In his study based on Canadian data, Norstrom (2004) has highlighted, that the alcohol effect decreased from 2.9 to 1.7% per litre when tobacco was included in the model. The higher prevalence of smoking among Belarussian population probably explains a part of the high all-cause mortality rate. However, the outcomes of time series analysis suggest that cigarette consumption is not a sufficient explanatory factor, and rather than playing the major causal role, smoking may represent a confounding factor.

It is important to point out, that Belarus presents an interesting contrast to other countries of the former

senta contrastes interesantes. El camino hacia el desarrollo en Bielorrusia ha sido en cierta manera diferente durante el periodo post-soviético. El país nunca se ha democratizado por completo y se ha puesto menos énfasis en las reformas económicas manteniéndose muchas de las características de la economía dirigida. Al parecer, esta es la razón por la que Bielorrusia, en la década de 1990, ha experimentado un modelo de cambios en la mortalidad por todas las causas un tanto diferente cuando se la compara a los de otros países de la antigua Unión Soviética. Por ejemplo, en Rusia el nivel de mortalidad por todas las causas ha fluctuado durante la década de 1990: se elevó dramáticamente desde 1991 hasta 1994, y desde 1995 sufrió una caída en la tasa hasta 1998 cuando empezó a crecer de nuevo (Nemtsov y Razvodovsky, 2008). Como estas divergencias han tenido lugar en unas tendencias previamente similares de la mortalidad por todas las causas entre los países eslavos de la antigua Unión Soviética, sugieren que la comprensión de dichas divergencias puede tener implicaciones potencialmente importantes en la salud pública.

En conclusión, este estudio repite los hallazgos previos en otros escenarios que indican existe un vínculo cercano entre alcohol y mortalidad a nivel agregado. Por ello, el alcohol parece ser el principal contribuidor en la mortalidad por todas las causas en la antigua república soviética de Bielorrusia. Como la historia ha mostrado, la mortalidad por todas las causas puede ser altamente sensible a las medidas de control del alcohol. Por lo tanto, el control del alcohol debe ser una prioridad clave en las políticas de salud pública de Bielorrusia.

## REFERENCIAS / REFERENCES

- Box, G.E.P. y Jenkins, G. M. (1976). *Time Series Analysis: forecasting and control*. London. Holden-Day Inc.
- Her, M. y Rehm, J. (1998). Alcohol and all-cause mortality in Europe 1982-1990: a pooled cross-section time-series analysis. *Addiction*, 93: 1335-40.
- Leon, D.A., Chenet, L., Shkolnikov, V. M., Zakharov, S., Shapiro, J., Rakhmanova, G., Vassin, S. y McKee, M. (1997). Huge variation in Russian mortality rates 1984-94: artefact, alcohol, or what? *Lancet*, 350: 383-88.
- Leon, D., Saburova, L., Tomkins, S., Andreev, E., Kiryanov, N., McKee, M. y Shkolnikov, V. (2007). Hazardous alcohol drinking and premature mortality in Russia: a population based case-control study. *Lancet*, 369: 2001-2009.
- Nemtsov, A.V. (2001). *Alcohol related mortality in Russia, 1980-90s*. Moscow. Nalex.
- Nemtsov, A.V. (2002). Alcohol-related human losses in Russia in the 1980s and 1990s. *Addiction*, 97: 1413-25.

Soviet Union. The developmental path in Belarus has been somewhat different in the post Soviet period. The country never fully democratized and there has been less emphasis on economic reforms with many features of the command economy being retained. Apparently that is the reason because in the 1990s Belarus has experience a somewhat different pattern of changes in all-cause mortality to that in other countries of the former Soviet Union. For instance, in Russia the level of all-cause mortality has fluctuated over the 1990s: dramatically jumped from 1991 to 1994 and from 1995 there was a fall in the rate until 1998 when it again began to rise (Nemtsov & Razvodovsky, 2008). As these divergences have taken place in the previously similar trends in all-cause mortality between the Slavic countries of the former Soviet Union, it suggests that understanding of this divergence may have potentially important public health implications.

In conclusion, this study replicates the previous findings from other settings that suggest a close link between alcohol and mortality at the aggregate level. Thus, alcohol seems to be a major contributor to the all-cause mortality in the former Soviet republic Belarus. As history has shown the all-cause mortality can respond strongly to alcohol control measures. Therefore, alcohol control must be a key priority for Belorussian public health policy.

- Nemtsov, A.V. y Razvodovsky, Y.E. (2008). Alcohol situation in Russia, 1980-2005. *Social and Clinical Psychiatry*, 2: 52-60.
- Norström, T. (2001). Per capita alcohol consumption and all-cause mortality in 14 European countries. *Addiction*, 96: 113-28.
- Norström, T. (2004). Per capita alcohol consumption and all-cause mortality in Canada, 1950-98. *Addiction*, 99:1274-78.
- Norström, T. (2006). Per capita alcohol consumption and all-cause mortality in Russia. In: *Understanding choice, explaining behaviour. Essays in honour of Ole-Jorgen Skog*. Oslo Academic Press. P. 211-223.
- Norstrom, T. y Ramstedt M. (2005). Mortality and population drinking: a review of the literature. *Drug and Alcohol Review*, 24: 537-47.
- Norstrom, T. y Skog, O.J. (2001). Alcohol and mortality: methodological and analytical issue in aggregate analysis. *Addiction*, 96: 5-17.
- Popova, S., Rehm, J., Patra, J. y Zatonski, V. (2007): Comparing alcohol consumption in central and eastern

- Europe to other European countries. *Alcohol & Alcoholism*, 42: 456-65.
- Razvodovsky, Y. E. (2001). The association between the level of vodka consumption per capita and violent mortality rate: results of time-series analysis. *Adicciones*, 13 (Supl.1): 77-92.
- Razvodovsky, Y. E. (2002a). Aggregate level association between alcohol consumption and all-cause mortality. *Alcoholism*, 38: 17-26.
- Razvodovsky, Y. E. (2002b). Asociación entre consumo de vodka y tasa de mortalidad relacionada con el alcohol, a nivel agregado, utilizando series temporales. *Adicciones*, 14: 43-60.
- Razvodovsky, Y. E. (2005). Aggregate level time series association between alcohol consumption and cardiovascular mortality. *Adicciones*, 17: 43-60.
- Razvodovsky, Y. E. (2007). Suicide and alcohol poisoning in Belarus between 1970 and 2005. *Adicciones*, 19: 423-432.
- Razvodovsky, Y. E. (2008). Indicators of alcohol-related problems in Belarus. Medical University Press. Grodno.
- Rehm, J. y Gmel, G. (2001). Aggregate time-series regression in the field of alcohol. *Addiction*, 96: 945-54.
- Rehm, J., Taylor, B. y Patra, J. (2006). Volume of alcohol consumption, pattern of drinking and burden of disease in the European region, *Addiction*, 101: 1086-95.
- Semenciw, R. M., Morrison, H. I., Mao, Y., Johansen, H., Davies, J. y Wigle, D.T. (1988). Major risk factors for cardiovascular disease mortality in adults: results from the Nutrition Canada Survey cohort. *International Journal of Epidemiology*, 17: 317-24.
- Stickley, A., Leinsalu, M., Andreev, E., Razvodovsky, Y. E., Vagero, D. y McKee, M. (2007). Alcohol poisoning in Russia and the countries in the European part of the former Soviet Union, 1970-2002. *European Journal of Public Health*, 17: 444-49.

