

Sabermetría y nuevas tendencias en el análisis estadístico del juego de béisbol

Sabermetrics and new trends in statistical analysis of baseball

César Soto Valero, Mabel González Castellanos

Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas (Cuba)

Resumen. La sabermetría es reconocida actualmente como una tendencia novedosa en el estudio del juego de béisbol. Con mucho auge y utilización en el análisis empírico, esta se basa en el estudio estadístico riguroso de la evidencia objetiva obtenida durante el juego. Teniendo en cuenta tanto sus aportes teóricos como prácticos, la sabermetría se fundamenta en una constante búsqueda por comprender cómo jugar mejor y más eficientemente al béisbol, lo cual se expresa y soporta mediante un tipo de análisis de actuación único entre todos los deportes colectivos. El presente trabajo aborda los aspectos esenciales de la sabermetría, fundamentando la necesidad de su surgimiento y utilización, como una forma de perfeccionar la manera en que tradicionalmente se ha llevado a cabo el análisis estadístico en el béisbol. Además, se brinda un resumen de los estadísticos sabermétricos más utilizados, tanto de bateo y picheo como otros de valor individual para el equipo, con el propósito de hacer más clara su comprensión, estudio y posterior utilización entre los seguidores de este deporte.

Palabras claves. Sabermetría, estadísticas, béisbol, análisis, estudio.

Abstract. Sabermetrics is recognized as a new trend in the study of baseball game. This is based on the rigorous statistical study of the objective evidence obtained and has been used extensively in its empirical analysis. Considering both theoretical and practical contributions, sabermetrics involves the constant quest of understanding how to play baseball better and more efficiently, which is expressed and supported by an exceptional type of analysis performance unique among all team sports. This paper describes the essential aspects of sabermetrics, pointing in the necessity of its emergence and use, as a way to improve the traditional statistical analysis of baseball. Moreover, a summary of the sabermetrics statistics most widely used is given. Both batting and pitching, as well as others of individual value for the team are stated throughout this work in order to make sabermetrics understanding, study and further use clearer among followers of this sport.

Keywords. Sabermetrics, statistics, baseball, analysis, study.

Introducción

El béisbol es un deporte colectivo sumamente complejo. Dicha complejidad favorece la extracción de una gran cantidad de datos de diversa índole relacionados con el juego, los cuales hacen del béisbol uno de los deportes más completos en cuanto a estadísticas se refiere (Thorn, Palmer, & Reuther, 1984). Actualmente existe una tendencia en el estudio del juego de béisbol conocida como sabermetría, la cual complementa y cuestiona la manera en que tradicionalmente se ha llevado a cabo su análisis estadístico.

La sabermetría ha sido definida como el análisis empírico del juego de béisbol a través del estudio de la evidencia objetiva obtenida, específicamente usando técnicas estadísticas, cuyo fin es medir de manera eficaz las actividades que se suscitan en el terreno de juego (James & Wirth, 1986). El término es derivado del acrónimo SABR, el cual hace referencia a la Sociedad para la Investigación del Béisbol Americano (*Society for American Baseball Research*) (Davids, 1971), y no fue acuñado sino hasta 1980, cuando Bill James hizo referencia al mismo a través de uno de sus famosos escritos sobre béisbol conocidos como «*Baseball Abstracts*» («Abstractos de Béisbol»).

Antecedentes

El primer libro considerado como sabermétrico, mucho antes de la popularización de dicho término, fue «*Baseball Percentages*» («Porcentajes del Béisbol») (Cook, 1964). Esta publicación, aunque constituyó una verdadera innovación literaria para su época en materia de análisis de estadísticas deportivas, no obtuvo una gran acogida entre los estudiosos del béisbol en particular. Cook no pudo convencer a ningún director de equipo para que empleara sus hallazgos, sin embargo sí motivó al entonces joven Eric Walker a nutrirse de los mismos, los cuales sirvieron de base a estudios realizados posteriormente por éste y publicados en su primera colección de ensayos conocida como «*The Sinister First Baseman*» («El Sinistro Primera Base») (Walker, 1982), publicación que detallaba la construcción de una filosofía estadística basada en el poder del bateador y sus posibilidades de embasarse. Dicho trabajo logró la atención de un joven ejecutivo de los Atléticos de Oakland llamado Sandy Alderson, quien contrató a Walker como consultor. Este

fue el verdadero comienzo de la posteriormente conocida «filosofía sabermétrica de los Atléticos de Oakland».

Sin dudas el más famoso de los sabermétricos es Bill James, quien en los años 70s era un simple aspirante a escritor y un fanático empedernido del béisbol. James escribía en sus tiempos libres artículos de béisbol, con la singularidad de que estos no eran una mera recopilación de los sucesos particulares de un partido ni de los comentarios hechos por los jugadores después del juego, como solían ser casi todos los escritos del tema en esa época. James se concentraba en responder a preguntas específicas sobre el desempeño de los jugadores, mediante la presentación y análisis de datos en una forma vivaz e inteligente. Ejemplo de esto es el interés de James en responder a preguntas tan inusuales como por ejemplo: ¿cuál batería de pitcher y catcher permiten la mayor cantidad de bases robadas?

El primero de estos artículos fue publicado en 1977 bajo el nombre de «*Baseball Abstracts*» («Abstractos de Béisbol»), donde a través de 80 páginas James analiza y comenta los resultados estadísticos de la temporada anterior. Durante las próximas cuatro ediciones, los lectores de los «Abstractos de James» aumentaron de manera desproporcionada, obteniendo gran popularidad y convirtiéndose en referente entre la comunidad de amantes del béisbol en todo el mundo (James & Wirth, 1986).

Esta popularidad de los escritos de James ha sido la motivación de muchos de los trabajos realizados por los sabermétricos de hoy en día, los cuales basan parte de sus estudios en las estadísticas y parámetros mencionados por James en sus escritos. James aún se mantiene activo, y en 2002 publicó «*Win Shares*», un libro en el cual plantea una nueva metodología para determinar la contribución de cada jugador a la victoria de su equipo (James & Henzler, 2002).

Pero aunque han existido numerosas publicaciones sabermétricas luego de la aparición de los «Abstractos de James», el libro que en realidad dio a conocer a gran escala la filosofía sabermétrica sin dudas fue «*Moneyball*» (Lewis, 2004). En él se detallan las estrategias que utilizó la oficina de los Atléticos de Oakland, dirigidas por su gerente general Billy Beane, con el fin de hacer más productivo su reducido presupuesto. «*Moneyball*» no es un libro solo de béisbol, sino más bien de estrategia de negocios basado en la premisa de que en un mercado competitivo, el administrador audaz (de mercado pequeño) debe diferenciarse de sus competidores a través de la optimización de sus recursos, mediante estrategias únicas pero eficientes. En el caso de los Atléticos, la estrategia era la de adoptar un método de selección concentrado en obtener jugadores con altos porcentajes de efectividad al embasarse, sin tomar en cuenta

los métodos y estadísticos clásicos de selección usados hasta el momento, sino con otros pertenecientes al campo de la sabermetría. Bajo este concepto y con la ayuda de genios de la matemática y la estadística, Beane logró clasificar a los Atléticos de Oakland a la postemporada durante cuatro años seguidos, sin contar con un presupuesto exorbitante ni con firmas de consideración, cambiando en gran medida la forma en que serían realizados los juicios de valor de los jugadores de béisbol a partir de esa fecha (Merejo, 2014; Zenilman, 2013).

Estado actual del tema

La sabermetría se concentra fundamentalmente en evaluar cómo afectan las estadísticas individuales y colectivas de los jugadores al record de ganados y perdidos de los equipos de béisbol. Siguiendo esta lógica, para que un equipo sea exitoso debe ganar más juegos que sus oponentes, lo cual se logra anotando carreras o por medio de la prevención de éstas. Es por ello que la sabermetría se enfoca mayormente en la medición del aporte individual de cada jugador en términos de anotación de carreras, lo cual a la postre se traduce en victorias para todo el equipo.

Entre los usos más comunes de la sabermetría están los de evaluar el desempeño de diferentes jugadores durante una temporada con el fin de determinar quiénes son merecedores de premios como el MVP o Cy Young (Stephen Ockerman, 2014), o para la comparación de jugadores de diferentes épocas (Costa, Huber, & Saccoman, 2007). Además, la sabermetría busca predecir el desempeño de un jugador en el futuro y así poder estimar su competitividad con fines de uso o para su contratación en equipos a través de agencias libres etc. Otra función de la sabermetría es la de analizar conceptos arraigados en el mundo del béisbol que no han sido lo suficientemente estudiados, con el fin de estimar su veracidad y eficacia. Ejemplo de esto sería el estudio del efecto que tiene un estadio determinado en las estadísticas de un jugador en particular, o la medida en que contribuye la defensa a la conquista de victorias de un equipo determinado (Beneventano, Berger, & Weinberg, 2012).

Sabermetría y estadísticos tradicionales

Los estadísticos tradicionales nacieron para tratar de soportar objetivamente con números los juicios de valor que se hacen de los jugadores. El Promedio de Bateo o AVG (en lo adelante todas las abreviaturas utilizadas para los estadísticos se corresponderán con sus siglas en idioma inglés), las Carreras Impulsadas (RBI), las Bases Robadas (SB) y las victorias y derrotas de los pitcher son estadísticos tradicionales que han brillado en todos los medios que se ocupan de cubrir los resultados del béisbol. No obstante, su valor para determinar por qué se ganan o pierden los juegos está limitado solo al contexto de lo que esas estadísticas querían medir cuando fueron creadas.

Resulta que los pocos datos que se manejaban hasta la década de los setenta del siglo veinte eran suficientes para soportar los juicios de valor que se hacían de los jugadores. En la actualidad, los estadísticos tradicionales no son capaces por sí solos de analizar las nuevas variables e ideas que han surgido de la observación del juego. El uso de las tecnologías informáticas ha extendido las capacidades de almacenamiento y procesamiento de datos deportivos a una escala insospechada (Robert P. Schumaker, 2010). Es por ello que se ha hecho necesario el diseño de nuevas herramientas y metodologías con el objetivo de explorar las complejas relaciones entre los miles de datos que surgen día a día en cada juego de béisbol (Adler, 2006).

La sabermetría no se trata de menospreciar estadísticos tradicionales tan importantes como el AVG o el SB, sino de integrar nuevas herramientas de análisis que dependan más del talento propio del jugador y que ayuden a determinar cuál es realmente el valor de cada uno para su equipo. La relación entre estadísticos tradicionales y sabermetría es como la relación entre contaduría y finanzas. Las primeras (estadísticos tradicionales y contaduría) describen el pasado con exactitud, mientras que las segundas (finanzas y sabermetría) usan las herramientas a su disposición para entender el pasado y predecir el futuro con la mayor precisión posible.

Por ejemplo, el AVG permite conocer la capacidad que tiene un

bateador de no ser puesto *out* teniendo en cuenta solamente los *hits* que conecta en sus turnos al bate. El problema está en que hay otras formas de no ser puesto *out*, como las bases por bolas y los pelotazos que son simplemente ignorados en este cálculo, convirtiendo al AVG en un estadístico incompleto para analizar correctamente el rendimiento de un bateador. Además, el AVG iguala el valor de todos los *hits* sin importar si eran sencillos, dobles, triples o cuadrangulares. Por lo tanto, es evidente que este no resulta ser un estadístico del todo confiable puesto que es incapaz de proporcionar toda la información sobre la capacidad de un bateador para no ser puesto *out*, y además tampoco mide la calidad de sus conexiones.

En este sentido, la sabermetría propone estadísticos como el Porcentaje de Embasado (OBP) cuyo objetivo es medir la capacidad que tiene un bateador de no ser puesto *out* teniendo en cuenta todas sus formas posibles (*hits*, bases por bolas, pelotazos etc.). Además, el Slugging (SLG) permite conocer la calidad de sus conexiones asignándole valores determinados a cada una de las bases alcanzadas en sus turnos al bate. La suma de ambas estadísticas, da como resultado el estadístico conocido como OPS (OBP más SLG), una especie de calibre del bateador similar al que se obtiene con el AVG en relación a la marca de .300, pero mucho más completo que éste.

Para la sabermetría el Promedio de Bateo es más útil si se le calcula aislando en dicho cálculo a aquellas situaciones en las cuales la pelota es puesta en juego de aquellos turnos al bate en los cuales no hay interacción con la defensiva, como los ponches y los cuadrangulares. Por ello, el llamado Promedio de Bateo con Pelotas en Juego (BABIP) resalta la habilidad para conectar *hits* solo cuando se pone la pelota en juego y la defensiva tiene oportunidad de intervenir. O sea, el BABIP excluye los ponches y cuadrangulares del cálculo tradicional del promedio de bateo, constituyendo una métrica muy efectiva cuando se le relaciona con los porcentajes de *rollings* (batazos en los que la trayectoria de la pelota es rastrera y no se eleva en ningún momento del terreno de juego) y *flies* (batazos que elevan la pelota por los aires sin tocar antes el terreno de juego), pudiéndose inferir de este modo las causas de ciertos periodos de declive ofensivos en los bateadores.

Otro ejemplo es el caso del estadístico tradicional RBI, el cual es un indicador muy usado para medir la habilidad individual de un bateador para conectar un batazo que permita al mismo bateador (con un cuadrangular), o a otro corredor en base el anotar una carrera. Esto tiene mucho que ver en el sentido de buscar héroes y villanos en el béisbol. Pero por ser una estadística acumulativa que no depende por entero del bateador, el estadístico RBI no permite conocer su efectividad real para impulsar carreras. Por ejemplo, se podría dar el caso de tener bajos resultados en este indicador simplemente porque las conexiones realizadas no encuentran suficientes corredores en base.

En este sentido, desde la perspectiva de la sabermetría, el incremento de las carreras anotadas de un equipo se logra más a través del esfuerzo colectivo al mezclar sabiamente los talentos individuales en el orden ofensivo que por actos de heroicidad individual. Mientras más veces consigan una base los jugadores y mientras más bases alcancen con sus conexiones encontrando corredores en posiciones anotadoras, más carreras anotará el equipo. De este modo, quien las anota y quien las impulsa es una resultante de la posición en el orden al bate de cada miembro del equipo. Lo cual depende fundamentalmente de que aquellos jugadores con mejores habilidades para alcanzar una base se encuentren en base mientras los bateadores con mayor fuerza para conectar extrabases estén al bate. Por eso en la historia del béisbol es muy difícil hallar bateadores que hayan liderado el renglón de carreras impulsadas bateando toda la temporada en puestos de la alineación en los cuales encontraron pocos corredores en base, como sucede tradicionalmente con los octavos y novenos bates.

Teniendo todo esto en cuenta, la sabermetría hace una estimación muy real de la productividad del equipo para anotar carreras al comparar las carreras anotadas como equipo con el producto del OBP y el SLG de todos sus bateadores en sus turnos al bate. A ese producto se le suele llamar Carreras Creadas (RC) y constituye uno de los aportes teóricos fundamentales de la sabermetría en el cálculo del potencial ofensivo real

de los equipos. La fórmula inicial, propuesta por Bill James ha tenido varias modificaciones donde se le da, en mayor o menor medida, más importancia al OBP; así como se añaden otros estadísticos en el cálculo como el promedio con hombres en posición anotadora, el éxito en el robo de bases etc.

Cada uno de los análisis anteriores fundamentan el por qué surgen las estadísticas saberométricas, como una necesidad de perfeccionar los estadísticos usados tradicionalmente. Aunque dichos análisis han estado relacionados por entero con el aspecto ofensivo en el béisbol, algo similar ha sucedido también para el caso de los lanzadores y su interacción con la defensiva. Cabe señalar que la sabermetría se ha encargado además de estudiar cómo afecta al resultado del juego el contexto alrededor de los jugadores, tales como las dimensiones de los terrenos de juego, el arbitraje, o la mano de lanzar y de batear tanto del lanzador como del bateador etc.

Algo más que estadísticos individuales

En la búsqueda de la mejor evaluación integral de un jugador, y para lidiar con las relaciones económicas entre jugadores y dueños de equipos, la sabermetría ha introducido conceptos tan novedosos como son las Carreras Sobre el Reemplazo (RAR), la Expectativa Pitagórica de Victoria y las Victorias Sobre el Reemplazo (WAR). Este último es uno de los estadísticos más polémicos que existe en el béisbol actualmente, ya que tiene el ambicioso propósito de aglutinar dentro de un marco integral los valores ofensivos y defensivos de un jugador en una posición específica, con el fin de calcular el costo para el equipo de un hipotético reemplazo de jugador y cuyo resultado son (en teoría) las victorias adicionales que aporta tener a ese jugador en lugar de tener a un hipotético jugador de ligas menores en su misma posición (que sería la opción más rápida y menos costosa a la que recurriría el equipo para sustituirlo).

Otra lectura más pragmática del estadístico WAR pudiera ser la siguiente: «Si un jugador se lesiona y tiene que ser reemplazado por otro de una liga menor ¿cuánto perdería o ganaría el equipo con la sustitución?». Un jugador de posición que tenga solo perfil defensivo será más rápido y económico de reemplazar con un jugador de liga menor que cumpla solo con el trabajo defensivo y más difícil de reemplazar si se busca un jugador también con aporte ofensivo.

Aunque aún no existe un criterio unificado respecto a las variables a tener en cuenta a la hora de medir el WAR. Esto ha dado como resultado la formulación de diversos estadísticos relacionados (WAR, rWAR, fWAR etc.) y un gran debate en torno al tema en sitios como Fangraphs (Fangraphs, 2014) y TangoTiger (Tango, 2014). No obstante, cabe señalar la importancia de este estadístico para la sabermetría, como un intento de aglutinar varios conceptos a partir de criterios novedosos con el propósito de medir la diferencia real que hace individualmente cada jugador de béisbol en el futuro de su equipo.

Resumen de los principales estadísticos saberométricos

La Figura 1 muestra un resumen de los principales estadísticos saberométricos considerados en este estudio. Notar el carácter global de los estadísticos evaluadores del valor individual para el equipo (RAR, WAR, Win

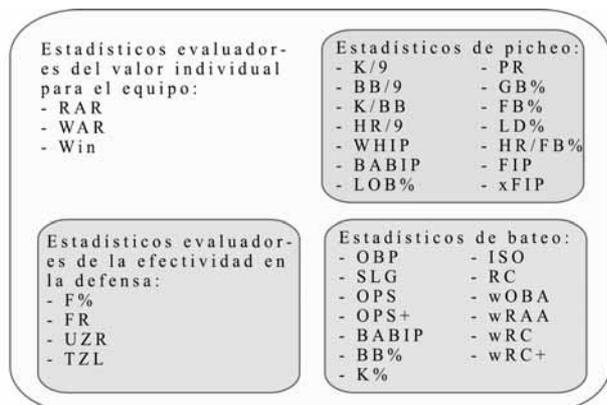


Figura 1. Resumen de los principales estadísticos saberométricos considerados en este estudio.

Glosario de abreviaturas utilizadas	
Abreviatura	Estadístico
H	Hits o sencillos
HR	(Home Runs) Cuadrangulares
K	(Strikeout) Ponches
BB	(Base on balls) Bases por bolas
HBP	(Hit by pitch) Golpeado por lanzamiento
AB	(At bat) Veces al bate
SF	(Sacrifice flies) Batazos elevados de sacrificio
1B	(Singles) Sencillos
2B	(Doubles) Dobles
3B	(Triples) Triples
RB OE	(Reached bases by error) Bases Alcanzadas por error
TB	(Total Bases) Total de bases alcanzadas
PA	(Plate appearance) Apariciones al plato
RBI	(Runs batted in) Carreras impulsadas
SB	(Stolen bases) Bases robadas
lgwOBA	wOBA de la liga
lgERA	Promedio de carreras limpias de la liga
lgOBP	OBP de la liga
lgSLG	Slugging de la liga
wOBA Scale	Escala de wOBA (generalmente alrededor de 1.15)
lgR	Carreras de la liga
IP	Entradas lanzadas

WAR y Win), los cuales pueden ser aplicados a cualquier jugador independientemente de la posición que ocupe en el terreno de juego.

Las Tablas 1, 2 y 3 describen en resumen los principales estadísticos saberométricos de bateo, picheo y defensa respectivamente. La Tabla 4 presenta aquellos de valor individual para el equipo.

Conclusiones

La sabermetría surgió dada la necesidad de perfeccionar los estadísticos usados tradicionalmente en el juego de béisbol. La misma se sustenta gracias al aporte en ideas de un gran número de personas, desde jugadores, entrenadores y cazatalentos pasando por periodistas y analistas hasta los más diversos profesionales que de alguna u otra forma se involucran en el estudio de este deporte. La sabermetría ha cambiado significativamente la concepción del juego que se tenía décadas atrás. En la actualidad, los conceptos y principios saberométricos constituyen referencia obligada para todos aquellos que deseen realizar análisis estadísticos precisos a partir de la gran cantidad de datos que se generan continuamente. Desde matemáticos, físicos y médicos hasta abogados y agentes de jugadores utilizan los conceptos saberométricos, perfeccionándolos y enriqueciéndolos día a día, lo que hace de la sabermetría una perspectiva de juego sumamente útil y dinámica.

Referencias

Adler, J. (2006). *Baseball hacks*: « O'Reilly Media, Inc.».
 Beneventano, P., Berger, P. D., & Weinberg, B. D. (2012). Predicting run production and run prevention in baseball: the impact of Sabermetrics. *Int J Bus Humanit Technol*, 2(4), 67-75.
 Cook, E. (1964). *Percentage baseball*: Waverly Press.
 Costa, G. B., Huber, M. R., & Saccoman, J. T. (2007). *Understanding sabermetrics: An introduction to the science of baseball statistics*: McFarland.
 Davids, B. (1971). Society for American Baseball Research. [En línea]. [Consultado el: 12 de agosto de 2014] Disponible en: <http://sabr.org/>
 Fangraphs. (2014). Fangraphs.com. [En línea]. [Consultado el: 10 de septiembre de 2014] Disponible en: <http://www.fangraphs.com/>
 James, B., & Henzler, J. (2002). *Win shares*: STATS Pub.
 James, B., & Wirth, M. A. (1986). *The Bill James historical baseball abstract*: Villard Books New York.
 Lewis, M. (2004). *Moneyball: The art of winning an unfair game*: WW Norton & Company.
 Merejo, F. (2014). Saber métrico «Análisis objetivo del béisbol». [En línea]. [Consultado el: 20 de agosto de 2014] Disponible en: <http://www.sabermetrico.com/>
 Robert P. Schumaker, O. K. S., Hsinchun Chen. (2010). *Sports Data Mining*.
 Smith, D. W. (2014). Retrosheet. [En línea]. [Consultado el: 12 de septiembre de 2014] Disponible en: <http://www.retrosheet.org>
 Stephen Ockerman, M. N. (2014). Predicting the Cy Young Award Winner. *Pure Insights*, 3(1).
 Tango, T. (2014). TangoTiger. [En línea]. [Consultado el: 10 de septiembre de 2014] Disponible en: <http://www.tangotiger.com>
 Thorn, J., Palmer, P., & Reuther, D. (1984). *The hidden game of baseball: A revolutionary approach to baseball and its statistics*: Doubleday Garden City, New York.
 Walker, E. (1982). *The Sinister First Baseman and Other Observations*: Celestial Arts.
 Zenilman, J. C. J. (2013). A Study of Sabermetrics in Major League Baseball: The Impact of Moneyball on Free Agent Salaries.

Tabla 1 Estadísticos saber métricos de bateo: la idea es neutralizar los factores que no dependan del bateador, como el desempeño de sus contrarios, las características del terreno donde juega, etc		
Estadístico de Bateo	¿Cómo se calcula?	Descripción
OBP (On Base Percentage, o Porcentaje de Embasado)	$\frac{H + BB + HBP}{AB + BB + HBP + SF}$	El OBP es la estadística que comenzó la revolución saber métrica en el béisbol, demostrando que es más importante evitar que al bateador lo pongan <i>out</i> (lo que mide el OBP) a dar un <i>hit</i> (lo que mide el AVG). Los jugadores con buen OBP (más de .350) suelen estar en los primeros lugares en la alineación (1-4). Para tener un buen OBP ayuda que el bateador sea paciente y se tome un buen número de boletos. Promedio de MLB (<i>Major League Baseball</i>): .330.
SLG (Slugging)	$\frac{1B + (2*2B) + (3*3B) + (4*4B)}{AB + SF}$	Relaciona los tumos al bate con las bases alcanzadas. Cada base equivale a mil puntos (HR=4.000, 2B=2.000, etc.). Un turno fallido tiene valor cero. Un buen Slugging depende del poder del jugador y de su capacidad para mantener un buen promedio de bateo. Regularmente un bateador con un Slugging elevado supera la marca de .600. Promedio de MLB: .420.
OPS (On Base Plus Slugging, o OBP más SLG)	$OBP + SLG$	Es la suma del OBP y el SLG para unir la utilidad de ambos en una sola estadística más completa para los bateadores. Como el valor máximo de OBP es 1 y el máximo de Slugging es 4, el valor máximo de OPS posible es 5. Se estima que un bateador es realmente completo una vez que su OPS supera el valor de 1.000. Promedio de MLB: .750.
OPS+ (On Base Plus Slugging Plus, o OBP más SLG más)	$100 * \left[\frac{OBP}{lgOBP} + \frac{SLG}{lgSLG} - 1 \right]$	Es un ajuste al OPS. Si se compara el OPS jugador por jugador, se puede notar que regularmente beneficia a los jugadores que tienen un Slugging alto sobre los que tienen un OBP alto. El Slugging promedio es casi dos veces el OBP promedio. Por ello se ha creado esta estadística que las normaliza y además ajusta la ventaja o desventaja de jugar en una liga determinada. Un jugador promedio debe tener un OPS+ de 100, así que todo número por encima de 100 será positivo y por debajo será negativo.
BABIP (Batting Average of Balls in Play, o Promedio de Pelotas en Juego)	$\frac{H + HR}{AB - K - HR + SF}$	Se trata de la medición del promedio de bateo tomando en consideración únicamente las pelotas puestas en juego que no resultan en un error o en un cuadrangular, descartando igualmente las bases por bolas y los ponches; en otras palabras, dice cuántas pelotas que fueron bateadas cayeron de <i>hit</i> . En el caso de los bateadores, ellos sí tienen control sobre su BABIP. Por ejemplo, bateadores de líneas que suelen hacer buen contacto con la pelota o bateadores rápidos tienden a superar los .300 puntos de BABIP (y viceversa). Un BABIP en períodos cortos (hasta una temporada) se puede comparar con el BABIP vitalicio del bateador y ver qué tanto influyó la suerte en su desempeño. Un BABIP muy alto puede indicar que más pelotas de lo normal han caído de <i>hit</i> , por lo que se puede esperar que tanto el BABIP, como el promedio y el OBP disminuyan en el futuro. Promedio de MLB: .300.
BB% (Walk Rate, o Frecuencia de Bases por Bolas)	$\frac{BB}{AB}$	Estima con qué regularidad un jugador recibe una base por bolas cuando va a batear, lo que en cierto modo indica lo paciente que puede ser un bateador en el plato. Considera que más que dar un <i>hit</i> , lo más importante es evitar que pongan <i>out</i> al bateador, lo cual se esté consiguiendo obteniendo bases por bolas. Comparar los boletos con las apariciones legales permite ver qué tanto ayuda un bateador con su paciencia a su OBP. Favorece a los bateadores de poder y aquellos que reciben muchos lanzamientos por turno. Promedio de MLB: 10%.
K% (Strikeout Rate, o Porcentaje de Ponches)	$\frac{K}{AB}$	Estima con qué regularidad un jugador se poncha cuando va a batear. De este modo, es posible comparar lo factible que puede ser que un bateador ponga la pelota en juego en una situación determinada con respecto cualquier otro, incluso en distintas épocas y equipos. Favorece a los bateadores de contacto y hace lo contrario con los de poder. Un nivel bueno se encuentra por debajo de 10% y en uno malo aquel por encima de un 27%. Promedio de MLB: 20%.
ISO (Isolated Power, o Poder Aislado)	$SLG - AVG$	Resta los sencillos a las bases conseguidas con dobles, triples y cuadrangulares con lo cual se mide la capacidad de dar extrabases, calculándose el poder bruto del bateador. Aunque lo ideal sería que el jugador lograra un equilibrio entre los aportes en promedios de bases alcanzadas y de poder, la mayoría de las veces no sucede así, por lo que el ISO constituye una medida importante para determinar los méritos ofensivos del jugador. En este sentido, se puede decir que bateadores que cuentan con un ISO por debajo del promedio son jugadores de velocidad que dependen mucho de los sencillos para mantener sus promedios de bateo. Igualmente es importante señalar que el ISO es una estadística que alcanza una significancia predictiva a los 550 tumos al bate o más, por lo que un ISO de 0.350 durante unos 50 tumos es una muestra insuficiente para predecir si este valor corresponde al talento real del bateador o no. Promedio de MLB: .155.
RC (Runs Created, o Carreras Creadas)	$\frac{(H + BB) * TB}{PA}$	Estima cuántas carreras ha aportado un bateador a su equipo, independientemente del rendimiento de dicho equipo. Esta es la fórmula inicial propuesta por Bill James, la cual ha tenido varias modificaciones en las que se le da una mayor o menor importancia al OBP, así como se le añade el promedio con hombres en posición anotadora y el éxito en el robo de bases etc. Promedio de MLB: 75.
wOBA (Weighted On Base Average, o Promedio de Bases Alcanzadas Ponderado)	$\frac{wBB + wHBP + wIB + wRBOE + w2B + w3B + wHR}{PA}$ Dónde: wBB = 0.72 * BB wHBP = 0.90 * IB wIB = 0.90 * IB wRBOE = 0.92 * RBOE w2B = 1.24 * 2B w3B = 1.56 * 3B wHR = 1.95 * HR	El wOBA tiene como fin equilibrar los valores del OPS. La premisa detrás de este estadístico es que el OPS tiende a favorecer porcentualmente a jugadores con Slugging más altos, ya que este último sobreestima el valor de los extra bases (por ejemplo, estadísticamente un doble tiene una expectativa de carreras de 0.77, mientras que un sencillo tiene una expectativa de 0.47, lo cual no se ajusta con la relación 2-1 que se aplica para el cálculo del Slugging). Es importante señalar que los eventos ofensivos son previamente multiplicados por 0.15 (15%) con la finalidad de ajustarse a una escala similar a la del OBP.
wRAA (Weighted Runs Above Average, o Ponderación de Carreras por Encima del Jugador Promedio)	$\left[\frac{wOBA - lgwOBA}{1.15} \right] * PA$	Tiene como propósito medir cuántas carreras aporta un jugador por encima del promedio de la liga en término de carreras. En este sentido, un jugador que cuente con un wRAA positivo, es un jugador que está aportando ofensivamente a su equipo en términos de carreras por encima del jugador promedio de la liga. Como el wRAA se mide en carreras, es fácil convertir su valor en victorias para determinar cuánto aporta un jugador en este renglón por encima del promedio. Si se tienen dos jugadores con dos promedios de wOBA idénticos, el que tenga mayor cantidad de tumos al bate tendrá el mayor wRAA.
wRC (Weighted Runs Created, o Carreras Creadas Ponderadas)	$\left[\frac{wOBA - lgwOBA}{wOBAScale} + \frac{lgR}{PA} \right] * PA$	El wRC una versión mejorada, desarrollada por Tom Tango (Tango, 2014), de las carreras creadas que había introducido al mundo de la sabermetría Bill James. Año tras año se ha ido mejorando la fórmula para conocer el total de carreras que aporta ofensivamente cada bateador a su equipo. Una vez creado el wOBA, Tango incluyó una breve ecuación que demuestra que con los valores predeterminados de cada evento del juego se puede precisar cuántas carreras agrega o sustrae cada jugador al equipo. El wOBAScale es una constante que varía según la temporada y cuyo valor ronda los 1.15. Valores de wRC iguales o superiores a 105 son considerados muy buenos.
wRC+ (Weighted Runs Created Plus, o Carreras Creadas Ponderadas Más)	$\left[\frac{(wRAA) / AB}{lgR / PA} + 1 \right] * 100$	Es muy similar al OPS+, ambas comparan a los jugadores con el promedio y tienen como punto de equilibrio el número 100. El wRC+ coloca a todos los jugadores en la misma escala y tiene la capacidad de comparar a dos jugadores de distintas épocas. Además, es ajustada al estadio donde se juega, lo que la convierte en uno de los estadísticos más completos del béisbol. Un jugador promedio debe tener un wRC+ de 100, así que todo número por encima de 100 será positivo y por debajo será negativo. Cada unidad por encima o por debajo de 100 representará 1% de un jugador promedio. Esto significa que un jugador con un wRC+ de 120, está 20% por encima del promedio.

Tabla 2
 Estadísticos *sabemétricos* de picheo: su principio básico consiste en separar la actuación de los lanzadores de la de su equipo tanto a la ofensiva como a la defensiva partiendo de la premisa de que cuando los estadísticos no dependen únicamente del pitcher entonces no son los adecuados para evaluar su actuación, o predecir sus futuras temporadas

Estadístico de Lanzadores	¿Cómo se calcula?	Descripción
K/9	$(\frac{K}{IP}) * 9$	Promedio de ponches de un lanzador por cada nueve entradas lanzadas. Promedio de MLB: 6.8
BB/9	$(\frac{BB}{IP}) * 9$	Promedio de bases por bola de un lanzador por cada nueve entradas lanzadas. Promedio de MLB: 3.4
K/BB	$\frac{K}{BB}$	Ponches por cada boleto. Promedio de MLB: 2
HR/9	$(\frac{HR}{IP}) * 9$	Promedio de jonrones permitidos por cada nueve entradas lanzadas. Promedio de MLB: 1.06
WHIP (Walks plus hits per inning pitched, o Bases por bolas más hits por innings lanzados)	$\frac{BB + H}{IP}$	Mide el número de desplazamientos entre bases que un lanzador permite por entradas lanzada. Constituye uno de los estadísticos más usados actualmente para evaluar la efectividad de un lanzador. Valores cercanos a 1.00 o inferiores son considerados muy buenos.
BABIP (Batting Average of Balls in Play, o Promedio de Pelotas en Juego)	$\frac{H - HR}{AB - K - HR + SF}$	Es el promedio de bateo de los oponentes sin contar los ponches ni los jonrones; en otras palabras, dice cuántas pelotas de las que le batearon al pitcher cayeron de hit. Los jonrones no los cuenta porque ellos no dependen de los fildeadores. Si un pitcher tiene un BABIP mucho menor a .300, ha tenido suerte y podemos esperar cierta regresión a la norma en otros de sus estadísticos, como por ejemplo los de efectividad. Y viceversa, un pitcher con un BABIP mucho mayor a .300 ha tenido mala suerte, y lo más seguro es que en el futuro si sigue con la misma relación de K/BB/IP su BABIP y su efectividad bajen. Promedio de MLB: Entre .290 y .300.
LOB% (Left on Base Percentage, o Porcentaje de Dejadados en Base)	$\frac{H + BB + HBP - R}{H + BB + HBP - (1.4 * HR)}$	Calcula, de todos los corredores que se le embasaron a un pitcher, cuántos de ellos quedaron en circulación cuando se terminó el inning. Es un indicador parecido al BABIP, en el sentido que ayudan a predecir sin un lanzador ha tenido suerte o no. Eso sí, los lanzadores buenos tienden a tener un LOB% mayor a los lanzadores malos, simplemente porque permiten menos hits con hombres en base y les anotan menos carreras. No obstante, si esa cifra se aleja demasiado del 71%, es muy improbable que se pueda mantener. Promedio de MLB: 71.5%.
PR (Pitching Runs, o Carreras Lanzadas)	$[Innings Lanzados * (lgERA / 9)] - Carreras Permitidas$	Ajusta el promedio de carreras limpias de un pitcher atendiendo al rendimiento general de picheo en la liga. Un valor de cero representa un rendimiento promedio, uno por encima de cero indica que el pitcher tiene un rendimiento superior a la media de la liga, y si es menor de cero significa que su rendimiento es peor que el de la liga.
GB% (Groundball Percentage, o Porcentaje de Rollings)	$\frac{Batazos de rolling}{Batazos totales}$	Es la relación entre los batazos de <i>rolling</i> que recibe un lanzador, en comparación con el total de batazos recibidos. Aparte de la relación de ponches y boletos por cada nueve innings, este es otro estadístico importante a la hora de evaluar a un lanzador, ya que sí depende por entero de su desempeño. Dependiendo de su repertorio y su forma de lanzar, un pitcher permitirá más o menos <i>rollings</i> que otro (batazo que va por el piso, que no puede ser cuadrangular, y que difícilmente sea un extrabase, además de producir más jugadas que permiten hacer dos <i>outs</i> , conocidas como <i>dobleplays</i>). Promedio de MLB: 43%
FB% (Fly Ball Percentage, o Porcentaje de Elevados)	$\frac{Batazos elevados}{Batazos totales}$	Relación entre los batazos de <i>fly</i> o elevados que recibe un lanzador, en comparación con el total de batazos recibidos. Es incluso mejor evaluador que los cuadrangulares permitidos. Promedio de MLB: 37%.
LD% (Line Drive Percentage, o Porcentaje de Líneas)	$\frac{Batazos de línea}{Batazos totales}$	Relación entre los batazos de línea que recibe un lanzador, en comparación con el total de batazos recibidos. Cuando es mucho mayor a 20%, se puede deducir que le están bateando demasiado al pitcher, por lo que es explicable un BABIP mayor a .300. Promedio de MLB: 20%.
HR/FB%	$\frac{HR}{Batazos elevados}$	Se usa para medir, de todos los batazos elevados recibidos por un pitcher, cuántos de ellos fueron cuadrangulares. Al igual que con el BABIP, y el LOB% (a menor escala), el pitcher no controla su HR/FB%. Mientras más crece la muestra, más tiende la cifra a acercarse a un 11%. Sabiendo esto, para predecir cuadrangulares recibidos resulta mejor tomar en cuenta el FB% en vez de otras de relaciones (como la comúnmente usada HR/9). Promedio de MLB: 11%.
FIP (Fielding Independent Pitching, o Picheo Independiente de Fildeo)	$\frac{13 * HR + 3 * BB - 2 * K}{IP + (Constante FIP)}$	Es un medidor de la efectividad del picheo calculado únicamente sobre la base de los ponches, boletos y cuadrangulares recibidos, que son los únicos estadísticos que no dependen de la defensa. En otras palabras, mide cuántas carreras por cada nueve innings ha debido recibir un lanzador sobre la base de sus ponches, bases por bolas y cuadrangulares. La Constante FIP es un escalar utilizado para ajustar el valor del FIP al promedio de carreras limpias, varía según la temporada pero ronda el valor de 3.10, puede calcularse de la siguiente manera: Promedio FIP de MLB: 4.40. $Constante FIP = lgERA * \frac{(13 * lgHR) + (3 * (lgBB + lgHBP)) - (2 * lgK)}{lgIP}$
xFIP (Expected FIP, o FIP Esperado)	$\frac{13 * HRnormalizados + 3 * BB - 2 * K}{IP + (Constante FIP)}$	Simplemente se utilizan los "cuadrangulares normalizados" en vez de los cuadrangulares recibidos. Los cuadrangulares normalizados se obtienen multiplicando los batazos elevados recibidos por 0.11. El xFIP ayuda en la determinación del efecto de cada estadio sobre la actuación del lanzador. Que a un pitcher la bateen más o menos <i>rollings</i> no depende del estadio donde lance, pero los cuadrangulares que le conecten sí. Promedio de MLB: 4.40.

Estadístico de defensa	¿Cómo se calcula?	Descripción
F% (Fielding Percentage, o Porcentaje de fildeo)	$\frac{\text{outs realizados} + \text{asistencias}}{\text{outs realizados} + \text{asistencias} + \text{errors cometidos}}$	Muy utilizado para medir la efectividad de un jugador a la defensiva, este porcentaje orienta en qué grado el jugador no cometió error en las jugadas a la defensiva que intervino.
FR (Range Factor, o Factor de Rango)	$\frac{\text{outs realizados} + \text{asistencias}}{\text{innings jugados en la posición}}$	Propuesto por Bill James (James & Wirth, 1986), el FR parte de la premisa de que el número total de <i>outs</i> en los que participa un jugador en una posición determinada es un indicador defensivo más efectivo que el porcentaje de fildeo (F%). Sin embargo, cabe señalar que algunas posiciones (especialmente la primera base) pueden acumular una mayor cantidad de <i>outs</i> realizados y de asistencias (sobre todo debido a jugadas de <i>doubleplay</i>) lo que le permite conseguir valores mayores de FR.
UZR (Ultimate Zone Rating, o Resultado de Clasificación por Zonas)	En (Fangraphs, 2014) se define la estructura principal para el cálculo del UZR, la cual se basa en la suma de la totalidad de eventos en que participa un defensor, multiplicada por el valor positivo (en caso de que realice un <i>out</i>) o negativo (en caso de que permita un <i>hit</i> o permita que un jugador consiga una base por error), en comparación con la cantidad de veces que una jugada similar (en términos de locación, velocidad y tipo de pelota bateada) es hecha por un jugador promedio en determinada posición del campo durante varios años.	El UZR es una estadística defensiva avanzada mediante la cual se mide la contribución en salvar carreras de un jugador, en una determinada posición, por encima o por debajo de otro jugador promedio en su posición. En el caso del UZR, los eventos que se toman en cuenta son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Convertir la jugada en <i>out</i>. • Permitir que una pelota se convierta en <i>hit</i>. • Hacer un error que permita que un jugador alcance una base. Si un <i>Center Fielder</i> tiene un UZR de "cero", su contribución es neutra en comparación con los demás jugadores en el <i>Center Field</i> . Si este jugador cuenta con un UZR positivo esto implica que el jugador ha contribuido en salvar más carreras que el jugador promedio en su posición, y lo contrario sucederá en el caso de que el UZR sea negativo.
TZL (Total Zone Location Data, o Zonas Totales por Posición)	Su cálculo varía dependiendo de las especificidades de los datos brindados. En vista de que la fuente del Total Zone son los datos obtenidos de Retrosheet (Smith, 2014), esto permite analizar la defensa de cualquier jugador en la historia del béisbol.	Igual a como se lee el UZR, el resultado se obtiene a partir de las carreras salvadas por encima de un jugador promedio. En este sentido un jugador promedio será igual a "cero", uno por encima del promedio tendrá un TZL positivo, y uno que le cueste carreras a su equipo tendrá un valor negativo. La comparación es realizada por posiciones por lo que un campo corto y un jugador de tercera base no son comparables en la métrica, sino que lo son en comparación a jugadores de su misma posición.
DRS (Defensive Runs Saved, o Carreras Salvadas por la Defensa)	Su cálculo resulta complicado. Por ejemplo, imaginemos una pelota golpeada sin mucha fuerza entre los jugadores de tercera base y el campo corto. La localización que podríamos utilizar como referencia para este ejemplo puede ser el vector 206, que se ubica entre la tercera y el campo corto a un ángulo de 19 grados respecto a la tercera base. Este tipo de jugadas es realizada según el sistema DRS un 26% de las ocasiones por los campos cortos, por lo que si el campo corto en cuestión completa el <i>out</i> , se le acredita en el sistema un total de 0.74 (1.00 - 0.26 = 0.74).	Sistema desarrollado por John Dewan para estimar cuántas jugadas defensivas realizó un jugador por encima o por debajo del promedio de los jugadores en su posición. Si un jugador hace una jugada con un tipo específico de pelota bateada (entiéndase golpeada a una ubicación específica en el campo, y golpeada a una velocidad específica), éste se lleva el crédito si al menos otro jugador en MLB falló esa misma jugada en algún momento durante la temporada. Aunque el sistema de Dewan es parecido al UZR, en que ambos debitan y acreditan puntos a partir del porcentaje de jugadas realizadas, ambos difieren en la lectura de sus resultados. En el caso del UZR, el resultado es medido en carreras salvadas, mientras que en el caso de DRS este se lee en base a jugadas realizadas o dejadas de realizar respecto al promedio.

Estadístico de valor para el equipo	¿Cómo se calcula?	Descripción
RAR (Runs Above Replacement, o Carreras Sobre el Reemplazo)	$\text{RAR del jugador X} - \text{RAR de su reemplazo}$	Representa la verdadera diferencia que hizo un jugador X en el juego. Su cálculo varía según la posición. Por ejemplo, en el caso de los lanzadores es el resultado de restar las carreras permitidas de un pitcher en determinadas entradas, a las que hubiera permitido un reemplazante en la misma cantidad de innings. Generalmente se calcula el nivel de un jugador de reemplazo sumándole 1 al promedio de carreras de la liga. Es decir, suponiendo que el promedio de carreras es de 5.5 en la liga, entonces se diría que un reemplazante permitiría 6.5 carreras por cada nueve innings. Por ejemplo, si el pitcher X permite tres carreras en 18 entradas lanzadas, y suponiendo que el reemplazante permitiría 13 (6.5*2), el pitcher X acumularía un valor RAR igual a 10. Promedio de MLB (por temporada para un abridor): 30.
WAR (Wins Above Replacement, o Victorias Sobre el Reemplazo)	$\frac{\text{RAR}}{10}$	Es un estadístico no estandarizado. Se asume que por cada 10 carreras sobre el reemplazo que aporte un jugador, eso equivale a una victoria más para su equipo a lo largo de una temporada. Por ejemplo, en la MLB Albert Pujols ha promediado unas 75-80 anotaciones sobre el reemplazo por temporada en su carrera, lo que ha equivalido a 7-8 victorias más por temporada para el equipo de los Cardenales de San Luis. El costo en el mercado actual de MLB de una victoria sobre reemplazo para un equipo está estipulado entre \$4.5 y \$5 millones. Promedio de MLB (por temporada): 2.
Win (Pythagorean expectation, o Expectativa Pitagórica de Victoria)	$\frac{1}{1 + (\text{Carreras anotadas} + \text{Carreras permitidas})}$	Estima cuántos juegos debería ganar un equipo atendiendo a su número de carreras anotadas y permitidas. Puede ser usado como un evaluador de la "suerte" que ha tenido un equipo en su liga. El número esperado de victorias sería el resultado de multiplicar la Expectativa Pitagórica por el número de juegos jugados.