

## **Performance of Uruguayan and foreign basketball players after the change of rule of the national competition**

### **Rendimiento de los jugadores de baloncesto uruguayos y extranjeros a partir del cambio reglamentario en la competición nacional**

**Sebastian Corbo Olivera\*, Florencia Mier Ascarraga, Andres Gonzalez Ramirez**

Instituto Superior de Educación Física, Uruguay.

\* Correspondence: Sebastian Corbo Olivera; [sebacorbo15@gmail.com](mailto:sebacorbo15@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

In 2017 the Uruguayan Basketball League incorporated a third foreign to the teams that could have affected the national's player's growth. The aim of this study was to compare the national and foreign player's performance from the rule change that suggested an increase of foreign players, in the playoffs of the LUB 2017/2018 y 2018/2019 through the use of advanced statistics. The sample was 964 records of the 108 participating male players in 68 playoffs matches. It selected the metrics of Win Score (WS), Game Score (GS), Player Impact Estimate (PIE), Effective Field Goal Percentage (EFG%) and True Shooting Percentage (TS%) metrics as study variables. The result showed significant differences in all variables related to player productivity on the part of foreign from one season to the next ( $p < 0,05$ ) and in the comparison with the nationals ( $p < 0,01$ ), while the nationals showed differences related to shot from year to year. The foreign stood out with their productivity and their weight in the team's victories with scoring and rebounding role, while national players kept shot performances. Also, the foreign and national performance are not isolated, but they are complementary.

#### **KEYWORDS**

Foreign Players; National Players; Advanced Statistics; Basketball

## **RESUMEN**

En el año 2017 la Liga Uruguaya de Basketball (LUB) incorporó un tercer extranjero a los equipos, lo que podría estar afectando el desarrollo de jugadores nacionales. El objetivo del estudio fue comparar el rendimiento de los jugadores nacionales y extranjeros a partir del cambio de reglamento que supuso un aumento de los extranjeros en los playoffs de la LUB 2017/2018 y 2018/2019 mediante la utilización de estadísticas secundarias. La muestra fueron 964 registros de 108 jugadores masculinos participantes en 68 partidos de playoffs. Se seleccionaron al Win Score (WS), Game Score (GS), Player Impact Estimate (PIE), Effective Field Goal Percentage (EFG%) y True Shooting Percentage (TS%) como variables de estudio. Los resultados mostraron diferencias significativas en todas las métricas relacionadas a la productividad del jugador por parte de los extranjeros de una temporada a la otra ( $p < 0,05$ ) y en comparación a los nacionales ( $p < 0,01$ ), mientras que los nacionales no mostraron diferencias relacionadas a lanzamientos de año a año. Los extranjeros destacaron con su productividad y peso en las victorias con un rol anotador y reboteador, mientras que los nacionales mantuvieron su rendimiento en el tiro. Además, el rendimiento entre ambos grupos no están aislados, sino que son complementarios.

## **PALABRAS CLAVE**

Jugadores Extranjeros; Jugadores Nacionales; Estadísticas Secundarias; Baloncesto

## **1. INTRODUCCIÓN**

En las últimas décadas, en el deporte ha existido un aumento en la movilidad de los jugadores entre países. Por ejemplo, a partir del caso Bosman, en Europa han disminuido las restricciones en la movilidad de los jugadores aumentando de esta manera la cantidad de jugadores extranjeros en las ligas locales (Álvarez et al., 2011; Meletakos et al., 2014). En el baloncesto, esta tendencia se puede observar en diferentes ligas en el mundo. Según un informe realizado por la Federación Internacional de Basketball (FIBA, 2021) y el Centro Internacional de Estudios Deportivos (CIES, 2021), de las 212 federaciones estudiadas son las ligas de España, Alemania, Francia, Italia, Grecia e Israel las que presentan mayor cantidad de jugadores extranjeros. Estos países muestran diferentes regulaciones en cuanto a los fichajes de los equipos. España impuso que los equipos deben tener al menos cuatro jugadores domésticos y un límite de dos extranjeros no pertenecientes a la Unión Europea para un

plantel de doce. Por su parte, Francia exige seis jugadores nacionales, Italia, Grecia y Alemania admiten seis extranjeros en los equipos e Israel ocho extranjeros.

En un informe previo en el año 2020, la FIBA sugería que el aumento de los jugadores extranjeros en las ligas podría estar limitando el desarrollo de jugadores jóvenes nacionales (FIBA y CIES, 2020). Sin embargo, se demostró que la selección nacional griega mejoró su participación a nivel internacional y su competitividad a partir de la aparición de los extranjeros en la liga local (Meletakos et al., 2014). Además, según el ranking FIBA la mayoría de los países mencionados se encuentran en el top 15. En estos momentos, España ocupa el segundo lugar del ranking, seguido por Francia en el quinto, Italia en el noveno, Grecia en el décimo y Alemania en el undécimo. La excepción es Israel que ocupa el lugar 421.

Se han realizado diversos estudios que analizan los rendimientos tanto de nacionales y de extranjeros para tratar de determinar sus diferencias. En la liga portuguesa de baloncesto los extranjeros dominaron en la mayoría de las estadísticas de juego mientras que los nacionales presentaron mejores actuaciones en intentos de triples, robos y asistencias (Guimarães et al., 2018). En la FIBA Eurochallenge Cup, el equipo de U-Mobitelco mostró un mejor rendimiento de jugadores extranjeros que de los rumanos con excepción de los tiros de 2 puntos (Manasses, 2015). Por otra parte, en la Euroliga femenina las jugadoras extranjeras tuvieron un mejor rendimiento que las nacionales con altos valores en minutos jugados, porcentaje de acierto de 2 puntos y tiros libres, así como en asistencias, mientras que las nacionales se asociaron a acciones defensivas (Gasperi et al., 2020).

En relación a la utilización de estadísticas secundarias para el análisis de jugadores extranjeros y nacionales, Gökhan et al. (2016) estudiaron las diferencias entre los jugadores turcos y los extranjeros norteamericanos. En este caso, se focalizaron en la eficiencia según la métrica de Player Efficiency Rating (PER), encontrando diferencias significativas a favor de los norteamericanos. También Harbili et al. (2011) utilizaron esta métrica para evaluar la eficiencia de los jugadores extranjeros y los turcos en función de las posiciones, demostrando que los valores de PER fueron mayores en todas las posiciones de juego por parte de los extranjeros.

En Uruguay, en el año 2017 se aumentó el cupo de jugadores extranjeros pasando de dos a tres. En este sentido, Corbo & González (2021) analizaron los rendimientos de ambos grupos en la Liga Uruguaya de Basketball (LUB) a partir de la utilización de las estadísticas del box score (estadísticas de juego) proporcionadas por FIBA. Se demostró que a partir de este cambio se vieron

afectados los rendimientos. Al igual que sucedió en Portugal (Guimarães et al., 2018), los extranjeros dominaron en la mayoría de las estadísticas de juego estudiadas destacándose un rol anotador en ataque, mientras que los nacionales mostraron una superioridad en las variables relacionadas al tiro exterior de 3 puntos, y disminuyeron la cantidad de pérdidas de pelota, tapas y faltas personales. En cuanto a los minutos de juego, se observó una tendencia a la disminución de la cantidad de minutos jugados, siendo más afectados los jugadores nacionales.

Estos estudios se basaron en la utilización de las estadísticas primarias conocidas como box score (estadísticas de juego), las cuales reflejan un resumen de las acciones realizadas en el juego, como por ejemplo puntos, tiros, rebotes, asistencias, faltas personales, entre otras, y son de fácil acceso (Terner & Franks, 2020). Este tipo de estadísticas estáticas son muy frecuentes, pero con un alcance limitado. Así, después de la aparición del Moneyball por Michael Lewis en 2003, comenzaron a realizarse estudios más complejos que impactaron en el baloncesto y causaron el acercamiento de diferentes investigadores, estadísticos y analistas a este deporte (Martínez & Martínez, 2010a; Martínez & Martínez, 2010b). Este “boom estadístico” ha llevado a la creación de

Association for Professional Basketball Research (APBRmetrics) el cual tiene como objetivo realizar análisis del baloncesto mediante datos objetivos y estadísticos (González Ogando, 2018).

Basketball on Paper es un ejemplo de lo mencionado anteriormente, libro publicado en 2004 por Dean Oliver, uno de los referentes en estadísticas secundarias, con los aportes realizados por diferentes investigadores del deporte como Bill James y del baloncesto como Madley, Trupin y Secor, Steel, Heeren, Bell, Claerbout, Schaller, Hollinger, entre otros. A partir del registro de datos de los jugadores de la NBA (en lo que denominó hojas de registro) y los aportes de los referentes, concluye que las posesiones son la métrica fundamental para la evaluación del rendimiento individual y de equipo.

Desde la perspectiva de Martínez & Martínez (2010a), el análisis estadístico tiene como ventajas la evaluación del desempeño de los jugadores y equipos desde la perspectiva objetiva de la productividad, eficiencia y eficacia. También, destacaron la capacidad de predicción para tomar decisiones disminuyendo el riesgo, así como la posibilidad de analizar temas referidos a la igualdad de competiciones, salarios, discriminación de género y racial.

Con la evolución del baloncesto y los avances tecnológicos, se ha llegado a recoger una gran cantidad de información de diferente naturaleza. Se pueden encontrar datos tanto estáticos del box score (estadísticas de juego) como dinámicos del play by play (jugada a jugada). Así, Chen, Lao, Xia,

Huang, Zhu, Hu, y Guan (2016) reconocieron al play by play (jugada a jugada) como un método que recoge la información de cada acción realizada por el jugador y describe todos los cambios en el juego durante su estancia en el terreno de juego. Por otra parte, Turner & Franks (2020), además de los registros notacionales, destacan al tracking data que permite el registro continuo de referencias espaciales y temporales de los jugadores a lo largo de todo el partido.

En una serie de tres artículos, Martínez (2010a; b; c) realizó una revisión de los diferentes sistemas de valoración que existen en el baloncesto. Encontró que los sistemas en los que se utiliza el box score (estadísticas de juego) son los más simples y realizan cálculos sencillos basados en ponderaciones lineales, mientras que el play by play (jugada a jugada) necesita una mayor interpretación. De esta forma surgen las estadísticas secundarias que utilizan las estadísticas tradicionales con el fin de encontrar una comprensión profunda de las acciones de juego (González Ogando, 2018).

Según Oliver (2004), las justificaciones de las diferentes ponderaciones en la elaboración de estadísticas secundarias dependerán de aquellas personas que crearon las métricas. Quizás para algunos las asistencias tengan más peso que los robos de balón, quizás algunos consideren más importantes los rebotes ofensivos que los defensivos, o simplemente la posición de los jugadores en el terreno de juego, su función, cambie la ponderación. Además, destacó que las estadísticas secundarias son solo “(...) formas aproximadas de representar la opinión de alguien sobre la calidad de los jugadores” (Oliver, 2004, p. 558). El autor recopiló información de once métodos distintos de diferentes autores especialistas de baloncesto en donde resumen las diferentes ponderaciones de los estadísticos, pesos asignados a diferentes estadísticas.

Para profundizar, a partir de esta perspectiva de análisis y antecedentes, se plantea como objetivo de investigación comparar el rendimiento de los jugadores nacionales y extranjeros a partir del cambio de reglamento que supone un aumento de los extranjeros en los playoffs de la LUB 2017/2018 y 2018/2019 mediante la utilización de estadísticas secundarias.

## **2. MÉTODOS**

### **2.1. Participantes**

La muestra constó de 964 registros de 108 jugadores masculinos participantes en un total de 68 partidos de los playoffs de la Liga Uruguaya Basketball en las temporadas 2017/2018 y 2018/2019. Se excluyeron aquellos jugadores que jugaron menos de 10 minutos por partido (Sampaio, Ibáñez, Gómez, Lorenzo y Ortega, 2013).

Del total de partidos, 33 fueron jugados en la temporada 2017/2018 por los equipos de Aguada, Urunday Universitario, Malvín, Hebraica Macabi, Goes, Defensor Sporting, Welcome y Nacional. Los 35 partidos restantes se realizaron en la temporada 2018/2019 por los equipos de Aguada, Defensor Sporting, Trouville, Urunday Universitario, Nacional, Olimpia, Malín y Biguá. En la Tabla 1 se especifican los cruces de los equipos y la cantidad de partidos por serie en los playoffs.

**Tabla 1.** Series de playoffs y cantidad de partidos por serie

<b>Temporada</b>	<b>Fase de torneo</b>	<b>Series y cantidad de partidos</b>
2017/2018	Cuartos de final	Aguada vs Urunday Universitario (3) Malvín vs Hebraica (5) Goes vs Defensor Sporting (4) Welcome (dos) vs Nacional (5)
2017/2018	Semifinales	Aguada vs Nacional (5) Malvín vs Defensor Sporting (4)
2017/2018	Finales	Aguada vs Malvín (7)
2018/2019	Cuartos de final	Aguada vs Defensor Sporting (4) Trouville vs Urunday Universitario (5) Nacional vs Olimpia (5)
2018/2019	Semifinales	Malvín vs Biguá (5) Aguada vs Nacional (5) Malvín vs Urunday Universitario (4)
2018/2019	Finales	Aguada vs Malvín (7)

( ) número de partidos por serie.

## 2.2. Instrumentos

Se utilizaron las métricas secundarias provenientes de la información obtenida del box score (estadísticas de juego): Win Score (WS), Game Score (GS), Player Impact Estimate (PIE), Effective Field Goal Percentage (EFG%) y True Shooting Percentage (TS%).

El Win Score (WS) es una simplificación de otra métrica conocida como Wins Produced y surge como respuesta de David Berri a las críticas generadas al Player Efficiency Rating (PER) de John Hollinger (Martinez, 2012). En la actualidad, estas métricas son las más aceptadas por la comunidad académica para la evaluación del rendimiento del jugador y relaciona el box score (estadísticas de juego) con las victorias de los equipos (Martinez, 2012; Casals y Martinez, 2013). En la misma se consideran como variables positivas los puntos, rebotes y robos de pelota; y como negativas las pérdidas y lanzamientos de campo intentados. Además, las variables consideradas como

positivas (las asistencias y las tapas) y negativas (los tiros libres intentados y las faltas) contribuyen en la mitad respecto a las primeras cinco variables ya que son ponderadas y multiplicadas por 0,5 (Martinez, 2012). Según Casals y Martinez (2013) existe una correlación de 0,99 entre el Wins Produced y Win Score cuando ambas métricas son normalizadas por minuto.

De la misma forma se crearon otras métricas para la evaluación de la producción del jugador, Game Score (GS) fue creado por John Hollinger. De la misma manera que el WS, suma las aportaciones positivas y resta las negativas ponderando de diferente manera a los indicadores del box score (estadísticas de juego). El GS tiene grandes correlaciones con el PER; según González Ogando (2018) el coeficiente de correlación lineal entre el GS y PER fue de 0,98; mientras que, según Berri y Bradbury (2010) es de 0,99; demostrando así un alto grado de relación. Las ponderaciones se realizan de acuerdo a los porcentajes de acierto y fallos de los jugadores de la NBA. Por ejemplo, se parte de la base que en la temporada de la NBA 2008/2009 quien tomó 100 tiros de campo de dos puntos falló al menos un 29% de esos tiros. Es por esta razón, que en tiros de campos intentados se resta 0,7 (Berri y Bradbur, 2010).

Player Impact Estimate (PIE) es otra métrica creada de manera similar a las anteriores que busca determinar el grado de contribución de un jugador respecto a sus minutos en cancha, para diferenciar qué porcentaje de las acciones ocurridas en el juego fueron realizados por los jugadores o el equipo, incluyendo información de los puntos, tapas, asistencias, robos, y rebotes (Kayhan, Watkins, 2018; González Ogando, 2018). Según González Ogando (2018) existe una fuerte correlación entre el PIE y el porcentaje de partidos ganados (correlación de 0,95).

Por otra parte, se utilizaron métricas orientadas a determinar el nivel de eficiencia de tiro de los jugadores, eficiencia entendida como la probabilidad que los lanzamientos realizados produzcan puntos (Skinner, 2010). Oliver creó el Effective Field Goal Percentage (EFG%) para valorar la calidad de los tiros de campo. En este caso, entra en consideración la dificultad de tiro a distancia, poniendo una mayor ponderación a los tiros de campo de 3 puntos sobre los tiros de 2 puntos (Belal, 2014; Dehesa, Vaquera, Gonçalves, Mateus, Gómez-Ruano y Sampaio, 2019).

También se utilizó una métrica destinada a medir la eficiencia de los tiros de campo. El True Shooting Percentage (TS%) mide la eficiencia de tiro de los jugadores. En este caso, se consideran los tiros de campo y los tiros libres (Chang, 2018). Según Skinner (2010) esta fórmula muestra mejores resultados que la EFG% por agregar los tiros libres en la ponderación. En la Tabla 2 se resumen las métricas utilizadas.

**Tabla 2.** Fórmulas de estadísticas secundarias empleadas

Métricas
$\text{Win Score (WS)} = \text{Puntos} + \text{Rebotes} + \text{Robos} + 0,5 \text{ Asistencias} + 0,5 \text{ Tapas} - \text{Pérdidas} - \text{Tiros de Campo Intentados} - 0,5 \text{ Faltas Personales} - 0,5 \text{ Tiros Libres Intentados}$
$\text{Game Score (GM)} = \text{Puntos} + 0,44 * \text{Tiro de Campo Convertidos} - 0,7 * \text{Tiros de Campo Intentados} - 0,44 * (\text{Tiros Libres Intentados} - \text{Tiros Libres Convertidos}) + 0,7 * \text{Rebotes Ofensivos} + 0,3 * \text{Rebotes Defensivos} + \text{Robos} + 0,7 * \text{Asistencias} + 0,7 * \text{Tapas} - 0,4 * \text{Faltas Personales} - \text{Pérdidas}$
$\text{Player Impact Estimate (PIE)} = (\text{Puntos} + \text{Tiro de Campo Convertidos} + \text{Tiros Libres Convertidos} - \text{Tiros de Campo Intentados} - \text{Tiros Libres Intentados} + \text{Rebotes Defensivos} + (0,5 * \text{Rebotes Ofensivos}) + \text{Asistencias} + \text{Robos} + (0,5 * \text{Tapas}) - \text{Faltas Personales} - \text{Pérdidas}) / (\text{Puntos del Partido} + \text{Tiro de Campo Convertidos del Partido} + \text{Tiros Libres Convertidos del Partido} - \text{Tiros de Campo Intentados del Partido} - \text{Tiros Libres Intentados del Partido} + \text{Rebotes Defensivos del Partido} + (0,5 * \text{Rebotes Ofensivos del Partido}) + \text{Asistencias del Partido} + \text{Robos del Partido} + (0,5 * \text{Tapas del Partido}) - \text{Faltas Personales del Partido} - \text{Pérdidas del Partido})$
$\text{Effective Field Goal Percentage (EFG\%)} = \text{Tiro de Campo Convertidos} + 0,5 * \text{Tiro de Campo Convertidos de 3 puntos} / \text{Tiros de Campo Intentados}$
$\text{True Shooting Percentage (TS\%)} = 0,5 * \text{Puntos Totales} / (\text{Puntos} + 0,44 * \text{Tiros Libres Intentados})$

### 2.3. Procedimiento

La recolección de los datos se realizó desde la web oficial (<https://www.fibalivestats.com/>), en donde FIBA proporciona las estadísticas de los partidos. Se seleccionaron partidos de los playoffs, la fase del torneo en donde se encuentran los ocho mejores equipos de la temporada (Dogan y Ersoz, 2019; García, Ibáñez, Martínez-De Santos, Leite y Sampaio, 2013). Tras una exhaustiva búsqueda y recopilación bibliográfica fueron seleccionadas las métricas a utilizar en el estudio. Cabe mencionar que se excluyeron del estudio aquellas provenientes del *play by play* (jugada a jugada) o del *tracking data* y se escogieron aquellas derivadas del *box score* (estadísticas de juego).

El tratamiento estadístico no fue de tipo descriptivo, utilizando estadísticos de tendencia central, pruebas paramétricas y no paramétricas. Una vez obtenidos los resultados de cada fórmula, se calcularon las medias, los desvíos estándar y se procedió a utilizar la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la distribución normal de los datos. Con aquellos datos que mostraron una distribución libre se utilizó la prueba *U* no paramétrica de Mann Withney para determinar las diferencias

significativas entre los grupos, y también la correlación de rango biserial ( $r$ ) para determinar el tamaño del efecto: los valores más cercanos a 1 se considerarán de magnitud alta.

En aquellos datos que mostraron distribución normal, se aplicó la prueba de homogeneidad de varianzas de Levene. Para determinar las diferencias significativas entre los grupos se utilizó la prueba  $T$  de Student para los datos con distribución normal y varianzas similares, y el ajuste de Welch para los datos con distribución normal y con diferencias en la varianza. En ambos casos se utilizó la  $d$  de Cohen para determinar el tamaño del efecto: efecto pequeño  $d < 0,2$ , efecto medio  $d < 0,5$ , efecto grande  $d > 0,8$ .

Además, se utilizó una planilla de cálculo Excel para el registro de los datos de todos los participantes y el programa JASP (0.16.0.0, Universidad de Amsterdam, Países Bajos) para el tratamiento estadístico y análisis de los mismos.

### 3. RESULTADOS

De los cinco estadísticos analizados se observaron diferencias significativas entre la temporada 2017/2018 y la 2018/2019 en tres de ellos: WS, GS y PIE. El tamaño del efecto fue bajo en todas las variables (Tabla 3).

**Tabla 3.** Diferencias de las métricas en función de las temporadas

Variable	2018	2019	$p$	TE <sup>a</sup>
Win Score	4,70 ± 5,92	4,03 ± 5,60	0,05*	0,07
Game Score	10,13 ± 7,49	8,93 ± 7,21	0,01*	0,10
Player Impact Estimate	7,19 ± 6,99	6,50 ± 7,05	0,07*	0,07
True Shot Percentage	54,38 ± 23,15	51,78 ± 22,33	0,19	0,05
Effective Field Goal Percentage	51,13 ± 24,77	48,10 ± 24,25	0,11	0,06

\* ( $p < 0,05$ ) y \*\* ( $p < 0,01$ ); a: se realizó la prueba no paramétrica  $U$  de Mann Withney y la prueba  $r$  para el tamaño del efecto.

Además, se observaron diferencias significativas entre nacionales y extranjeros en todas las variables, siendo todas de alta magnitud (Tabla 4).

**Tabla 4.** Diferencias de las métricas entre los jugadores extranjeros y nacionales

Variable	Extranjeros	Nacionales	$p$	TE <sup>b</sup>
Win Score	6,88 ± 6,08	2,86 ± 5,00	<,01**	0,72
Game Score	13,53 ± 7,25	7,13 ± 6,34	<,01**	0,94
Player Impact Estimate	10,32 ± 7,07	4,79 ± 6,15	<,01**	0,84
True Shot Percentage	55,43 ± 17,93	51,52 ± 25,03	0,01**	0,18
Effective Field Goal Percentage	52,00 ± 19,54	48,01 ± 26,93	<,01**	0,18

\* ( $p < 0,05$ ) y \*\* ( $p < 0,01$ ); b: se realizó la prueba de Welch y la prueba de Cohen  $d$  para el tamaño del efecto.

En cuanto a los rendimientos de extranjeros y nacionales por año, no se encontraron diferencias significativas en extranjeros. Sin embargo, los nacionales presentaron diferencias significativas en WS, GS y PIE con un tamaño del efecto bajo (Tabla 5).

**Tabla 5.** Diferencias de las métricas entre los jugadores extranjeros y nacionales por año

Variable	Extranjeros				Nacionales			
	2018	2019	<i>p</i>	TE <sup>c</sup>	2018	2019	<i>p</i>	TE <sup>a</sup>
Win Score	7,07 ±	6,77 ±	0,6	0,0	3,49 ±	2,28 ±	0,01*	0,1
	5,67	6,37	2	5	5,68	4,21		2
Game Score	13,89 ±	13,26 ±	0,4	0,0	8,21 ±	6,13 ±	<,01*	0,1
	6,77	7,58	2	9	7,12	5,35	*	6
Player Impact	10,38 ±	10,28 ±	0,8	0,0	5,56 ±	4,07 ±	0,01*	0,1
Estimate	6,38	7,55	9	2	6,73	5,48		3
True Shot	55,63 ±	55,28 ±	0,8	0,0	53,73 ±	49,49 ±	0,13	0,0
Percentage	17,59	18,21	6	2	25,55	24,40		7
Effective Field	52,99 ±	51,28 ±	0,4	0,0	50,16 ±	46,30 ±	0,13	0,0
Goal Percentage	18,75	20,11	1	9	27,36	26,43		7

\* ( $p < 0,05$ ) y \*\* ( $p < 0,01$ ); *c*: se realizó la prueba *t* de Student y la prueba de Cohen *d* para el tamaño del efecto; *a*: se realizó la prueba no paramétrica *U* de Mann Withney y la prueba *r* para el tamaño del efecto.

#### 4. DISCUSIÓN

El objetivo fue comparar el rendimiento de los jugadores nacionales y extranjeros a partir del cambio de reglamento que supuso un aumento de los extranjeros en los playoffs de la LUB 2017/2018 y 2018/2019 mediante la utilización de estadísticas secundarias. Se pudo observar que, al comparar las métricas entre las dos temporadas, existieron diferencias significativas únicamente en las variables relacionadas a la eficacia y productividad de los jugadores (WS, GS y PIE), no así en las estadísticas referentes al tiro (TS%, EFG%). Esto podría estar indicando que la incorporación de un tercer extranjero en los equipos de la LUB generó una menor incidencia de los jugadores en las victorias de los equipos al disminuir el WS, así como un menor valor de productividad y rendimiento al disminuir el GS y PIE. Además, los resultados son similares a los expuestos por Corbo y González (2021), en donde se vieron modificadas las variables de box score (estadísticas de juego) mostrando una tendencia hacia la disminución en puntos convertidos, tiros acertados de 2 puntos, tiros fallados de 2 puntos, porcentaje de acierto de 2 puntos, tiros acertados de 3 puntos, tiros fallados de 3 puntos,

porcentaje de acierto de 3 puntos, porcentaje de acierto de 1 punto, rebotes ofensivos, rebotes defensivos, total de rebotes, asistencias, pérdidas, robos de balón, faltas personales y faltas recibidas. Sin embargo, las diferencias significativas se observaron únicamente en puntos, asistencias, tiros de 2 puntos acertados y en pérdidas, lo que indicaría que estas variables podrían influir de forma significativa en el WS, GS y PIE.

Comparando las métricas entre los jugadores extranjeros y nacionales, existieron grandes diferencias significativas en todas las variables a favor de los primeros. La superioridad de los jugadores extranjeros frente a los nacionales parecería replicarse en otras ligas en el mundo. No solo en estudios sobre las variables en el box score (estadísticas de juego) (Guimarães et al., 2018; Manasses, 2015; Gasperi et al., 2020) sino también desde una perspectiva de estadísticas secundarias. Como se ha mencionado anteriormente, las variables seleccionadas (WS, GS, PIE) surgen para dar una respuesta a los errores que presenta el PER para determinar la productividad de los jugadores.

En relación al WS, los extranjeros presentaron mayores valores que los nacionales. Según Casals & Martínez (2013), tanto los minutos jugados como el porcentaje de uso (Usg%) tienen un gran impacto en esta métrica. Esto parecería haber sucedido también en la LUB ya que los extranjeros presentaron mayor promedio de minutos jugados tanto en la temporada 2017/2018 como en la 2018/2019, con 32,4 y 30,3 minutos respectivamente, en comparación a los jugadores nacionales con 27,3 y 23,6 minutos en cada temporada (Corbo & González, 2021).

Las diferencias en el PIE también se mostraron a favor de los extranjeros. En la NBA, los jugadores que obtienen más de un 10% son los más destacados en el juego en comparación al jugador promedio<sup>2</sup>. El PIE de los extranjeros fue de  $10,32 \pm 7,07$  mientras que los nacionales fue  $4,79 \pm 6,15$ , lo que estaría indicando que los primeros estarían por encima del jugador promedio en términos de rendimiento y tendrían una contribución mayor en las victorias de los equipos.

En cuanto a las diferencias de las métricas entre los jugadores extranjeros y nacionales por año, se pudo observar que los jugadores extranjeros no tuvieron variaciones significativas en sus índices. Por su parte, los nacionales presentaron diferencias significativas en WS, GS y PIE. La incorporación de un extranjero más en los equipos parecería haber afectado negativamente al rendimiento de los nacionales y su grado de contribución en los partidos y en las victorias de los equipos. No ocurre lo mismo en las métricas relacionadas a la efectividad en los lanzamientos (TS% y EFG%), en donde no se observaron diferencias significativas, indicando que el aumento de extranjeros de un año a otro no afectó el rendimiento de los lanzamientos en jugadores nacionales.

Un factor que podría influir en estas métricas, es la relación existente entre el tiro y el rebote. Según Teramoto y Cross (2017) la toma de rebotes ofensivos genera posesiones extra y con ello nuevas opciones de lanzamiento. Para Mandarme (2017) la toma de rebotes defensivos son importantes porque implica que la posesión del equipo rival termina y comienza una nueva fase de ataque. También, Alma (2015) afirmó que una buena defensa generalmente suele forzar al equipo atacante a realizar lanzamientos en situaciones de baja probabilidad aumentando la cantidad de lanzamientos errados y, por consiguiente, los rebotes defensivos. Esta variable también reduce la cantidad de posesiones del equipo rival, lo que incrementa las posibilidades de lanzamiento, y de recibir faltas personales, así como también aumenta la eficacia de la transición a la defensa, la anotación de puntos y las victorias. (Gómez et al., 2008; Ibáñez et al., 2008).

Por lo tanto, se pudo observar en la LUB que los extranjeros tuvieron un rol importante en la toma de rebotes y anotación (Corbo & Gonzalez, 2021). Sí bien este rol anotador podría disminuir el rendimiento de lanzamientos de los nacionales (tomando en cuenta la posible presencia de un extranjero más en cancha, lo que llevaría a la redistribución de los tiros tomados) el aporte en rebotes de los extranjeros daría la posibilidad de que los jugadores nacionales realizaran nuevos lanzamientos, lo que haría que el rendimiento de tiro no se viera afectado.

Por otra parte, Malarranha et al. (2013) hacen referencia a cuatro indicadores de rendimiento que tienen gran impacto en los partidos: EFG%, porcentaje de rebotes ofensivos, pérdidas de balón y tasa de tiros libres. En su estudio mencionaron como factor a destacar la importancia de EFG% y de los rebotes ofensivos, teniendo un peso fundamental para las victorias. En estos casos, se relaciona el éxito en estas variables a un buen posicionamiento y al trabajo de habilidades técnico-tácticas del jugador. Oliver (2004), por su parte menciona tres elementos claves en la creación individual: punto de campo, asistencias y tiros libres, los que son ayudados por los rebotes ofensivos. Asimismo, estos elementos son en relación a la contribución de cada jugador durante las diferentes posesiones durante el juego. Además, la evidencia disponible demuestra que existe una importancia significativa de los tiros de campo para las victorias de los equipos, más específicamente los tiros de campo de 3 puntos (Mikić, Vučković, Karać, Belegišanin, Vukićević y Stojanović, 2018; Ibáñez, García, Feu, Lorenzo y Sampaio, 2009). Podría decirse que, tanto extranjeros como nacionales, de un año a otro mantendrían un rol importante en las victorias, los extranjeros aportarían en rebotes y ambos en la eficiencia de lanzamientos. Existió una buena eficacia de tiros de 2 puntos para los extranjeros y en tiros de 3 puntos para los nacionales (Corbo y Gonzalez, 2021), lo que significaría que la mayor contribución de cada uno estaría relacionado a estas métricas.

Según Belk et al. (2017) en el TS% se toma en cuenta el porcentaje de 2 y 3 puntos, y el porcentaje de tiros libres, estadístico que diferencia a esta métrica del EFG%. En este sentido, Gonçalves, Gómez, Salvadorinho, y Sampaio (2014) demostraron que los equipos perdedores presentaron valores relevantes en tiros libres fallados. El TS% también tendría relación con los resultados de juego. Así, Çene (2018) menciona que los pequeños detalles podrían incidir en los resultados de los partidos cerrados (partidos con diferencias menores a 10). Por esa razón, uno de los factores que contribuyeron a las victorias o derrotas fue el TS%, ya que la métrica se centra en la calidad y no en la cantidad de tiros. Al no observarse diferencias significativas entre las dos temporadas, podría decirse que ambos grupos podrían contribuir en las victorias, cada uno destacándose en las métricas mencionadas anteriormente, incluyendo el acierto de tiros libres que se vio favorecido para los jugadores extranjeros. Un mayor acierto en tiros libres podría estar acompañado de un aumento en el número de este tipo de lanzamientos, ya que estos jugadores serían sometidos a una mayor presión defensiva como consecuencia de su importancia en el juego y, por consiguiente, recibirían más faltas (Mateus et al., 2018).

Las diferencias observadas en WS, GS y PIE en los tres niveles de análisis planteados, parecerían ser similares a los obtenidos por Gökhan et al. (2016), en donde los jugadores turcos mostraron valores de PER significativamente menores que los jugadores norteamericanos o los extranjeros de otros países. En su discusión, afirmaron que el factor más importante en las diferencias entre los turcos y los jugadores norteamericanos se debe al cambio en la infraestructura para el entrenamiento. Además, afirmaron que las habilidades físicas podrían afectar el rendimiento técnico. En otro estudio, Harbili et al. (2011) afirmaron que los mejores promedios en PER de los jugadores internacionales podrían incrementar la calidad de la competencia en la liga y ayudar a los jugadores turcos a desarrollar sus condiciones técnico/tácticas.

Según Corbo & González (2021), en el rendimiento entre nacionales y extranjeros comparando las temporadas en donde se aumentó el número de extranjeros, se pudo observar diferencias significativas en puntos convertidos, tiros de 2 puntos acertados, tiros de 2 puntos fallados, tiros de 3 acertados, rebotes ofensivos y rebotes totales por parte de los nacionales. Estas diferencias en las variables podrían explicar la causa de la disminución de WS, GS y PIE. Sin embargo, los extranjeros mostraron también diferencias significativas en tiros de 2 puntos acertados, asistencias, pérdidas y tapas recibidas, pero no presentaron diferencias en las métricas nombradas.

Como limitación del estudio, se debe tener en cuenta que las ponderaciones utilizadas en las métricas fueron extraídas de competencias internacionales como NBA o ACB a la LUB. Igualmente,

la amplia utilización de estos estadísticos justifica su importancia para analizar y comparar competiciones nacionales. Futuros estudios son necesarios para establecer referencias que favorezcan el desarrollo del baloncesto nacional.

## 5. CONCLUSIONES

El cambio de regla en la LUB que aumentó el número de extranjeros en la competición, ha tenido como consecuencia que los jugadores extranjeros presentaran una mayor incidencia en la productividad en el juego y en las victorias de los equipos. Su rendimiento se puede explicar principalmente a través de su rol anotador y reboteador, junto con la mayor cantidad de minutos jugados. Sin embargo, y pese a esta influencia de los extranjeros, los nacionales mantuvieron su rendimiento en el tiro. La toma de rebotes parece ser una estadística fundamental en relación al tiro, constatando que los rendimientos de los jugadores no estuvieron aislados, sino que son complementarios ya que el juego extranjero permite mejores tiros a los nacionales, y viceversa.

## 6. REFERENCIAS

1. Almas, S. P. (2015). Análise das estatísticas relacionadas ao jogo que discriminam as equipes vencedoras das perdedoras no basquetebol profissional brasileiro. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 29(4), 551-58. <https://doi.org/10.1590/1807-55092015000400551>
2. Álvarez, J., Forrest, D., Sanz, I., & Tena, J. D. (2011). Impact of importing foreign talent on performance levels co-workers. *Labour Economics*, 18(3), 287-296. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2010.11.003>
3. Belal, M. (2014). Study of game-related statistics which discriminate between winning and losing basketball junior teams U-17 in world championship. *Theories & Applications, the International Edition*, 4(3), 47-57. <https://dx.doi.org/10.21608/jass.2014.84754>
4. Belk, J. B., Marshall, H. A., McCarty, E. C., & Kraeutler, M. (2017). The effect of regular-season rest on playoff performance among players in the national basketball association. *The Orthopedic Journal of Sport Medicine*, 5(10), 1-5. <https://doi.org/10.1177/2325967117729798>
5. Berri, D., & Bradbury, J. C. (2010). Working in the land of the metricians. *Journal of Sports Economics*, 11(1), 29-47. <https://doi.org/10.1177/1527002509354891>
6. Casals, M., & Martinez, J. A. (2013). Modeling player performance in basketball through mixed models. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(1), 64-82. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868632>
7. Çene, E. (2018). What is the difference between a winning and a losing team: insights from Euroleague basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(4), 1-14. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1446234>
8. Chang, S. C. (2018). Capability and opportunity in hot shooting performance: evidence from top-scoring NBA leaders. *PLOS ONE*, 13(2), 1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179154>
9. Chen, W., Lao, T., Xia, J., Huang, X., Zhu, B., Hu, W., & Guan, H. (2016). Gameflow: narrative

- visualization of NBA basketball games. *Ieee Transactions on Multimedia*, 18(11), 2247-2256. <https://doi.org/10.1109/TMM.2016.2614221>
10. CIES Sport Observatory. (2020). International basketball migration report. *FIBA*, 1–81. <https://www.fiba.basketball/news/es/2020-edition-of-international-basketball-migration-reports-marks-record-number-of-transfers>
  11. CIES Sport Observatory. (2021). International basketball migration report. *FIBA*, 1–81. <https://www.fiba.basketball/es/news/international-basketball-migration-report-2021-marks-milestone-with-tenth-edition>
  12. Corbo, S., & González-Ramírez, A. (2021). Efecto del aumento de jugadores extranjeros en la Liga Uruguaya de Basketball. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10(2), 33-47. [doi.org/10.24310/riccafd.2021.v10i2.11952](https://doi.org/10.24310/riccafd.2021.v10i2.11952)
  13. Dehesa, R., Vaquera, A., Gonçalves, B., Mateus, N., Gómez-Ruano, M. A., & Sampaio, J. (2019). Key game indicators in NBA players' performance profiles. *Kinesiology*, 51(1), 92-101. <https://doi.org/10.26582/k.51.1.9>
  14. Dogan, I., & Ersoz, Y. (2019). The important game-related statistics for qualifying next round in Euroleague. *Montenegrin Journal Sports Science and Medicine*, 8(1), 43-50. <https://doi.org/10.26773/mjssm.190307>
  15. FIBA. (2021). Fiba World Ranking, presentado por Nike. Extraído el 13 de Febrero de 2022 desde <https://www.fiba.basketball/es/rankingmen>
  16. García, J., Ibáñez, J. S., Martínez-De Santos, R., Leite, N., & Sampaio, J. (2013). Identifying basketball performance indicators in regular season and playoff games. *Journal of Human Kinetics*, 36(1), 161- 168. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0016>
  17. Gasperi, L., Conte, D., Leicht, A., & Gómez-Ruano, M. A. (2020). Game related statistics discriminate national and foreign players according to playing position and team ability in the women's basketball EuroLeague. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 1-10. [doi.org/10.3390/ijerph17155507](https://doi.org/10.3390/ijerph17155507)
  18. Gökhan, Y., Altın, M., & Demir, H. (2016). Comparison of basketball performance and efficiency scores between Turkish basketball league players who are Turkish, American and other nations origin. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 2(4), 153-163. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.164890>
  19. Gómez, M. A., Lorenzo, A., & Barakat, R. (2008). Differences in game related statistics of basketball performance by game location for men's winning and losing teams. *Perceptual Motor Skills*, 106(1), 43-50. <https://doi.org/10.2466/2Fpms.106.1.43-50>
  20. Gonçalves, B., Gómez, M. A., Salvadorinho, P., y Sampaio, J. Dinámica de los partidos equilibrados de baloncesto: variabilidad para ganar. (2014). *Acción Motriz*, 12(1), 23-29.
  21. González Ogando, P. (2019). Las estadísticas avanzadas en el baloncesto. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, 91, 33-40.
  22. Guimarães, E., Santos, A., Santos, E., Tavares, F., & Janeira, M. A. (2018). National players vs. foreign players: what distinguishes their game performance? a study in the Portuguese Basketball League. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 14(54), 374-381. [doi.org/10.5232/ricyde2018.05407](https://doi.org/10.5232/ricyde2018.05407)
  23. Harbili, E., Harbili, S., & Gökhan, Y. (2011). Comparison of efficiency ratings of Turkish and

- international basketball players playing in the Turkish basketball league according to their positions. *World Applied Sciences Journal*, 14(5), 745-749.
24. Ibáñez, S. J., Sampaio, J., Feu, S., Lorenzo, A., Gómez, M. A., & Ortega, E. Basketball game-related statistics that discriminate between teams' season long success. (2008). *European Journal of Sport Science*, 8(6), 369-372. <https://doi.org/10.1080/17461390802261470>
  25. Ibáñez, S., García, J., Feu, S., Lorenzo, A., & Sampaio, J. (2009). Effects of consecutive basketball games on the game-related statistics that discriminate winner and losing teams. *Journal of Sport Science and Medicine*, 8(3), 458-462.
  26. Kayhan, V. O., & Watkins, A. (2018). A data snapshot approach for making real-time predictions in basketball. *Big Data, Sponet*, 6(2), 96-112. <https://doi.org/10.1089/big.2017.0054>
  27. Malarranha, J., Figueira, B., Leite, N. & Sampaio, J. (2013). Dynamic modeling of performance in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(2), 377-387. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868655>
  28. Manasses, I. (2015). A study of behavior of Romanian and foreign basketball players in the U-Mobitelco team and FIBA Eurochallenge Cup games. *Palestrica of the Third Millennium Civilization & Sport*, 16(4), 347-350.
  29. Mandarme, H. (2017). Game-related statistics which discriminate between winning and losing teams in Asian and European Men's Basketball Championships. *Asian Journal of Sports Medicine*, 8(2), 1-6. <https://dx.doi.org/10.5812/asjasm.42727>
  30. Martínez, J. A., & Martínez, L. (2010a). El uso de indicadores de desempeño normalizados para la valoración de jugadores: el caso de las estadísticas por minuto en baloncesto. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 24, 39-62.
  31. Martínez, J. A., & Martínez, L. (2010b). Un método probabilístico para las clasificaciones estadísticas de jugadores de baloncesto. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 18, 13-36. [doi.org/10.5232/ricyde2010.01802](https://doi.org/10.5232/ricyde2010.01802)
  32. Martínez, J. L. (2010a). Una revisión de los sistemas de valoración de jugadores de baloncesto (I) descripción de los sistemas existentes. *International Journal of Sports Law & Management*, 10, 37-77.
  33. Martínez, J. L. (2010b). Una revisión de los sistemas de valoración de jugadores de baloncesto (II) competiciones oficiales y ligas de fantasía. *International Journal of Sports Law & Management*, 11, 48-68.
  34. Martínez, J. L. (2010c). Una revisión de los sistemas de valoración de jugadores de baloncesto (III) discusión general. *International Journal of Sports Law & Management*, 12, 44-79.
  35. Martínez, J. L. (2012). Factors determining production (FDP) in basketball. *IEconomics and Business Letters*, 1(1), 21-29. <https://doi.org/10.17811/eb1.1.1.2012.21-29>
  36. Mateus, N., Gonçalves, B., Abada, E., Leite, N., Gómez, M. A., & Sampaio, J. (2018). Exploring game performance in NBA playoffs. *Kinesiology*, 50(1), 89-96. <https://doi.org/10.26582/k.50.1.7>
  37. Meletakos, P., Noutsos, K., Manasis, V., & Bayios, L. (2014). The mediating effect of competitive balance on the relation between foreign players and performance of the Greek National Basketball Team. *Journal of Physical Education and Sport Management*, 5(7), 72-80. <https://doi.org/10.5897/JPESM2014.0195>

38. Mikić, M., Vučković, I., Karać, A., Belegišanin, B., Vukićević, V., & Stojanović, M. (2018). Game-related statistics that discriminated winning and losing teams in NLB league. *Physical Education and Sport*, 16(2), 477-486. <https://doi.org/10.22190/FUPES180606042M>
39. NBA. (2022). NBA Advanced Stats. Extraído el 15 de Abril del 2022 desde <https://www.nba.com/stats/help/faq/>
40. Oliver (2004) *Basketball on Paper: Rules and Tools for Performance Analysis*. Washington DC, Estados Unidos: Potomac Books.
41. Page, G. L., Barney, B. J., & McGuire, A. T. (2013). Effect of position, usage rate, and per game minutes played on NBA player production curves. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 9(4), 337-345. <https://doi.org/10.1515/jqas-2012-0023>
42. Sampaio, J., Ibáñez, S. J., Gómez, M. A., Lorenzo, A., & Ortega, E. (2013). Game location influences basketball players' performance across playing positions. *International Journal of Sport Psychology*, 39(3), 205-216. <https://oa.upm.es/2521/>
43. Skinner, B. (2010). The price of anarchy in basketball. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 6(1), 1-16. <https://doi.org/10.2202/1559-0410.1217>
44. Teramoto, M., & Cross, C. L. (2017). Importance of team height to winning games in the National Basketball Association. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(4), 1-10. <https://doi.org/10.1177%2F1747954117730953>
45. Turner, Z., & Franks, A. (2020). Modeling player and team performance in basketball. *Annual Review of Statistics and Its Application*, 8(1), 1-23. <https://doi.org/10.1146/annurev-statistics-040720-015536>

#### **AUTHOR CONTRIBUTIONS**

All authors listed have made a substantial, direct and intellectual contribution to the work, and approved it for publication.

#### **CONFLICTS OF INTEREST**

The authors declare no conflict of interest.

#### **FUNDING**

This research received no external funding.

#### **COPYRIGHT**

© Copyright 2025: Publication Service of the University of Murcia, Murcia, Spain.