

Ciencias Económicas y Administrativas

EVALUACIÓN DE LA ALEATORIEDAD DE LOS SORTEOS DE LA LOTERÍA NACIONAL DE NICARAGUA

Dr. Jorge Luis Icabalceca 1

RESUMEN

La lotería Nacional constituye una importante empresa de generación de empleos e ingresos para la república de Nicaragua generando empleos directos e indirectos, premios monetarios a sus ganadores y beneficios con las utilidades netas de su actividad a sectores sociales. En el presente, la empresa Lotería Nacional comercializa los juegos de Lotería Ordinaria, Lotería Instantánea y Lotería Electrónica. Con su moto “La suerte es loca y a cualquiera le toca”, la Lotería Nacional trata de enfatizar el carácter aleatorio de sus sorteos para mantener y aumentar la confianza de la población en dicha actividad.

En este estudio se realizó un análisis de la aleatoriedad de los sorteos ordinarios de la Lotería Nacional de Nicaragua. Para efectos de esta investigación se decidió analizar la aleatoriedad del sorteo ordinario 2031 realizado el martes 27 de abril del 2021. En este sentido, cada sorteo consta de 651 rondas en las que se obtiene igual número de combinaciones (billetes) premiadas. Desde el punto de vista de una muestra, 651 observaciones es mucho más que suficiente para evaluar la aleatoriedad del sorteo.

Los datos se evaluaron de manera visual y estadística. El análisis visual ilustró la aleatoriedad de los sorteos. Desde el punto de vista estadístico se desarrollaron cinco diferentes pruebas de hipótesis: de chi cuadrado, de rachas de Wald-Wolfowitz, de rango de Bartels, la Cox-Stuart, y la de diferencia de signos. En todos los casos se confirmó la hipótesis de que los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua son aleatorios.

En conclusión, el pueblo de Nicaragua puede confiar plenamente en los resultados de los sorteos ordinarios de la Lotería Nacional de Nicaragua porque, a como dice su moto, en realidad se cumple que “la suerte es loca y a cualquiera le toca.”

PALABRAS CLAVE: LOTERÍA, SORTEO ORDINARIO, ALEATORIEDAD, NICARAGUA.

EVALUATION OF THE RANDOMNESS OF THE DRAWS OF THE NATIONAL LOTTERY OF NICARAGUA

ABSTRACT

The National lottery constitutes an important company for the generation of jobs and income for the Republic of Nicaragua, generating direct and indirect jobs, prizes for its winners and benefiting social sectors with the net profits of its activity. At the present, the National Lottery company markets the games of Ordinary Lottery, Instant Lottery and Electronic Lottery. With its motto “Luck is crazy and it is anyone’s turn”, the National Lottery tries to emphasize the random nature of its draws to maintain and increase the confidence of the population in its activity.

In this study, an analysis of the randomness of the ordinary draws of the National Lottery of Nicaragua was carried out. For the purposes of this research, it was decided to analyze the randomness of the ordinary draw 2031 carried out on Tuesday, April 27, 2021. In this regard, each draw consists of 651 rounds in which the same number of winning com-

1. Profesor Titular, Doctor en Economía Agrícola por la Universidad Estatal de Luisiana (2001). Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-FAREM-Matagalpa). Correo electrónico: jlim@jorgeicabalceca.com



Ciencias Económicas y Administrativas

binations (tickets) is obtained. From a sample point of view, 651 observations are more than enough to assess the randomness of the draw.

The data were evaluated visually and statistically. Visual analysis illustrated the randomness of the draws. From the statistical point of view, five different hypothesis tests were developed: the chi-square test, the Wald-Wolfowitz runs test, the Bartels rank test, the Cox-Stuart test, and the sign difference test. All tests confirmed the hypothesis that the draws of the National Lottery of Nicaragua are random.

In conclusion, the people of Nicaragua can fully trust the results of the ordinary draws of the National Lottery of Nicaragua because, as his motto says, in reality it is true that “luck is crazy and it is anyone’s turn.”

KEYWORDS: LOTTERY, ORDINARY DRAW, RANDOMNESS, NICARAGUA.

INTRODUCCIÓN

La Lotería Nacional de Nicaragua nació en 1882 y fue nacionalizada en 1929 bajo el nombre de Lotería Nacional de Beneficencia. En 1982 pasó a una ser una empresa adscrita al Ministerio de Bienestar Social con el nombre de Lotería Popular. En el año 1995 con el Decreto 2-95 se creó la Lotería Nacional, sucesora de la Lotería Popular, presidida por una Junta Directiva. La Lotería Nacional cuenta con presencia en la capital, y con 13 sucursales y 4 ventanillas ubicadas en departamentos y municipios en todo el territorio nacional. En 2010 se comenzaron a instalar los servicios de la Lotería Electrónica en Línea y el primer sorteo de dicha lotería se realizó en 2011 (Tercero, 2004, Cibela, s.f.).

La lotería Nacional constituye una importante empresa de generación de empleos e ingresos para la república de Nicaragua. En el presente, la empresa Lotería Nacional comercializa los juegos de Lotería Ordinaria, Lotería Instantánea y Lotería Electrónica. La Lotería Ordinaria se vende a través de billetes impresos con

maquinaria y equipos propios con emisión de 60,000 billetes y cuyos sorteos entre ordinarios y extraordinarios se realizan de manera semanal. Por su parte, también se tienen los juegos de Lotería Instantánea con boletos con precios y premios diferentes para atención de un mercado no tradicional. Finalmente, la Lotería Electrónica ofrece cinco juegos: Loto Diaria, Súper Combo, La Grande, Terminación 2 y Jugá 3, la mayoría con frecuencia diaria o hasta de dos sorteos al día (Cibela, s.f.).

Las ventas de Lotería Nacional se realizan a través de más de mil concesionarios que se movilizan ofreciendo los productos directamente a la población de manera personal y con participación de su familia. Algunos son mayoristas que a su vez trabajan con vendedores. Las ventas de la lotería electrónica se realizan a través de 900 Puntos de venta. De esa manera, trabajan 252 empleados en casa matriz, sucursales y ventanillas a nivel nacional. Los puestos con mayor número de trabajadores son cajeros (35) y guardas de seguridad (50). En cuanto a los ingresos se puede mencionar que en 2017 ascendieron a US\$38.55 millones. De este monto, la Lotería Nacional entregó US\$4.0 millones en 2017 para los proyectos sociales que ejecuta el Gobierno de la República a través del Ministerio de la Familia, Adolescencia y Niñez y del Instituto Nicaragüense de Deportes (Cibela, s.f.).

En el presente, con su moto “La suerte es loca y a cualquiera le toca”, la Lotería Nacional trata de enfatizar el carácter aleatorio de sus sorteos para mantener la confianza de la población en dicha actividad. En este sentido se debe destacar el aspecto económico de dicha confianza. Parece obvio mencionar qué, a mayor confianza en la Lotería Nacional, mayor es la participación de la población en sus sorteos. A su vez, esto mayor confianza se traduce en un mayor número de billetes vendidos tanto de manera física (ordinaria e instantánea) como electrónica. Una mayor venta de billetes implica mayores ingresos y mayores beneficios para sus beneficiarios. Por lo tanto, mantener y aumentar esta confianza es de suma importancia tanto para empresa Lotería Nacional como para los empleos directos e in-

Ciencias Económicas y Administrativas

directos que genera, los ganadores de sus premios y los beneficiarios de las utilidades netas de su actividad, o sea, para todo el impacto socio-económico de su actividad. Es por eso que para la Lotería Nacional sería conveniente realizar un análisis científico que confirme dicha aleatoriedad. Ese es el objetivo de esta investigación: evaluar la aleatoriedad de los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua.

METODOLOGÍA

Muchos autores han estudiado a profundidad el tema de la aleatoriedad (Por ejemplo: Wang, 2003; Mlodinow, 2010; Judge et al., 1988; Salsburg, 1983; Chung, 1983; Cannavo, 1955 y otros). En general, un proceso aleatorio implica que dicho proceso produce muestras independientes e idénticamente distribuidas (i.i.d). En este sentido, si la magnitud y ubicación de un valor observado está influenciada por su posición en la secuencia, o por las observaciones que le preceden, se puede decir que el proceso no es verdaderamente aleatorio. O sea, el concepto de aleatoriedad se refiere realmente a la propiedad i.i.d.

Esta propiedad (i.i.d) es esencial para las bases teóricas de muchos procesos estadísticos tales como pruebas estadísticas clásicas, métodos de estimación y detección de señales, fórmula de cálculo de capacidad y otros. Incluso en el caso cuando las observaciones no son verdaderamente aleatorias, se puede obtener resultados teóricos simples y fehacientes. Esto se puede alcanzar con un grado de confiabilidad siempre y cuando se pueda determinar qué tan cercanos al azar son los datos. La evaluación de la aleatoriedad de una secuencia dada frecuentemente requiere herramientas estadísticas para comparar las distribuciones de los datos. Entre estas se tiene la prueba de bondad de ajuste y las estimaciones de entropía.

No obstante, cuando la distribución de los datos observados es desconocida se debe recurrir a otros métodos. En primer lugar, las hipótesis se reducen a H_0 : la secuencia es i.i.d. (aleatoria) y H_1 : la secuencia no es i.i.d. (no es aleatoria). Por lo tanto, en este caso se debe recurrir a pruebas no paramétricas en las cuales se

utilizan algunas propiedades de los procesos aleatorios que no dependen de la distribución. Por ejemplo, si las observaciones pueden ser transformadas a algún tipo de símbolo que refleje las propiedades de su posición relativa o magnitud, el patrón de la secuencia de los símbolos resultantes puede servir como una medida del proceso original. Tal es el caso de los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, cuyo análisis se desarrolla en esta investigación.

Para efectos de esta investigación se delimitó la población y muestra en base a consideraciones de las operaciones de la Lotería Nacional de Nicaragua. Dentro del universo de los tipos de loterías vendidas por la Lotería Nacional, se decidió analizar la aleatoriedad del sorteo ordinario 2031 realizado el martes 27 de abril del 2021. Se decidió de esta manera dada la naturaleza de los sorteos de la Lotería Nacional. En este sentido, cada sorteo consta de 651 rondas en las que se obtiene igual número de combinaciones (billetes) premiadas. O sea, desde el punto de vista de una muestra, 651 observaciones es mucho más que suficiente para evaluar la aleatoriedad del sorteo. Es por eso que se decidió utilizar un sorteo como referencia. Se debe también mencionar que lo importante era obtener la secuencia de la obtención de cada combinación (billete). Para eso fue necesario atender el sorteo para ir registrando cada combinación (billete) obtenido en el orden en que se generó. Dichos sorteos son transmitidos en vivo en la televisión nacional, y por vía Facebook live y en Youtube quedando, de esa manera, como información pública accesible. O sea, se puede recurrir a ver los sorteos las veces que se estime necesario en orden para obtener correctamente los datos para el análisis (Lotería Nacional, 2021b).

Se deben mencionar las particularidades de la Lotería ordinaria. En el caso de la Lotería Ordinaria el billete se divide en 20 partes (20 vigésimos). El cliente puede comprar todo el billete o un mínimo de un vigésimo. A su vez, el precio de un vigésimo es la veinteava parte del precio de todo el billete. Por ejemplo, para un billete que vale C\$600, el precio de un vigésimo es de C\$30. El cliente puede comprar de 1 hasta 19 vigésimos ya

Ciencias Económicas y Administrativas

que comprar 20 vigésimos implica comprar el billete entero. Y, de la misma manera, de salir premiado el billete, el cliente es acreedor al premio en la proporción correspondiente al número de vigésimos que haya comprado de ese billete (Punto de Encuentro, 2019).

A continuación, se describen los premios que se generan en cada sorteo. La Lotería Nacional tiene definidos 10 tipos de premios. El monto de cada premio varía en dependencia de que si el sorteo es ordinario, extraordinario o acumulado (el premio mayor no se vendió en el sorteo anterior). Para el caso del sorteo 2031 del 27 de abril del 2021, los premios se definieron de la manera en que lo muestra el Cuadro 1. A como puede observarse, en el sorteo ordinario 2031 se generaron un total de 651 premios por un valor de C\$11.38 millones (Lotería Nacional, 2021a, 2021b).

Nº	Cantidad de Premios	Valor del Premio, C\$	Valor Total de Premios, C\$
1	600	3,000	1,800,000
2	35	5,000	175,000
3	7	15,000	105,000
4	2	20,000	40,000
5	2	40,000	80,000
6	1	100,000	100,000
7	1	120,000	120,000
8	1	160,000	160,000
9	1	800,000	800,000
10	1	8,000,000	8,000,000
Total	651	x	11,380,000

Fuente: Elaboración propia en base a observación del sorteo 2031 de la Lotería Nacional de Nicaragua

En adición, se debe mencionar que se premian también las terminaciones. Por ejemplo, en el caso del sorteo 2031, puesto que el premio mayor (C\$8 millones) lo obtuvo la combinación (billete) 50119, se premió a los billetes terminados en 0119 con C\$9,600.00, a los terminados en 119 con C\$4,800.00, a los terminados en 19 con C\$2,400.00, y a los terminados en 9 con C\$1,200.00. Por otro lado, todos los números premiados que a la vez tuvieron terminaciones del premio mayor tuvieron derecho al premio y a la terminación excepto el premio mayor en todas las terminaciones (Lotería Nacional, 2021a, 2021b).

En este sentido, se puede decir que la Lotería Nacional de Nicaragua es muy generosa. Esto sucede

porque no solo otorga 651 premios por sorteo, sino que también otorga la posibilidad de que cada premio y terminaciones sean compartido hasta por 20 personas. De esta manera, los 651 premios tienen la posibilidad de beneficiar directamente a máximo de 13,020 personas cada semana. A esto hay que agregarles aquellos que, sin haber obtenido premio alguno, obtuvieron premios en carácter de terminaciones (Lotería Nacional, 2021b).

Se describe a continuación el proceso de obtención de cada combinación (billete) ganadora (premiado). La Fotografía 1 ilustra el uso de las tómbolas para generar las combinaciones (billetes) ganadoras (premiados). A como puede observarse, para la generación de una combinación se recurre al uso de cuatro tómbolas. La tómbola 1 genera un valor entre 01 y 60 mientras que las restantes (2 – 4) generan valores entre 0 – 9 cada una.

Fotografía 1. Aleatoriedad en los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021
Tómbolas generadoras de Premios del Sorteo 2031



Fuente: Vídeo del sorteo 2031 en Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=szNUcvKSwjc&t=3838s>

Las tómbolas 1-4 están unidas a un mismo eje lo que hace que giren simultáneamente. No obstante, cada tómbola es independiente. De esa manera, se generan independientemente cuatro valores que, combinados, dan como resultado un valor entre 01000 y 60999. Por su parte, la tómbola del tipo de premio es independiente de los giros de las tómbolas 1-4. Esta tómbola define la magnitud del premio a otorgar a la combinación (billete) generada por las tómbolas 1-4. A como puede observarse, en cada ronda, la tómbola del tipo de premio puede generar uno de los 10 tipos de premios descritos en el Cuadro 1 (Lotería Nacional, 2021b).

En términos de las pruebas a utilizar, en base a

Ciencias Económicas y Administrativas

Wang (2003) y Pipis (2020), se decidió utilizar cinco diferentes pruebas de hipótesis para el análisis de la aleatoriedad de los sorteos de la Lotería Nacional. Se decidió utilizar las pruebas chi cuadrado, de rachas de Wald-Wolfowitz, de rango de Bartels, la Cox-Stuart, y la de diferencia de signos. Para una explicación detallada de dichas pruebas se debe consultar Wang (2003) y Pipis (2020). Lo importante aquí es mencionar que dichas pruebas asumen las hipótesis mencionadas con anterioridad: H_0 : la secuencia es i.i.d. (aleatoria) y H_1 : la secuencia no es i.i.d. (no es aleatoria).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presentan, analizan y discuten los resultados obtenidos del ejercicio de la valoración de la aleatoriedad presentada por el sorteo 2031 de la lotería nacional de Nicaragua. Cabe mencionar que los resultados presentados fueron generados en base a la base de datos creada en Excel® la cual fue posteriormente exportada al programa R para su debido procesamiento.

Análisis Visual

La Figura 1 muestra la secuencia de cada combinación entre 01000 y 60999 obtenida en el sorteo analizado. Los resultados muestran que las 651 combinaciones obtenidas en todas las rondas del sorteo en general no presentaron ningún patrón de comportamiento. Eso indica que dichas combinaciones son, aparentemente, obtenidas de manera aleatoria. Es importante resaltar que, dado que la lotería presenta 60,000 combinaciones entre 01000 y 60999, la probabilidad de obtener una combinación dada al momento de que las tómbolas revelen los números es muy baja. Eso sucede porque la probabilidad de obtener una combinación dada es $1/60,000$, o sea aproximadamente 0.002%.

La Figura 2 muestra la secuencia de los valores obtenidos entre 01 y 60 en la primera tómbola. Los resultados muestran la carencia de un patrón de comportamiento en los valores obtenidos en las 651 rondas ejecutadas. Eso indica que dichos valores entre

01 y 60 son, aparentemente, obtenidos de manera aleatoria.

Figura 1. Aleatoriedad en los Sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021
Secuencia de valores de las combinaciones obtenidas

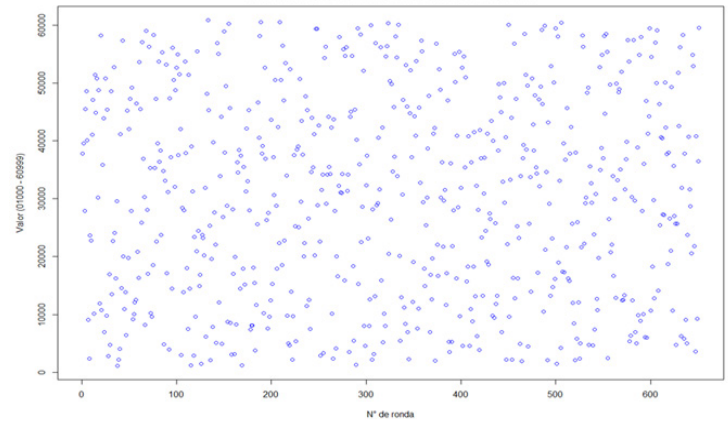
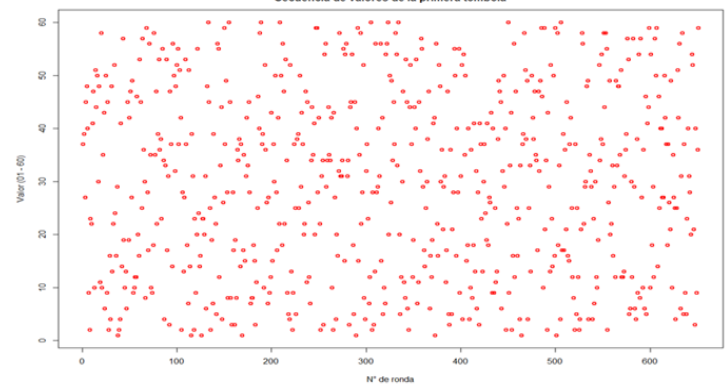
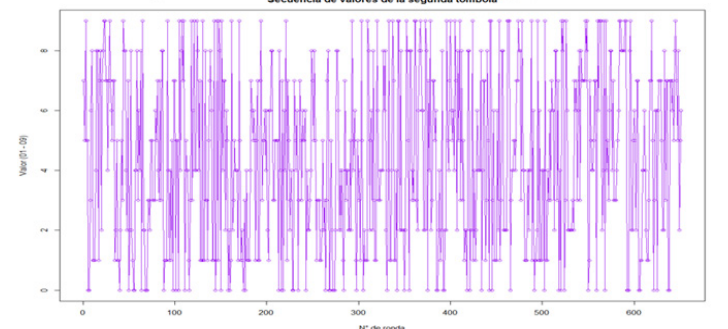


Figura 2. Aleatoriedad en los Sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021
Secuencia de valores de la primera tómbola



La Figura 3 muestra la secuencia de los valores obtenidos entre 01 y 09 en la segunda tómbola. Los resultados muestran la carencia de un patrón de comportamiento en los valores obtenidos en las 651 rondas ejecutadas. Eso indica que dichos valores entre 01 y 09 son, aparentemente, obtenidos de manera aleatoria.

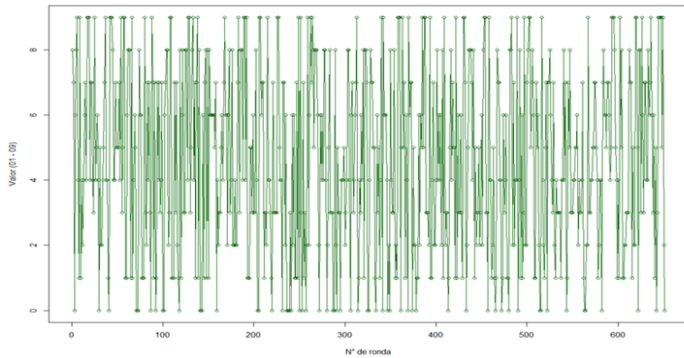
Figura 3. Aleatoriedad en los Sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021
Secuencia de valores de la segunda tómbola



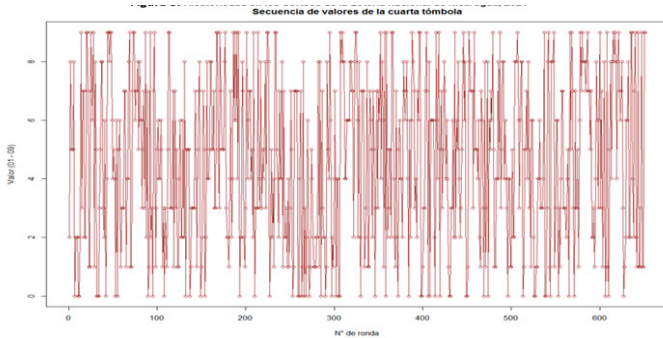
Ciencias Económicas y Administrativas

La Figura 4 muestra la secuencia de los valores obtenidos entre 01 y 09 en la tercera tómbola. Los resultados muestran la carencia de un patrón de comportamiento en los valores obtenidos en las 651 rondas ejecutadas. Eso indica que dichos valores entre 01 y 09 son, aparentemente, obtenidos de manera aleatoria.

Figura 4. Aleatoriedad en los Sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021
Secuencia de valores de la tercera tómbola

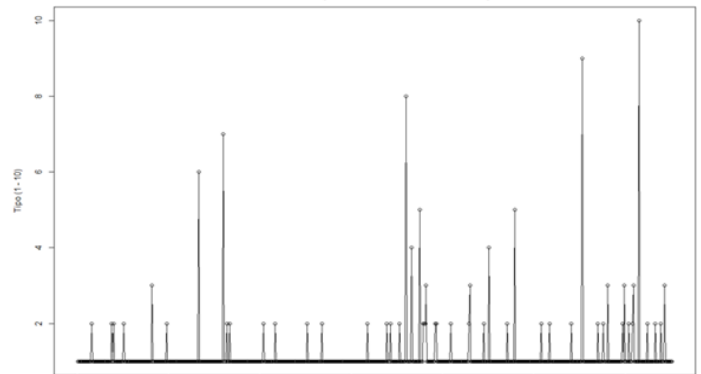


La Figura 5 muestra la secuencia de los valores obtenidos entre 01 y 09 en la cuarta tómbola. Los resultados muestran la carencia de un patrón de comportamiento en los valores obtenidos en las 651 rondas ejecutadas. Eso indica que dichos valores entre 01 y 09 son, aparentemente, obtenidos de manera aleatoria.



La Figura 6 muestra la secuencia de los tipos de premios obtenidos entre 1 y 10 en la tómbola de tipo de premio (ver Cuadro 1 para los tipos y valores de premios). Los resultados muestran la carencia de un patrón de comportamiento en los valores obtenidos en las 651 rondas ejecutadas. Eso indica que dichos valores entre 1 y 10 son, aparentemente, obtenidos de manera aleatoria.

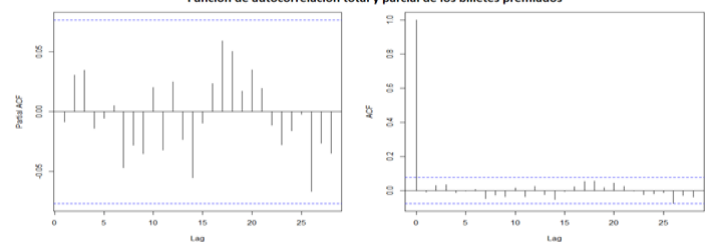
Figura 6. Aleatoriedad en los Sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021
Secuencia de los tipos obtenidos en la tómbola de premio



Se estimaron y se graficaron las funciones de autocorrelación total y parcial de las series analizadas para evaluar la ausencia o presencia de algún patrón de comportamiento con respecto a atrasos de los valores obtenidos en las rondas del sorteo. A continuación, se presentan los resultados de este análisis.

La Figura 7 incluye los resultados de la función de autocorrelación completa y parcial de los números de billetes premiados obtenidos en las 651 rondas del sorteo. Cabe recordar que se puede obtener valores entre 1000 y 60999. Ambos paneles indican la no existencia (no significancia) de la autocorrelación tanto a nivel completo como parcial. Este resultado indica la inexistencia de autocorrelación en la serie analizada.

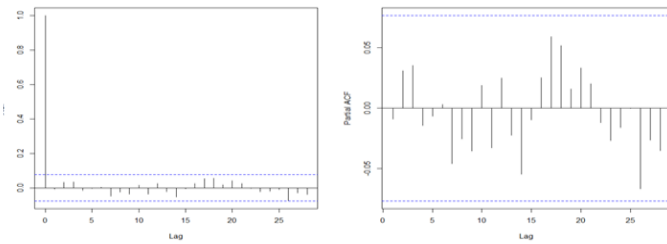
Figura 7. Aleatoriedad de los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021
Función de autocorrelación total y parcial de los billetes premiados



La Figura 8 incluye los resultados de la función de autocorrelación completa y parcial de los números de la primera tómbola (01 – 60) obtenidos en las 651 rondas del sorteo. Ambos paneles indican la no existencia (no significancia) de la autocorrelación tanto a nivel completo como parcial. Este resultado indica la inexistencia de autocorrelación en la serie analizada.

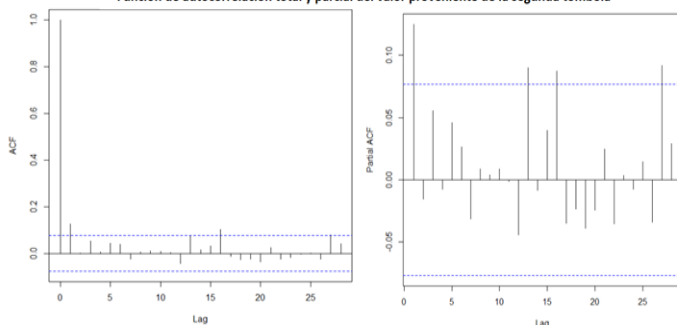
Ciencias Económicas y Administrativas

Figura 8. Aleatoriedad de los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021
Función de autocorrelación total y parcial del valor proveniente de la primera tómbola



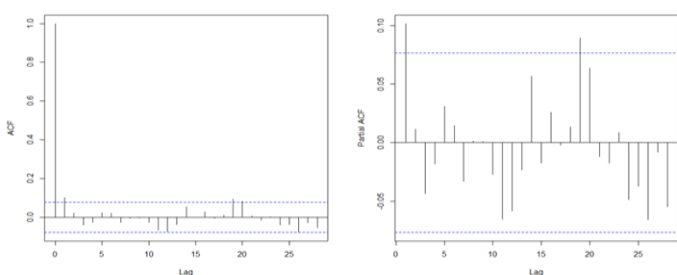
La Figura 9 incluye los resultados de la función de autocorrelación completa y parcial de los números de la segunda tómbola (0 – 9) obtenidos en las 651 rondas del sorteo. Ambos paneles indican la no existencia (no significancia) de la autocorrelación tanto a nivel completo como parcial. Este resultado indica la inexistencia de autocorrelación en la serie analizada.

Figura 9. Aleatoriedad de los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021
Función de autocorrelación total y parcial del valor proveniente de la segunda tómbola



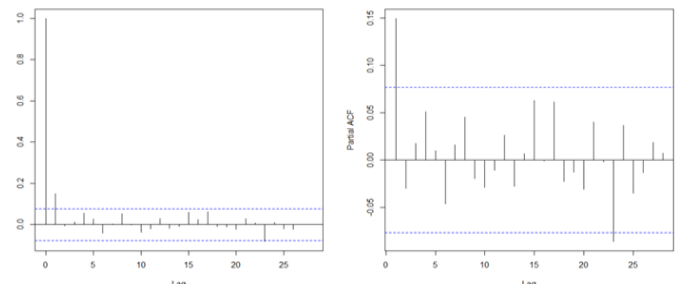
La Figura 10 incluye los resultados de la función de autocorrelación completa y parcial de los números de la tercera tómbola (0 – 9) obtenidos en las 651 rondas del sorteo. Ambos paneles indican la no existencia (no significancia) de la autocorrelación tanto a nivel completo como parcial. Este resultado indica la inexistencia de autocorrelación en la serie analizada.

Figura 10. Aleatoriedad de los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021
Función de autocorrelación total y parcial del valor proveniente de la tercera tómbola



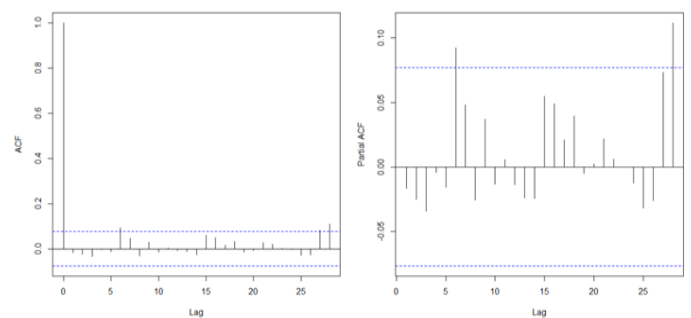
La Figura 11 incluye los resultados de la función de autocorrelación completa y parcial de los números de la última tómbola (0 – 9) obtenidos en las 651 rondas del sorteo. Ambos paneles indican la no existencia (no significancia) de la autocorrelación tanto a nivel completo como parcial. Este resultado indica la inexistencia de autocorrelación en la serie analizada.

Figura 11. Aleatoriedad de los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021
Función de autocorrelación total y parcial del valor proveniente de la última tómbola



La Figura 12 incluye los resultados de la función de autocorrelación completa y parcial de los números de la tómbola del tipo de premio obtenidos en las 651 rondas del sorteo. Ambos paneles indican la no existencia (no significancia) de la autocorrelación tanto a nivel completo como parcial. Este resultado indica la inexistencia de autocorrelación en la serie analizada.

Figura 12. Aleatoriedad de los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021
Función de autocorrelación total y parcial del valor de la tómbola del tipo de premio



Análisis estadístico en base a pruebas de hipótesis

El desarrollo de pruebas de hipótesis se basa en varios criterios. En primer lugar, es una realidad que el análisis visual desarrollado en la sección anterior permite observar de una manera ilustrada la posible ausencia o presencia de aleatoriedad de la secuencia de las series analizadas. No obstante, en segundo lugar, este análisis no permite concluir sobre dichas

Ciencias Económicas y Administrativas

relaciones ya que esto se debe hacer en base a pruebas estadísticas de hipótesis. Es por eso que en esta sección se desarrollan cinco pruebas estadísticas de hipótesis: la de Chi cuadrado, la prueba de rachas, la de Bartels, la de Cox-Stuart, y la de diferencia de signos. Todas las pruebas se desarrollaron para las secuencias de las combinaciones (billetes) generadas en las 651 rondas del sorteo 2031 de la Lotería Nacional de Nicaragua.

Los resultados de la prueba Chi cuadrado de aleatoriedad se incluyen en el Cuadro 2. Los resultados indican que se acepta la hipótesis nula H_0 : la secuencia es i.i.d. (aleatoria) dado que el valor p (p-value=1) es mucho mayor al nivel de significancia 0.05.

Cuadro 2. Aleatoriedad en los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021 Resultados de la Prueba Chi cuadrado de aleatoriedad
<pre>> chisq.test(table(billete)) Chi-squared test for given probabilities data: table(billete) X-squared = 3, df = 650, p-value = 1 Warning message: In chisq.test(table(billete)) : Chi-squared approximation may be incorrect</pre>

Los resultados de la prueba de rachas de aleatoriedad se incluyen en el Cuadro 3. Los resultados indican que se acepta la hipótesis nula H_0 : la secuencia es i.i.d. (aleatoria) dado que el valor p (p-value=0.8) es mucho mayor al nivel de significancia 0.05.

Cuadro 3. Aleatoriedad en los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021 Resultados de la Prueba de "Runs" de aleatoriedad
<pre>> runs.test(billete) Runs Test data: billete statistic = 0.24, runs = 330, n1 = 320, n2 = 320, n = 650, p-value = 0.8 alternative hypothesis: nonrandomness</pre>

Los resultados de la prueba de Bartels de aleatoriedad se incluyen en el Cuadro 4. Los resultados indican que se acepta la hipótesis nula H_0 : la secuencia es i.i.d. (aleatoria) dado que el valor p (p-value=0.9) es mucho mayor al nivel de significancia 0.05.

Cuadro 4. Aleatoriedad en los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021 Resultados de la Prueba de Rank de Bartels de aleatoriedad
<pre>> bartels.rank.test(billete) Bartels Ratio Test data: billete statistic = 0.16, n = 650, p-value = 0.9 alternative hypothesis: nonrandomness</pre>

Los resultados de la prueba Cox-Stuart de aleatoriedad se incluyen en el Cuadro 5. Los resultados indican que se acepta la hipótesis nula H_0 : la secuencia es i.i.d. (aleatoria) dado que el valor p (p-value=0.4) es mucho mayor al nivel de significancia 0.05.

Cuadro 5. Aleatoriedad en los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021 Resultados de la Prueba de Cox Stuart de aleatoriedad
<pre>> cox.stuart.test(billete) Cox Stuart test data: billete statistic = 170, n = 320, p-value = 0.4 alternative hypothesis: non randomness</pre>

Los resultados de la prueba de la diferencia de signos de aleatoriedad se incluyen en el Cuadro 6. Los resultados indican que se acepta la hipótesis nula H_0 : la secuencia es i.i.d. (aleatoria) dado que el valor p (p-value=0.8) es mucho mayor al nivel de significancia 0.05.

Cuadro 6. Aleatoriedad en los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua, 2021 Resultados de la Prueba diferencias de signos de aleatoriedad
<pre>> difference.sign.test(billete) Difference Sign Test data: billete statistic = -0.27, n = 650, p-value = 0.8 alternative hypothesis: nonrandomness</pre>

Ciencias Económicas y Administrativas

CONCLUSIONES

El análisis desarrollado en este estudio demostró fehacientemente que los sorteos de la Lotería Nacional de Nicaragua producen combinaciones (billetes) ganadores de manera aleatoria. Esto quedó ilustrado inicialmente de manera visual y, posteriormente, en base a las cinco pruebas de hipótesis de aleatoriedad desarrolladas.

El pueblo de Nicaragua puede confiar plenamente en los resultados de los sorteos ordinarios de la Lotería Nacional de Nicaragua porque, a como dice su moto, en realidad se cumple que “la suerte es loca y a cualquiera le toca.”

REFERENCIAS

Cabezas Romero, Hellen Natasha (2010). Capacidad y habilidades en la planificación y ejecución de campañas, tomando como experiencia laboral la Campaña del sorteo Navideño 2009 y de las Madres 2010. Recuperado de <http://repositorio.uca.edu.ni/194/1/UCANI3463.PDF>

Cibela (s.f.). Historia de la Lotería Nacional de Nicaragua. Recuperado de

<https://cibela.net/quienes-somos/miembros-regulares/loteria-nacional-de-nicaragua/#:~:text=Loter%C3%ADa%20Nacional%20naci%C3%B3%20en%201882,una%20Junta%20Nacional%20de%20Beneficencia>.

Cannavo, Salvatore (1955). *On the Epistemological Foundations of Probability*. New York University Press.

Chung, Kai Lai (1983). *Teoría elemental de la probabilidad y de los procesos estocásticos*. Editorial REVERTE.

Judge, George G.; Griffiths, William E.; Carter, Hill R.; Lütkepohl, Helmut; Lee, Tsoung-Chao (1988). *The Theory and Practice of Econometrics*, 2nd Edition. Editorial John Wiley & Sons.

Mlodinow, Leonard (2010). *El andar del borracho: Cómo el azar gobierna nuestras vidas*. Editorial Booket; 2nd edición (11 Marzo 2010).

Punto de encuentro (2019). *Loterías Nicaragua*. Recuperado de <https://puntos.org.ni/loterias-nicaragua/>
Lotería Nacional de Nicaragua (2021a). *Cartilla de números ganadores del sorteo 2031*. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/1spUGvPZ64RE0cWImwDV0743LOtvrdd1v/view>

Lotería Nacional de Nicaragua (2021b). *Video del sorteo 2031 en Youtube*: <https://www.youtube.com/watch?v=szNUcvK5wjc&t=3838s>

Pipis, George (16 de noviembre 2020). *How to test for randomness*. Recuperado de <https://medium.com/swlh/how-to-test-for-randomness-d6891dcd4c07>

Tercero g., Sandra i. (2004). *Estrategias de mercadeo de lotería nacional. Monografía para optar al grado de licenciatura en mercadeo*. UAM. Recuperado de <http://biblioteca.uam.edu.ni/xmlui/bitstream/handle/721007/1327/00202934.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=E1%203%20de%20mayo%20de,el%20nombre%20de%20Loter%C3%ADa%20Nacional>.

Salsburg, David S. (1983). *Understanding randomness: Exercises for statisticians*. CRC Press.

Wang, Ying (2003). *Nonparametric Tests for Randomness*. ECE 461 project report, may 2003. Recuperado de <http://www.ifp.illinois.edu/~ywang11/paper/ECE461Proj.pdf>