

ECONOMIC **D**ISCUSSION **P**PAPERS

EDP 03/2010

**Elasticidad precio efectivo de la demanda de
juegos lotto**

Jaume García, Levi Pérez y Plácido Rodríguez



Departamento de Economía



Universidad de Oviedo

Available online at: www.unioviedo.es/economia/EDP.htm

Elasticidad precio efectivo de la demanda de juegos *lotto*

Jaume García, Universitat Pompeu Fabra, Departament d'Economia i Empresa

Levi Pérez, Universidad de Oviedo, Departamento de Economía

Plácido Rodríguez, Universidad de Oviedo, Departamento de Economía

Esta versión: 22 de septiembre de 2010

Versión preliminar. Por favor no citar ni difundir sin la autorización previa del autor

Resumen (español)

La mayoría de juegos *lotto* son operados por monopolios estatales en todo el mundo como una fuente alternativa de ingresos. El análisis económico ha tratado de analizar si las rentas obtenidas son consistentes con la maximización de los ingresos (netos de premios). Así, los estudios sobre la demanda en esta área se han preocupado por la elasticidad precio de dicha demanda. En este trabajo empleamos datos a nivel de sorteo para estimar la elasticidad precio de la demanda de diferentes juegos *lotto* ofrecidos en España. Los resultados obtenidos indican que estos juegos son operados en la zona inelástica de la demanda sugiriendo un incremento en el (atípicamente bajo) porcentaje de la recaudación no destinado a premios como posible estimulante de unos mayores ingresos por ventas. El posible impacto del sorteo de navidad de la *Lotería Nacional* así como la posible estacionalidad de la demanda de juegos *lotto* son también analizados.

Abstract (english)

Currently, lotto games operate in several countries in the whole world. Usually they are operated by monopoly governments for profit. Thus, lotto demand modeling typically evaluates whether estimated “effective price” (expected loss from buying one ticket) elasticity is consistent with net revenue maximization. Here we use data from several lotto games in Spain to estimate own-price elasticities. Results imply that games are under-priced if net revenue maximization is the goal suggesting an increase in the (atypically low) takeout rate as a possible way of raising lottery revenues. The paper also analyses the impact of the Christmas Draw of the Spanish National Lottery (a passive lottery which is expected to be a potential rival of lotto games) as well as the seasonal pattern of lotto consumption in Spain.

Keywords: lotto; precio efectivo; demanda; elasticidad precio.

JEL: D12, H27, H30, L83

1. Introducción.

A diferencia de la lotería tradicional que consiste en acertar todos o parte de los números de un billete previamente adquirido con los extraídos puramente al azar, los juegos tipo *lotto* son juegos activos que permiten a los jugadores seleccionar sus propios números de entre un conjunto previamente determinado¹. En este tipo de juegos

¹ La selección de los números no es irrelevante en los juegos *lotto*. Dada la estructura del juego la probabilidad de ganar (o no) un determinado premio es sensible al criterio de selección de los números adoptado por los apostantes. Este fenómeno de “*conscious selection*” – “selección consciente” – ha sido analizado en numerosos trabajos incluyendo Cook y Clotfelter (1993), Walker (1998), Farrell y Walker (1999) y Hauser-Rethaller y Köning (2002). Aunque el tema de la “selección consciente” es probablemente más importante en el caso de otros juegos *parimutuel* como los concursos de pronósticos deportivos o las apuestas vinculadas a carreras de caballos, no es crucial en el caso de los juegos *lotto*, como señalan Farrell, Morgenroth y Walker (1999).

*parimutuel*² el valor esperado del premio, en lugar de ser conocido *ex-ante*, viene determinado por los ingresos totales por ventas, los potenciales ganadores (con los que se ha de compartir el premio) y el número total de aciertos³.

Generalmente la oferta de este tipo de juegos se estructura a través de un monopolio estatal o una concesión regulada de forma que los beneficios obtenidos reviertan en el sector público⁴. De este modo, una parte de la recaudación se dedica generalmente a obras de beneficencia o interés social o queda en manos del Tesoro Público para ser destinada a financiar los gastos corrientes del mismo; de ahí que pueda afirmarse que la lotería es "un impuesto implícito voluntario". Así, se establece un determinado porcentaje de la recaudación no destinado a premios - *takeout rate* - con el objeto de maximizar los ingresos (netos) del gobierno o de otros agentes beneficiarios de la lotería. La literatura económica ha tenido siempre en cuenta este objetivo a la hora de formular los distintos modelos sobre la demanda de juegos de lotería. Básicamente el interés científico se ha centrado en analizar si estos ingresos pueden incrementarse de alguna forma a través de la demanda de apuestas. En otras palabras, como en el caso de cualquier otro bien de consumo, los estudios sobre la demanda en esta área se han preocupado por la elasticidad precio de dicha demanda.

Aunque el origen de los juegos *lotto* se remonta al siglo XVII (*Lotería Genovesa*) su verdadera expansión mundial se relaciona con la introducción en el mercado del juego de un cierto tipo de productos que ofrecen, bajo este formato de juego, grandes premios asociados a una elevada dificultad de acierto. Así, siguiendo la exitosa experiencia de los estados de Nueva Jersey (1974) y Nueva York (1978)⁵, la demanda de este tipo de productos ha experimentado un importante crecimiento en todo el mundo. La "*lottery mania*" [Kaplan (1990)] se extendió rápidamente por todo Norteamérica y el resto del mundo. De esta forma, muchos juegos tipo *lotto* fueron introduciéndose en Canadá, Australia y en numerosos países europeos. Así, el primer juego tipo *lotto* - *La Primitiva*

² En un sistema de juego *parimutuel* todas las apuestas de un determinado tipo son acumuladas en un fondo común y los premios son entonces determinados repartiendo este fondo entre las apuestas ganadoras una vez deducidos los correspondientes impuestos y costes de operación. Este sistema difiere de los tradicionales productos de cuotas fijas en que el premio no se determina hasta que el fondo para premios esté cerrado, mientras que en aquellos el premio es conocido al mismo tiempo en que se realiza la apuesta.

³ La mayoría de los juegos tipo *lotto* difieren en el número de dígitos que ha de escoger cada jugador y/o en el número y/o tamaño de la matriz de números disponibles. Por ejemplo, en un juego *lotto* 6/49, el jugador ha de elegir 6 números de entre una matriz de 49. En este caso particular la probabilidad de acertar la combinación ganadora es de 1 entre 13.983.816.

⁴ En España, los juegos tipo *lotto*, como sucede con todas las modalidades de lotería pública - con la excepción de la *Lotería de Catalunya* y la administrada por la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) -, están gestionados por la institución pública Loterías y Apuestas del Estado (LAE), que a su vez es responsable de la *Lotería Nacional* (lotería pasiva), las apuestas deportivas basadas en concursos de pronósticos (*La Quiniela* y *El Quinigol*) y algunos juegos relacionados con las carreras de caballos (*Lototurf* y *Quintuple Plus*).

⁵ Los investigadores suelen referirse a la lotería de Nueva Jersey como la primera lotería moderna. El éxito de esta lotería puede explicarse por la oferta de sorteos frecuentes y la acumulación de grandes premios.

- fue introducido en España en 1985. LAE introdujo posteriormente otros juegos *lotto* con diseños similares: *Bonoloto* en 1988 y *El Gordo de la Primitiva* en 1993⁶.

La composición del *portfolio* de este tipo de productos ofrece a los españoles la posibilidad de jugar durante toda la semana, pues cada día tiene lugar un sorteo para alguno o varios de estos juegos. Los billetes o apuestas para los juegos *lotto* se pueden adquirir en las administraciones o puntos de venta de LAE, ampliamente disponibles en toda España, y su diseño es tal que la probabilidad de ganar el premio máximo (*jackpot*) es muy baja, por lo que frecuentemente se generan “botes” y se acumulan grandes premios⁷. El precio de una apuesta varía en función del juego. Así, jugar a *La Primitiva* cuesta 1 euro, el precio de una apuesta sencilla de *Bonoloto* es de 0,50 euros, y en el caso de *El Gordo de la Primitiva* 1,50 euros. En todas estas modalidades los apostantes tienen la opción de seleccionar sus propios números o, alternativamente, optar por una combinación generada de forma mecánica y aleatoria. También es posible realizar apuestas múltiples⁸, pero esta posible incrementa considerablemente el precio de la apuesta. Para ganar un premio hay que acertar un mínimo de dos o tres números de un máximo de seis, según las normas de cada juego en particular. Como todos estos juegos son loterías gestionadas por el Estado, los premios, libres de impuestos, se pagan de forma inmediata.

En este estudio empleamos datos a nivel de sorteo para estimar la elasticidad precio de la demanda de los diferentes juegos *lotto* gestionados por LAE con el objeto de analizar si la agencia española de loterías sigue (o no) un comportamiento maximizador del beneficio. Siguiendo la práctica habitual en la literatura económica previa desde Clotefelter y Cook (1987) y Gulley y Scott (1993), el precio de una apuesta unitaria de lotería se identifica generalmente con la “pérdida esperada” asociada a la adquisición de la misma. Esta “pérdida esperada”, o “precio efectivo”, determinada por la cuantía del fondo destinado a premios, varía sorteo a sorteo, incluso cuando el precio facial de la apuesta permanece constante durante largos periodos de tiempo. De este modo puede estimarse una ecuación de demanda para cada juego *lotto* explicando la evolución de las ventas como una función de su propio precio efectivo. El cálculo de la correspondiente elasticidad precio nos permitirá discutir si el actual diseño de los juegos es compatible (o no) con la maximización de los ingresos netos de premios.

Numerosos estudios previos se han ocupado de evaluar la elasticidad precio de la demanda de un determinado juego *lotto* [ver Farrell y Walker (1999) y Forrest, Gulley y

⁶ Además de estos juegos *lotto* “domésticos”, los españoles también tienen la posibilidad de jugar a *Euromillones*, un juego *lotto* multi-país con probabilidades muy bajas (aproximadamente 1 entre 76 millones) de ganar el primer premio. De hecho, LAE fue una de las tres instituciones responsables de la creación de este juego en 2004 - actualmente se juega en nueve países -. Dado que se trata de un juego cuya jurisdicción trasciende más allá del mercado de juego español, su análisis no es objeto del presente estudio.

⁷ Si no hay acertantes del premio máximo el importe del fondo destinado a este premio no se reparte, generando un “bote” que se acumula al importe destinado a este premio en un sorteo posterior. Sin embargo, si no hay acertantes de categorías inferiores de premios, la cantidad destinada a estas categorías se destina al fondo de la siguiente categoría inferior (respectivamente). Si no hay acertantes de la categoría más baja, el fondo acumulado, incrementa el “bote” (pero esto nunca ocurre).

⁸ Por ejemplo, en el caso de los juegos 6/49 una apuesta múltiple consistiría en seleccionar más de 6 de números de entre los 49 posibles.

Simmons (2000) para el caso de los juegos *lotto* en el Reino Unido] encontrando que normalmente ésta adquiere un valor cercano a -1, lo cual es consistente con un comportamiento maximizador del beneficio.

La estructura de este artículo se detalla a continuación. La siguiente sección revisa el formato de cada juego, describiendo sus normas y la evolución de sus niveles de ventas a lo largo del periodo muestral considerado. Luego, se discute el marco teórico del modelo económico de demanda estimado y, posteriormente, se presentan las principales variables examinadas así como los principales resultados empíricos obtenidos. Finalmente, se hace hincapié en las conclusiones más relevantes alcanzadas.

2. Los juegos *lotto* gestionados por LAE: diseño y niveles de venta.

Durante años, LAE ha gestionado sus juegos *lotto* fijando diferentes precios, frecuencia de sorteos y estructura de premios, pero con el mismo formato *parimutuel* 6/49 y la misma *takeout rate* (45%)⁹. Esta política ha permitido a LAE alcanzar un nivel razonable de ventas¹⁰.

En particular, *La Primitiva* se juega semanalmente todos los jueves y los sábados. El precio de una apuesta ha variado considerablemente de 0,3 euros en 1985 a 1 euro en la actualidad y, aunque el “bote” acumulado medio ronda el millón de euros, el premio máximo puede llegar incluso a superar los 20 millones de euros después de varios sorteos sin acertantes. En este juego, los apostantes que aciertan correctamente 3 números de entre los 6 sorteados obtienen un premio fijo de 8 euros. Además, tienen la posibilidad de adquirir la misma apuesta (de una sola vez) para los dos sorteos semanales (jueves y sábado).

El precio de una apuesta de *Bonoloto*, que se sortea los lunes, martes, miércoles y viernes de cada semana, es de 0,50 euros. Sin embargo, los apostantes tienen la obligación de adquirir al menos dos apuestas para un mismo sorteo o la misma apuesta para al menos dos sorteos consecutivos, con lo que el gasto mínimo en este juego ha de ser de 1 euro. El premio fijo para aquellos que aciertan correctamente 3 números es de 4 euros y los “botes” acumulados son bastante más pequeños que los de *La Primitiva* (el “bote” acumulado medio es 635.656 euros) con un premio máximo que oscila entre 825.000 euros y 6 millones de euros.

El Gordo de la Primitiva, que cuesta 1,50 euros, se sortea semanalmente todos los domingos. Para este juego, se establece un premio mínimo de 5.000.000 de euros para la categoría del premio máximo. Con el objeto de financiar este premio mínimo (garantizado) se destina a un fondo de reserva el 50% de la cantidad destinada al fondo

⁹ Excepto en el caso de *El Gordo de la Primitiva*, donde en el año 2005, el habitual formato 6/49 dio paso a un nuevo formato de doble matriz 5/54 + 1/10. Este cambio en el diseño del juego ha supuesto que actualmente los consumidores de este juego tengan que escoger cinco números de una primera matriz de 54 más un número adicional de una segunda matriz de 10. Este nuevo formato implica un incremento en la dificultad de acierto, reduciendo las probabilidades de éxito a 1 entre 32 millones aproximadamente. Al mismo tiempo, LAE estableció un premio mínimo garantizado de 5 millones de euros (independientemente del nivel de ventas) para el premio máximo además de nuevas categorías de premios inferiores.

¹⁰ En 2007, los ingresos de los juegos *lotto* de LAE (ventas totales) alcanzaron prácticamente los 2.850 millones de euros, más de 60 euros por habitante [Loterías y Apuestas del Estado (2008)].

de premios de primera categoría en cada sorteo. Aquí los “botes” acumulados pueden llegar a sobrepasar los 24 millones de euros y los acertantes de la octava categoría (2 aciertos en los números sorteados de la primera matriz) obtienen un premio fijo de 3 euros.

Actualmente, y excepto para el premio del “reíntegro” (reembolso del precio del billete/apuesta) y la categoría de premios más baja, que tiene asignado un premio fijo que no depende del nivel de recaudación, los acertantes de cada categoría comparten el fondo destinado al premio correspondiente. Este fondo es determinado como una proporción del fondo total destinado a premios (55% de la recaudación) una vez deducido el fondo para el premio del reíntegro (10% del total de ingresos) y la cantidad total destinada al premio fijo. El porcentaje aplicado a cada categoría varía en función del juego considerado.

El Cuadro 1 enumera las normas actuales de cada uno de los juegos *lotto* gestionados por LAE., mientras que el Cuadro 2 ofrece un indicador de la importancia relativa de cada uno de los sorteos para los juegos considerados en el total de las ventas semanales de los juegos *lotto* gestionados por LAE.

Respecto a la evolución de las ventas de cada juego, los Gráficos 1, 2 y 3 muestran el número de apuestas vendidas para estos tres juegos de lotería (distinguiendo por días de sorteo) a lo largo el periodo muestral considerado. En todos los casos se puede observar una gran variabilidad en el gasto efectuado por los consumidores. A pesar de que parte de esta variabilidad puede ser explicada por los cambios en el precio nominal de los diferentes juegos, la mayor variabilidad sorteo a sorteo se espera sea explicada por cambios en el valor esperado de una determinada apuesta debido a la variación de los “botes” acumulados¹¹.

3. La demanda de juegos *lotto*.

En la práctica, la primera dificultad que plantea la estimación de una función de demanda para un cierto juego *lotto* es que el precio de la apuesta suele mantenerse constante a lo largo de “grandes” periodos de tiempo. Gulley y Scott (1993) proponen una solución a este aparente problema. En primer lugar, hay que tener en cuenta que la propia estructura o diseño del juego produce una variación regular en el valor esperado de la apuesta debido a que los diferentes “botes” incrementan (o no) el fondo destinado para premios ofrecido en cada sorteo. Además, si el precio efectivo de una determinada apuesta se define como la “perdida esperada” vinculada a esa apuesta¹², podría estimarse una curva de demanda regresando el número de apuestas vendidas sobre dicho “precio efectivo”. Así, explotando la variabilidad provocada por el efecto del “bote”, este planteamiento permitiría calcular un valor para la elasticidad de la demanda y analizar, por ejemplo, si la actual *takeout rate*, entre otras características del juego, es compatible con un comportamiento maximizador del beneficio.

¹¹ Debido a que el bote acumulado crece, el número de compradores también se incrementa. El aumento en el número de apuestas vendidas aumenta la probabilidad de compartir el premio. Por eso, el aumento en el retorno esperado debido a los “botes” acumulados es compensado en cierto modo por el número esperado de ganadores, dominando, sin embargo, el primer efecto.

¹² El “precio efectivo” de una apuesta simple se define como la diferencia entre el precio facial de la apuesta (precio de entrada al juego) menos el valor esperado de la estructura de premios asociada a dicha apuesta.

No obstante esta práctica plantea un problema de endogeneidad (pues el número de apuestas vendidas – variable dependiente – influye directamente sobre el precio efectivo – variable independiente – ya que al tratarse de un juego *parimutuel*, tanto la cuantía del fondo destinado a premios como la probabilidad de que un determinado jugador tenga que repartir su premio con otros, y por lo tanto el valor esperado de su apuesta, dependen claramente del volumen de las ventas) que podría resolverse mediante el empleo de variables instrumentales. En este sentido, numerosos estudios previos han optado por este método para estudiar la elasticidad precio de la demanda de juegos *lotto* observando un valor para dicha elasticidad consistente con la maximización del beneficio [Scott y Gulley (1995); Walker (1998); Farrell y Walker (1999); Farrell, Morgenroth y Walker (1999); Forrest, Gulley y Simmons (2000)].

Tal y como sugieren Farrel y Walker (1999), el valor esperado (ev) de una determinada apuesta tipo *lotto*, asumiendo la existencia de una única categoría de premios, un precio unitario y una selección “uniforme” de los números escogidos por los apostantes, puede calcularse según:

$$ev = \left[\frac{r}{q} + (1 - \tau) \right] (1 - \pi) \quad (1)$$

donde r es el bote acumulado de sorteos anteriores sin acertantes, q es el número total de apuestas vendidas, τ es el porcentaje de la recaudación no destinado a premios - *takeout rate* -, y π es la probabilidad de que no aparezca ningún acertante del premio (es decir, de que se genere un “bote”). Esta expresión es adaptada, en nuestro caso, para reflejar la diferente estructura de premios y diseño de cada uno de los juegos considerados (Cuadro 3).

No obstante, hay que tener en cuenta que el empleo del modelo del “precio efectivo” podría llevar a obtener estimaciones sesgadas al no tener en cuenta posibles cambios en la estructura de premios. De hecho, la principal limitación de este modelo se produce en juegos que presentan varias categorías de premios, como es el caso de los juegos aquí analizados; pues un hipotético cambio en la estructura de premios – por ejemplo, un cambio en la asignación del fondo para premios entre diferentes categorías - no tendría efecto alguno sobre el valor esperado de la distribución de premios y por tanto sobre la demanda generada por este juego. Sin embargo, es de esperar que los apostantes no sean indiferentes a la estructura de premios. Parece necesario por tanto considerar la importancia de la estructura de premios introduciendo, como sugieren Forrest, Simmons y Chesters (2002)¹³, el premio máximo (*jackpot*) en el modelo. Sin embargo la estimación de modelos en los que el precio efectivo y el *jackpot* son incluidos simultáneamente en la especificación [Kearney (2005); García y Rodríguez (2007); García, Pérez y Rodríguez (2008)] puede plantear ciertos problemas de colinealidad, como sucede en nuestro caso, tal y como se discute más adelante.

¹³ Este modelo alternativo del premio máximo descansa sobre el planteamiento inicial de Clotfelter y Cook (1989) según el cual con cada apuesta los jugadores están comprando un sueño (una esperanza), y ese sueño tendría que ver con la cuantía del premio.

En el Cuadro 3 se muestra la definición del precio facial (fv) y el valor esperado (ev) de una apuesta unitaria de los juegos *lotto* examinados para el periodo muestral considerado. A partir de éstos resulta relativamente sencillo calcular el precio efectivo (ep) – como diferencia entre el precio facial y el valor esperado – de una apuesta.

4. Análisis empírico: elasticidad precio de la demanda de juegos *lotto*.

En el presente ejercicio empírico se estima una función de demanda para cada juego a nivel de sorteo desde el 06 de Octubre de 1997 al 31 de Diciembre de 2007 (534 semanas).¹⁴ Tal y como señalan DeBoer (1990) y Grote y Matheson (2006), entre otros, la demanda para un determinado juego se espera sea diferente en función del día de la semana en que se produzca el sorteo, por lo que optamos por estimar funciones de demanda individuales para cada juego y día de sorteo. Así, por ejemplo, tendríamos una función de demanda diferente para *La Primitiva* de los jueves y para *La Primitiva* de los sábados.

En este contexto la ecuación de las ventas de un determinado juego en un determinado (día de) sorteo vendría determinada por:

$$q_t^{ij} = f(\text{cons.}, q_{t-1}^{ij}, q^{ij-1}, \text{tend}, \text{tend}^2, \text{ene} - \text{dic}, \text{fest}, \text{nav}, \text{nuevo}^{i=\text{gordo}}, \text{precioef}_t^{ij}) \quad (2)$$

donde la variable dependiente (q_t^{ij}) es el logaritmo del número de apuestas adquiridas del juego i (*La Primitiva*, *Bonoloto* y *El Gordo de la Primitiva*) para el sorteo j (lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado o domingo – según el juego considerado) de la semana t y precioef_t^{ij} es el logaritmo del precio efectivo para ese juego en dicho sorteo (la inclusión de esta variable como principal determinante económico de la demanda de juegos *lotto* nos permitirá obtener estimaciones de la elasticidad precio de dicha demanda).

El tipo de información empleada (datos temporales), así como el interés por captar los efectos que determinados hábitos de persistencia en el consumo de los juegos *lotto* - “adicción” - puedan tener sobre el número de apuestas efectuadas, motivan la inclusión en la especificación del modelo considerado de un retardo de la variable dependiente (q_{t-1}^{ij} - número de apuestas adquiridas de un determinado juego en el mismo sorteo de la semana anterior -), tal y como sugiere Walker (1998), entre otros. Adicionalmente incluimos también las ventas del último sorteo efectuado de una determinada modalidad de juegos *lotto* (q^{ij-1} - por ejemplo, en el caso de *La Primitiva* sábado este término recogería las ventas del sorteo del jueves para este mismo juego, mientras que el caso del sorteo del lunes de *Bonoloto* serían las ventas del sorteo del viernes anterior las que aparecerían reflejadas en dicho término -).

Una característica propia de determinados mercados de lotería es que el interés de los apostantes hacia un determinado juego puede decaer con el tiempo fruto del aburrimiento o la desilusión – por no obtener premio alguno – [DeBoer (1990); Mikesell (1987)]. En este sentido, algunos autores, como DeBoer (1990), proponen incluir tendencias determinísticas en el modelo con el objeto de captar cambios en las

¹⁴ Hemos optado por limitar la muestra al periodo temporal en el que todos los juegos considerados tienen (al menos) frecuencia semanal. Aunque esto suponga limitar considerablemente la muestra, esta restricción nos permitirá obtener conclusiones más consistentes en términos comparativos entre los tres juegos considerados.

preferencias del público en relación con jugar (o no) a los juegos *lotto*, es decir, si realmente existe un cierto efecto saturación (madurez del juego). Así, incluimos una forma cuadrática de la tendencia en nuestra especificación (*tend*; $tend^2$ - número de orden de la semana correspondiente y su cuadrado -) para controlar por posibles cambios en las preferencias de los individuos hacia el juego.

Otros factores que influyen en el número de apuestas efectuadas tienen que ver con aspectos relativos a la estacionalidad. En particular, se pretende analizar el efecto de la época del año en la que se realiza la apuesta. Ello se hace mediante la inclusión de variables ficticias que hacen referencia al mes en que se localiza un sorteo en cuestión (*ene-dic*), lo que también permite captar cierta estacionalidad en los hábitos de demanda por parte de los apostantes. En este sentido, se ha incluido adicionalmente y de forma explícita una variable ficticia (*fest*) que recogería el efecto que podría tener sobre el volumen de apuestas efectuadas el hecho que el sorteo correspondiera a un día festivo.¹⁵ Dado que los puntos de venta de apuestas para los juegos *lotto* permanecen cerrados en días festivos, es de esperar un efecto negativo de esta variable sobre la demanda de este tipo de productos. Por otra parte hemos querido controlar el posible efecto que otros sorteos, en particular el sorteo de navidad de la *Lotería Nacional*, tienen sobre la demanda de juegos *lotto*. Hemos tenido en cuenta el efecto de este sorteo en concreto pues se trata del sorteo más importante y popular de la *Lotería Nacional* y al que los españoles destinan una parte importante del gasto en juegos de lotería.¹⁶ Podría esperarse por tanto, un cierto “efecto desplazamiento” en el gasto destinado a los juegos *lotto*, es decir, una disminución en este gasto en beneficio del realizado en el mencionado sorteo de navidad. De esta forma hemos incluido una variable ficticia (*nav*) en nuestra especificación que toma valor 1 para los sorteos de los juegos *lotto* que se producen en la misma semana que el sorteo de navidad de la *Lotería Nacional* (22 de Diciembre) y cero en cualquier otro caso. Asimismo, y en el caso particular de *El Gordo de la Primitiva*, se incluye en el modelo una variable ficticia ($nuevo^{i=gordo}$) que controla por el posible efecto del cambio en la estructura (diseño, normas, distribución del fondo para premios,...) de este juego efectuado por LAE en el año 2005.

Al tratarse de juegos *parimutuel*, y tal como se ha mencionado previamente, el valor esperado de una determinada apuesta depende matemáticamente del volumen de las ventas (por ejemplo, la probabilidad de que alguien obtenga el premio máximo se incrementa con el número de apuestas vendidas), el “precio efectivo” es endógeno en la función de demanda, lo que dificulta la estimación de la ecuación 2 por mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Siguiendo a Gulley y Scott (1993), esta ecuación es estimada empleando variables instrumentales (MCO en dos etapas). Hemos optado por utilizar la cuantía del “bote” (para cada juego) y su cuadrado como instrumentos para obtener estimaciones consistentes de los parámetros considerados.¹⁷

¹⁵ La variable *festivo* toma el valor 1 si el día del sorteo de un determinado juego *lotto* coincide con un día festivo nacional – en España - y cero en cualquier otro caso. Así, hemos considerado días festivos nacionales los días 1 y 6 de Enero, el 1 de Mayo, el 15 de Agosto, el 12 de Octubre, el 1 de Noviembre, el 6 y el 8 de Diciembre, el 25 de Diciembre, y los correspondientes al Jueves Santo y Viernes Santo.

¹⁶ El sorteo de navidad de la *Lotería Nacional* supuso en el año 2007 el 28,72% de la ventas totales de LAE [Loterías y Apuestas del Estado (2008)].

¹⁷ Se ha utilizado como instrumento el valor del “bote” (y su cuadrado) pues está incluido en la definición del “precio efectivo” y es claramente exógeno en relación con la demanda de un determinado sorteo de los juegos *lotto* analizados.

Una complicación adicional es que se han encontrado varias semanas en las que el “precio efectivo” para alguno de los sorteos de *La Primitiva* o *Bonoloto* es negativo, es decir, el premio máximo en cuestión ha experimentado un crecimiento tal que el valor esperado de la estructura de premios asociado a una determinada apuesta sencilla excede de su precio facial. En estos casos no sería posible calcular el logaritmo de esta variable sin asumir la pérdida de estas observaciones. Para poder mantener la especificación logarítmica propuesta, y tal y como plantean Pérez y Forrest (2010), redefinimos el logaritmo de la variable precio efectivo que adoptaría el valor cero siempre que el precio efectivo fuese negativo y añadimos una nueva variable ficticia (*ganancia esperada*) que toma el valor 1 si el precio efectivo es negativo y cero en el resto de los casos. Este ejercicio nos permite mantener todas las observaciones del periodo muestral considerado.

Las estadísticas más relevantes para el nivel de ventas y el “precio efectivo” de los juegos *lotto* analizados se muestran en el Cuadro 4, mientras que las estimaciones de la ecuación de demanda correspondiente (ecuación 2) aparecen en el Cuadro 5.

En concreto se reportan valores del coeficiente de determinación ajustado (R^2) como indicador de la bondad explicativa del modelo considerado.¹⁸ Este coeficiente mide la parte (en tanto por un uno) de la variabilidad de la variable dependiente que el modelo especificado (las variables explicativas consideradas) consigue explicar. La reducción observada en el R^2 ajustado (una aparente menor capacidad explicativa) del modelo considerado en el caso de ciertos sorteos del juego *Bonoloto* frente al obtenido para los sorteos de *La Primitiva* y *El Gordo de la Primitiva* podría explicarse, en parte, como consecuencia de la variabilidad (no explicada) generada en el número de apuestas por las propias normas del juego, que “obligan” a los apostantes a elegir entre efectuar al menos dos apuestas para un mismo sorteo o una misma apuesta para dos sorteos consecutivos. Además, claro está, de la propia variabilidad del “bote” que, en caso de no aparecer acertantes del *jackpot*, se va acumulando sorteo a sorteo a lo largo de la misma semana. Por otro lado, este relativamente bajo R^2 ajustado puede poner de manifiesto que en el juego *Bonoloto* puede haber algo más que el precio efectivo influyendo sobre el comportamiento de los apostantes.¹⁹

Un cierto efecto de hábito de consumo es capturado para todos los sorteos cercanos al fin de semana. Los coeficientes de los retardos de la variable dependiente son estadísticamente significativos en el caso de *Bonoloto* miércoles, *Bonoloto* viernes, *La Primitiva* sábado (al 10%) y *El Gordo de la Primitiva*. En cuanto al efecto sobre la demanda de un determinado juego de las ventas del sorteo previo de la misma modalidad, habría que destacar el fuerte efecto positivo que las ventas de *La Primitiva*

¹⁸ Se reporta el R^2 ajustado que tiene en cuenta el número de parámetros estimados en el modelo. Por ello, la interpretación de dicho coeficiente en el texto es sólo aproximada, ya que para ser exacta deberíamos hacer referencia al R^2 sin ajustar.

¹⁹ De hecho, y dado el sesgo que puede plantear el modelo del precio efectivo en presencia de juegos con varias categorías de premios, hemos planteado diversas especificaciones alternativas en las que el premio máximo y el precio efectivo eran incluidos simultáneamente en la ecuación de demanda. Sin embargo, no hemos obtenido estimaciones consistentes. El elevado coeficiente de correlación que presentan ambas variables (superior a 0,5 en valor absoluto) para todos los sorteos de *Bonoloto* sugiere un cierto problema de colinealidad entre las mismas.

jueves tienen sobre las ventas de *La Primitiva* sábado. Este hecho puede ser explicado por las normas particulares del juego que ofrecen a los apostantes la posibilidad de adquirir al inicio de cada semana una apuesta conjunta para ambos sorteos. Así, si en el momento de adquirir una apuesta para el sorteo de *La Primitiva* jueves el “precio efectivo” del sorteo del sábado resulta atractivo para el apostante, es probable que este adquiera simultáneamente la misma apuesta para ambos sorteos. También se observa un cierto efecto negativo entre algunos sorteos de *Bonoloto*, fruto probablemente, de las propias normas del juego, tal y como ya se ha discutido más arriba.

La especificación cuadrática adoptada para la tendencia de las ventas parece ser la adecuada para todos los juegos *lotto* considerados. El término lineal positivo puede indicar un incremento en la popularidad de estos juegos; sin embargo, el coeficiente del término cuadrático es negativo, con lo que la tasa de crecimiento de las ventas es cada vez menor, pudiendo sugerir una cierta “fatiga” en el consumo de estos juegos.

Respecto a las estimaciones obtenidas para las variables ficticias que reflejan el mes en el que se produce cada uno de los sorteos considerados se observa una cierta estacionalidad en los hábitos de demanda por parte de los apostantes. Así, las ventas son significativamente menores (excepto en el caso de *El Gordo de la Primitiva* y el sorteo del lunes del juego *Bonoloto*) en los meses de verano – en relación a lo que ocurre el mes de Diciembre (mes de referencia) -, hecho que puede explicarse en parte por las posibles mayores dificultades de efectuar apuestas en el periodo estival.

El sorteo de navidad de la *Lotería Nacional* tiene un efecto negativo sobre la demanda de apuestas para el sorteo de *La Primitiva* jueves. Sin embargo se aprecia un efecto positivo de este sorteo sobre la demanda de *Bonoloto* lunes. En cualquier caso parece claro que no puede descartarse una cierta relación entre las ventas del sorteo de navidad de la *Lotería Nacional* y la demanda de determinados juegos *lotto*, al menos en lo que respecta a la propia semana del sorteo. Por otro lado, y como era de esperar, las ventas (en logaritmos) de un determinado juego *lotto* son claramente menores si el sorteo de este juego se produce en un día festivo – excepto para los juegos con sorteos el fin de semana -. Esto puede explicarse por el hecho de que “el jugador de fin de semana” dispone de todos los días de la semana para adquirir su apuesta, con lo que el efecto del día festivo no sería significativo, mientras que un considerable porcentaje de “jugadores diarios” podrían adquirir su apuesta el mismo día del sorteo, por lo que su demanda se vería afectada por este efecto.

Además, y en el caso concreto de *El Gordo de la Primitiva*, el cambio en la estructura del juego introducido por LAE en el año 2005 parece haber tenido un efecto positivo sobre las ventas de dicho juego. En cualquier caso, la evaluación de la política seguida por LAE en relación a este juego requiere de un estudio más exhaustivo.²⁰

En todos los casos el coeficiente para el precio efectivo es negativo y fuertemente significativo - lo que no debería sorprendernos debido a la pendiente negativa esperada para las curvas de demanda -.

²⁰ Ver Forrest, Pérez y Baker (2010) para un análisis más específico del efecto sobre la demanda de *El Gordo de la Primitiva* del cambio en el diseño de este juego.

La forma habitual de medir la respuesta de la demanda a cambios en determinadas variables es mediante el cálculo de la correspondiente elasticidad. En los modelos estimados la forma funcional empleada es la logarítmica. Es decir, todas las variables no cualitativas están expresadas en logaritmos, lo cual facilita la interpretación de los coeficientes de las mismas en términos de elasticidades. Igualmente, cabe distinguir entre la elasticidad a corto plazo y a largo plazo. La primera recoge la respuesta instantánea de la demanda a cambios en la variable objeto de análisis. En cambio, la segunda recoge el efecto derivado del hecho de que, como sucede aquí, la demanda dependa de la demanda de períodos anteriores (el efecto de persistencia en el consumo - “adicción” - antes mencionado).

Dada la forma funcional considerada el valor para las elasticidades a largo plazo puede estimarse dividiendo los coeficientes obtenidos para la variable del precio efectivo entre 1 menos los coeficientes estimados para la variable dependiente retardada. Tal y como puede observarse en el Cuadro 6 estos valores son sustancialmente menores (en valor absoluto) que 1.

Centrándonos en las elasticidades del precio efectivo a corto plazo²¹ puede comprobarse que los valores estimados se sitúan claramente por debajo de la unidad en valor absoluto en todos los juegos. Por ejemplo, y en el caso de *La Primitiva* jueves, el valor de dicha elasticidad significa que si el precio efectivo aumenta un 1% el número de apuestas jugadas disminuiría aproximadamente un 0,45% (menos que proporcionalmente), por lo que la recaudación aumentaría aproximadamente un 0,55%. La elasticidad a largo plazo pasa a ser casi de -0,50, como consecuencia del efecto de una cierta persistencia en el hábito de consumo (“adicción”) que hace que cambios en los precios se traduzcan en posteriores reducciones en el número de apuestas efectuadas. Como consecuencia de que esa elasticidad precio no es estadísticamente igual a -1 a largo plazo, sino inferior en valor absoluto, aumentos en los precios se traducirán en disminuciones menos que proporcionales en la demanda y, por tanto, para variaciones pequeñas en los mismos la recaudación aumentaría.

Estos resultados contrastan con los obtenidos en la literatura previa para el caso del Reino Unido [Forrest, Gulley y Simmons (2000)] o de los Estados Unidos [Gulley y Scott (1993)] y parecen poner en cuestión el comportamiento de LAE, que a largo plazo no se ajustaría al objetivo de maximización de ingresos (elasticidad igual a -1) ni tampoco de maximización del beneficio (elasticidad entre -1.05 y -1.10)²², independientemente de las motivaciones que haya detrás de la creación de la

²¹ La elasticidad a corto plazo es el coeficiente de la variable precio efectivo.

²² Véase Farrell, Morgenroth y Walker (1999) para una justificación acerca de los valores que deben tomar las elasticidades en los supuestos de maximización de ingresos y de beneficios. Si el coste marginal no es cero, como ocurre en los juegos tipo *lotto* gestionados por LAE, la maximización de beneficios requiere una elasticidad precio igual a -1 menos el coste marginal de un euro gastado en estos juegos, lo cual bajo los mismos supuestos que para la *lotto* en Gran Bretaña se aproximaría a un valor situado entre -1,05 y -1,10. Es decir, un coste marginal entre 0,05 euros y 0,10 euros por cada euro jugado, que correspondería al 5% a repartir entre los vendedores y el 5% que se queda la institución que gestiona el juego (*Camelot* en el caso británico). En cualquier caso, habría que adaptar estos valores a los que corresponderían al caso español. En el Real Decreto 918/1985 de 11 de junio se establece que de la recaudación íntegra se distribuirá a los establecimientos receptores una cuantía nunca superior al 6%. Asimismo, en dicho decreto también se indica que el 6% de la recaudación neta (5.49% de la recaudación íntegra) corresponde a LAE para atender los gastos de administración y demás obligaciones.

introducción de estos juegos en el mercado español y de los destinos benéficos que puedan tener los ingresos generados por este juego²³.

A la vista de las estimaciones obtenidas para la elasticidad precio efectivo, podría concluirse que LAE estaría en disposición de incrementar el precio efectivo para cada uno de estos juegos y por lo tanto los ingresos (“netos de premios”) que obtendría, a través, por ejemplo, de reducciones en el valor esperado de cada juego, incrementando, entre otros, el porcentaje de la recaudación no repartido en premios²⁴. Esta posibilidad parece aún más pausable si tenemos en cuenta que el actual porcentaje de la recaudación no destinado a premios es del 45%, relativamente bajo comparado con el vigente en muchos otros países (55% para el caso de la *National Lottery* 6/49 del Reino Unido) o incluso con el que se aplica en el juego *Euromillones* (50%). Sin embargo estas consideraciones han de tratarse con cierta precaución en el caso de que los juegos analizados presentaran algún tipo de relación de complementariedad o sustituibilidad y LAE no actuase realmente como un monopolista para cada (variedad) juego en concreto. Además, cualquier variación en el *takeout rate* debería considerar implicaciones mas allá que meramente en términos relativos a los ingresos, por ejemplo, las relativas a la imposición implícita (supuestamente regresiva) asociada a estos juegos.

5. Conclusiones

La demanda de juegos *lotto* ha recibido una considerable atención por economistas de todo el mundo desde la introducción de este tipo de juegos en los EE.UU. en la década de los 70. Durante un largo tiempo, el interés en este campo se centró en analizar la evolución de las ventas y su dependencia en el valor esperado de la estructura de premios. Recientemente esta literatura ha tratado de analizar si las agencias estatales que operan estos juegos en régimen de monopolio siguen (o no) un comportamiento maximizador del beneficio.

Tras modelizar las ventas a lo largo de 534 observaciones (sorteos) de tres juegos tipo *lotto* operados en un mismo mercado nacional por una agencia estatal (LAE) en régimen de monopolio, se observa una elasticidad precio inferior – en valor absoluto – a 1, indicando que estos juegos son operados en la zona inelástica de la demanda. Por ello, y suponiendo que el objetivo del operador es el de alcanzar los máximos ingresos (netos de premios), se propone un incremento en el “precio efectivo” de estos juegos como estimulante de unos mayores ingresos por ventas (en este sentido, el porcentaje de la recaudación no destinado a premios puede considerarse relativamente inferior al que correspondería al nivel de máximos beneficios).

Se observa además una manifiesta estacionalidad en el patrón de consumo de los juegos considerados (el nivel de ventas es inferior en los meses de verano y días festivos) así como una cierta relación de interdependencia entre algunos de los juegos *lotto* analizados y el sorteo de navidad de la *Lotería Nacional*. Un análisis más específico de esta interrelación debería ser objeto de futuras investigaciones.

²³ Véase Erekson et al. (1999) para un análisis empírico de los factores que motivan la introducción de las loterías a nivel estatal en Estados Unidos.

²⁴ O modificando cualquier otro parámetro que provocase una reducción en el valor esperado de una determinada apuesta (incrementando el bote, aumentando la dificultad del juego,...)

No obstante, estas consideraciones han de ser tomadas con cautela, pues el empleo del modelo del precio efectivo podría implicar la obtención de estimaciones sesgadas al no tener en cuenta posibles cambios en la estructura de premios. Así, la importancia de la estructura de premios, recogida a través del premio máximo, debería ser incorporada al modelo. Lamentablemente la inclusión en la especificación de ambas variables (premio máximo y precio efectivo) que identifican las preferencias de los apostantes plantea un problema de colinealidad en el sentido de que estas variables están afectadas por igual por el efecto del bote.

Referencias bibliográficas

Clotfelter, C. y P. Cook (1987): "Implicit taxation in lottery finance", *National Tax Journal*, vol. 40, pp. 533-46.

Clotfelter, C. y P. Cook (1989): *Selling hope: State lotteries in America*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Cook, P. y C. Clotfelter (1993): "The peculiar scale economies of lotto", *American Economic Review*, vol. 83, pp. 634-643.

DeBoer, L. (1990): "Lotto sales stagnation: Product maturity or small jackpots?", *Growth and Change*, vol. 21, pp. 73-77.

Erekson, O., G. Platt, C. Whistler y A. Ziegert (1999): "Factors influencing the adoption of state lotteries", *Applied Economics*, vol. 31, pp. 875-884.

Farrell, L., E. Morgenroth, y I. Walker (1999): "A time series analysis of UK lottery sales: Long and short run price elasticities", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 61, n° 4, pp. 513-26.

Farrell, L. y I. Walker (1999): "The welfare effects of lotto: evidence from the UK", *Journal of Public Economics*, vol. 72, n° 1, pp. 99-120.

Forrest, D., O. Gulley y R. Simmons (2000): "Testing for rational expectations in the UK National Lottery", *Applied Economics*, vol. 32, n° 3, pp. 315-326.

Forrest, D. y I. McHale (2007): "The relationship between a national and a multistate lotto game", *The Journal of Gambling Business and Economics*, vol. 1, pp. 207-216.

Forrest, D., L. Pérez y R. Baker (2010): "Evaluating the effects of game design on lotto sales: a case study from Spain", *Journal of Gambling Business and Economics* (forthcoming).

Forrest, D., R. Simmons y N. Chesters (2002): "Buying a dream: Alternative models of demand for lotto", *Economic Inquiry*, vol. 40, n° 3, pp. 485-496.

García, J., L. Pérez y P. Rodríguez (2008): "Football pools sales: How important is a football club in the top divisions?", *International Journal of Sport Finance*, vol. 3, pp. 167-176.

García, J. y P. Rodríguez (2007): "The demand for football pools in Spain: The role of price, prizes, and the composition of the coupon", *Journal of Sports Economics*, vol. 10, pp. 1-20.

Grote, K. y V. Matheson (2006): "Duelling jackpots: Are competing lotto games complements or substitutes?", *Atlantic Economic Journal*, vol. 34, pp. 85-100.

Gulley, O. y F. Scott (1993): "The demand for wagering on state-operated lotto games", *National Tax Journal*, vol. 46, pp. 13-22.

Hauser-Rethaller, U. y U. Köning (2002): “Parimutuel lotteries: Gamblers’ behavior and the demand for tickets”, *German Economic Review*, vol. 3, pp. 223-245.

Kaplan, H. (1990): “Lottery mania: an editor’s view”, *Journal of Gambling Studies*, vol. 6, pp. 284-296.

Kearney, M. (2005): “State lotteries and consumer behaviour”, *Journal of Public Economics*, vol. 89, pp. 2269-2299.

Loterías y Apuestas del Estado (2008): *Memoria’07*, Madrid, Ministerio de Economía y Hacienda, Secretaría de Estado de Hacienda y Presupuestos.

Mikesell, J. (1987): “The effect of maturity and competition on state lottery markets”, *Journal of Policy Analysis and Management*, vol. 6, pp. 251-253.

Pérez, L. y D. Forrest (2010): “Own- and cross-price elasticities for games within a state lottery portfolio”, *Contemporary Economic Policy* (forthcoming).

Scott, F. y O. Gulley (1995): “Testing for efficiency in lotto markets”, *Economic Inquiry*, vol. 33, pp. 175-188.

Walker, I. (1998): “The economic analysis of lotteries”, *Economic Policy*, vol. 13, pp. 359-392.

Cuadro 1: Diseño de los juegos *lotto* gestionados por LAE

	La Primitiva (1985)	Bonoloto (1988)	El Gordo de la Primitiva (1993)
Formato	6 / 49	6 / 49	5 / 54 + 1 / 10
Frecuencia (sorteo)	2 sorteos semanales (Jueves y Sábado)	4 sorteos semanales (Lunes, Martes, Miércoles y Jueves)	1 sorteo semanal (Domingo)
Precio apuesta	1 €	0,5 €	1,5 €
% destinado a premios	55 %	55 %	55 %
Categorías de premios	5	5	8
<i>Distribución del fondo para premios</i>			
1ª categoría (<i>jackpot</i>)	0,52	0,45	0,22
2ª categoría	0,08	0,24	0,33
3ª categoría	0,16	0,12	0,06
4ª categoría	0,24	0,19	0,07
5ª categoría	8 €	4 €	0,08
6ª categoría	-	-	0,26
7ª categoría	-	-	0,20
8ª categoría	-	-	3 €
<i>Dificultad de acierto (probabilidad de éxito)</i>			
1ª categoría (<i>jackpot</i>)	7.151×10^{-8}	7.151×10^{-8}	3.162×10^{-8}
2ª categoría	4.291×10^{-7}	4.291×10^{-7}	2.846×10^{-7}
3ª categoría	1.845×10^{-5}	1.845×10^{-5}	7.747×10^{-6}
4ª categoría	0,000969	0,000969	6.972×10^{-5}
5ª categoría	0,0177	0,0177	0,000372
6ª categoría	-	-	0,00335
7ª categoría	-	-	0,00583
8ª categoría	-	-	0,0524

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2: Peso relativo - *share* - de los diferentes juegos *lotto*.

	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
<i>La Primitiva</i> jueves	0,304	0,024	0,242	0,371
<i>La Primitiva</i> sábado	0,296	0,029	0,238	0,456
<i>Bonoloto</i> lunes	0,080	0,014	0,031	0,132
<i>Bonoloto</i> martes	0,083	0,012	0,039	0,130
<i>Bonoloto</i> miércoles	0,086	0,012	0,047	0,133
<i>Bonoloto</i> viernes	0,097	0,014	0,057	0,148
<i>El Gordo</i> domingo	0,054	0,020	0,017	0,132

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3: Definición del precio facial y valor esperado de una apuesta unitaria.

Juego y período de tiempo	Precio (fv)	Valor esperado (ev)
<i>La Primitiva</i>		
09/Oct./1997 a 02/Mar./1998	0,6 €	$ev=[0,71*0,45i+p_p(0,29*0,45i+r)]/q+0,1fv$
03/Mar./1998 a 29/Oct./2000	0,6 €	$ev=[0,54(0,45i-p_5,409q)+p_{jp}(0,46(0,45i-p_5,409q)+r)]/q+0,1fv+p_5,409$
30/Oct./2000 a 01/Sep./2002	0,9 €	$ev=[0,48(0,45i-p_7,212q)+p_{jp}(0,52(0,45i-p_7,212q)+r)]/q+0,1fv+p_7,212$
Desde 02/Sep./2002	1 €	$ev=[0,48(0,45i-p_8q)+p_{jp}(0,52(0,45i-p_8q)+r)]/q+0,1fv+p_8$
<i>Bonoloto</i>		
06/Oct./1997 a 29/Oct./2000	0,30 €	$ev=[0,61(0,45i-p_5,2,404q)+p_{jp}(0,39(0,45i-p_5,2,404q)+r)]/q+0,1fv+p_5,2,404$
30/Oct./2000 a 01/Sep./2002	0,45 €	$ev=[0,55(0,45i-p_3,6q)+p_{jp}(0,45(0,45i-p_3,6q)+r)]/q+0,1fv+p_3,6$
Desde 02/Sep./2002	0,5 €	$ev=[0,55(0,45i-p_4q)+p_{jp}(0,45(0,45i-p_4q)+r)]/q+0,1fv+p_4$
<i>El Gordo de la Primitiva</i>		
12/Oct./1997 a 05/Feb./2005	1,5 €	$ev=[0,45(0,45i-p_5,15,025q)+p_{jp}(0,55(0,45i-p_5,15,025q)+r)]/q+0,1fv+p_5,15,025$
Desde 06/Feb./2005	1,5 €	$ev=[0,23i-p_3q+p_{jp}(0,22*0,5i+r)]/q+0,1fv+p_3$

Notas: i = ingresos totales por ventas (número de apuestas multiplicado por el precio de una apuesta sencilla - fv -); r = bote; q = ventas; p_{jp} = probabilidad de ganar el premio máximo - *jackpot* -; p₅ = probabilidad de ganar el premio de 5ª categoría; p₈ = probabilidad de ganar el premio de 8ª categoría.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4: Nivel de ventas y precio efectivo.

	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>
<i>Número de apuestas por sorteo</i>		
<i>La Primitiva jueves</i>	21.004.826	3625056
<i>La Primitiva sábado</i>	20.498.262	4240062
<i>Bonoloto lunes</i>	5.472.304	1035413
<i>Bonoloto martes</i>	5.632.908	885061,4
<i>Bonoloto miércoles</i>	5.857.372	904462,7
<i>Bonoloto viernes</i>	6.592.636	1006702
<i>El Gordo de la Primitiva domingo</i>	3.658.859	1282652
<i>Precio efectivo (€)</i>		
<i>La Primitiva jueves</i>	0,398	0,103
<i>La Primitiva sábado</i>	0,375	0,139
<i>Bonoloto lunes</i>	0,198	0,061
<i>Bonoloto martes</i>	0,197	0,059
<i>Bonoloto miércoles</i>	0,196	0,060
<i>Bonoloto viernes</i>	0,196	0,057
<i>El Gordo de la Primitiva domingo</i>	0,709	0,165

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 5: Demanda de juegos *lotto* (modelo del precio efectivo).
Variable dependiente: (log) Número de apuestas vendidas para cada juego**

	<i>Primitiva</i>	<i>Primitiva</i>	<i>Bonoloto</i>	<i>Bonoloto</i>	<i>Bonoloto</i>	<i>Bonoloto</i>	<i>Gordo</i>
	Jueves	Sábado	Lunes	Martes	Miércoles	Viernes	Domingo
Precio efectivo (log)	-0,457***	-0,131***	-0,573***	-0,47***	-0,465***	-0,546***	-0,377***
Ganancia esperada	0,5***	0,244***	-0,154	0,741***	-0,011	0,465***	-
Ventas sorteo -1 (log)	0,061	0,03*	0,055	0,025	0,093***	0,089***	0,476***
Ventas juego -1 (log)	0,033	0,833***	-0,114**	-0,041	-0,023	-0,089***	-
Tendencia	2,5e-04**	8e-04***	0,001***	0,001***	9,6e-04***	0,001***	0,002***
Tendencia^2	-7,8e-07***	-1,1e-06***	-1,3e-06***	-9,7e-07***	-8e-07***	-1,2e-06***	-3,2e-06***
Enero	0,01	0,004	0,071*	-0,016	-0,019	0,002	0,032
Febrero	0,011	0,005	0,098**	0,003	-0,014	-0,013	-0,01
Marzo	-0,001	-0,004	0,094**	-0,006	-0,024	-0,045**	-0,02
Abril	0,013	-0,001	0,079**	0,024	-0,004	-0,06***	-0,001
Mayo	-0,015	-0,002	0,03	-0,044	-0,047*	-0,033*	-0,003
Junio	-0,021	0,003	0,08**	-0,033	-0,075***	-0,035*	-0,07**
Julio	-0,026*	6,5e-05	0,066*	-0,024	-0,052**	-0,034*	-0,001
Agosto	-0,059***	-0,023***	0,029	-0,075***	-0,066***	-0,055***	-0,042
Septiembre	-0,043***	-0,022*	0,056	-0,025	-0,052**	-0,05***	-0,009
Octubre	0,016	-0,012	0,107***	0,013	-0,021	-0,008	-0,008
Noviembre	-0,003	0,003	0,063*	-0,018	-0,05**	-0,021	-0,055*
Lotería de Navidad	-0,041**	-0,02	0,125**	0,033	-0,005	-0,05*	0,013
Día festivo	-0,05***	-0,005	-0,1***	-0,113***	-0,077***	-0,075***	-0,013
Nuevo formato	-	-	-	-	-	-	0,216***
Constante	14,85***	2,04***	15,177***	14,838***	13,573***	14,613***	7,457***
R ² ajustado	0,878	0,921	0,4	0,505	0,538	0,709	0,849
N	533	533	533	533	533	533	533

Notas: * : estadísticamente significativo al 10%; **: estadísticamente significativo al 5%; ***: estadísticamente significativo al 1%

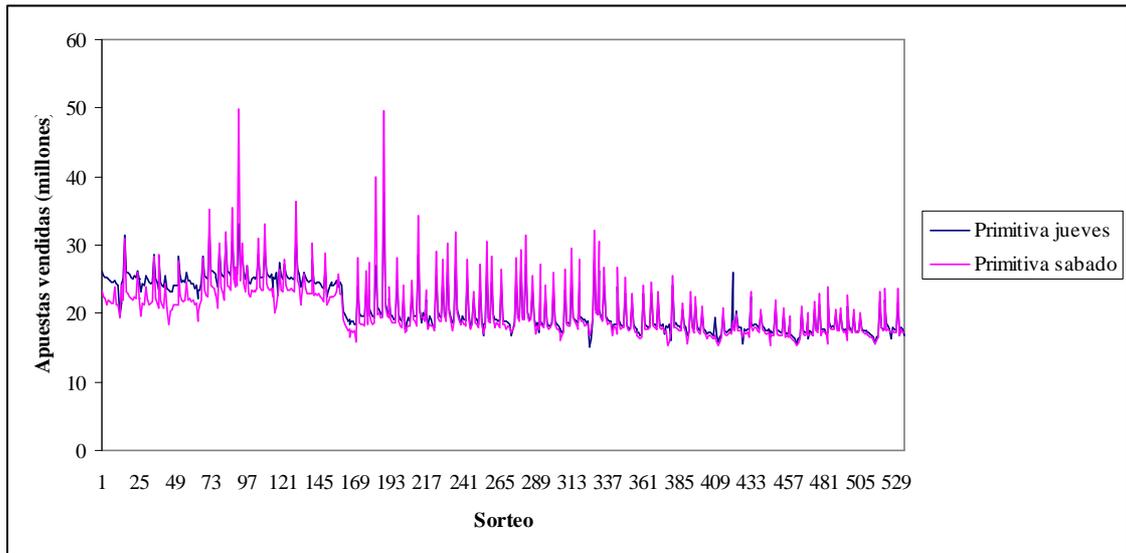
Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 6: Elasticidades precio efectivo.

	<i>Primitiva</i>	<i>Primitiva</i>	<i>Bonoloto</i>	<i>Bonoloto</i>	<i>Bonoloto</i>	<i>Bonoloto</i>	<i>Gordo</i>
	Jueves	Sábado	Lunes	Martes	Miércoles	Viernes	Domingo
Corto plazo	-0,457	-0,131	-0,573	-0,47	-0,465	-0,546	-0,377
Largo plazo	-0,487	-0,135	-0,607	-0,482	-0,513	-0,599	-0,72

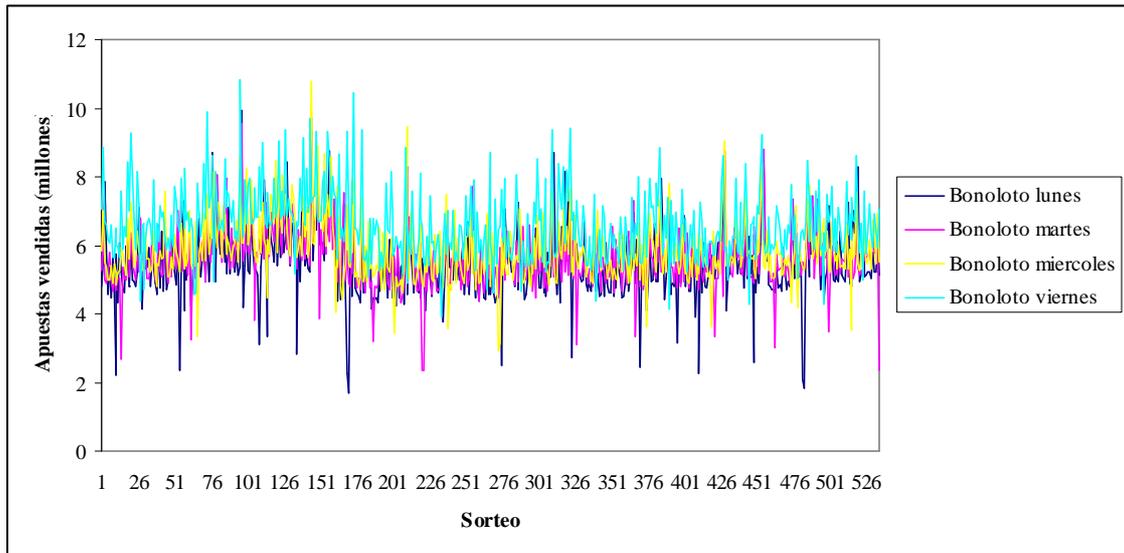
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 1: Evolución de las ventas de *La Primitiva*.



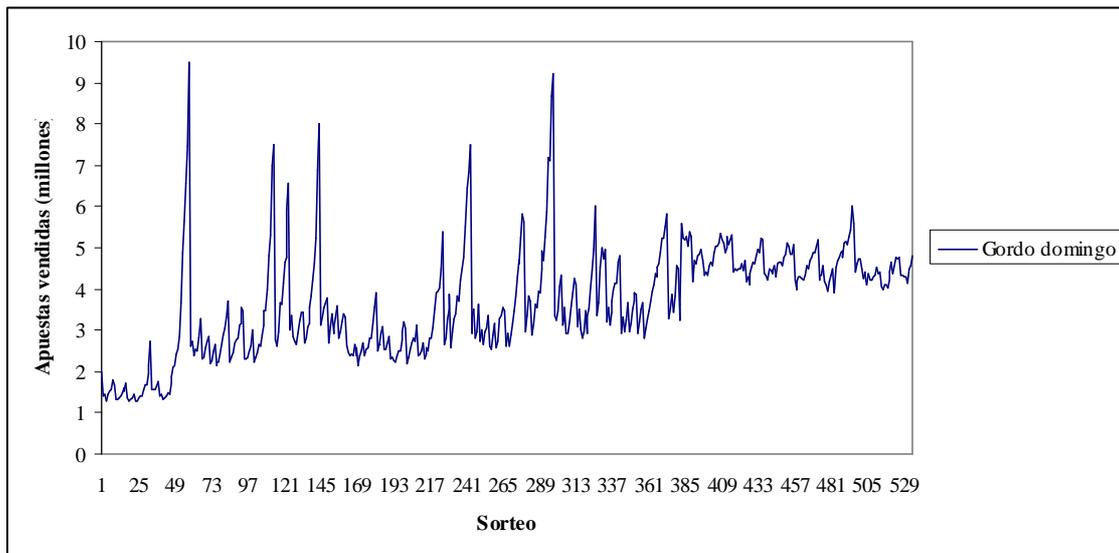
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2: Evolución de las ventas de *Bonoloto*.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3: Evolución de las ventas de *El Gordo de la Primitiva*.



Fuente: Elaboración propia.