

DE LA GEOMETRÍA BÁSICA Y EL BILLAR A TRES BANDAS PARA PRINCIPIANTES

BASIC GEOMETRY AND POOL A THREE BANDS FOR BEGINNERS

Jesús Berrio

Universidad Industrial de Santander- Universidad de Santander
e-mail: jesus_berrio14@hotmail.com

Recibido: 22/09/2014 - Aceptado: 02/11/2014

Resumen

En este artículo se muestra como mediante el uso de geometría básica y la utilización de un software de geometría dinámica (Geogebra) para la manipulación de propiedades y transformaciones geométricas sencillas se simplifica el método de práctica de billar a tres bandas conocido como la "Teoría de los diamantes para sistemas a tres bandas". Haciendo uso de movimientos rígidos en el plano y las propiedades de la reflexión de los cuerpos, se obtiene la "composición de rebotes" que no es más que la composición de isometrías, más exactamente de simetrías para determinar con anticipación el recorrido de la bola tiradora en tiros especiales llamados bricoles.

Palabras claves: Billar a tres bandas, composición de isometrías, teoría de los diamantes, software de geometría dinámica.

Abstract

This article shows how using basic geometry and the use of a dynamic geometry software (Geogebra) for handling properties and geometric transformations simple method of practice pool is simplified to three bands known as the "Theory of diamonds tripartite systems". Making use of rigid motions in the plane and reflection properties of bodies, composition bounce" which is only obtained the composition of isometries, more precisely of symmetries to determine in advance the path of the cue ball Bricoles called special shots.

Keywords: Three-cushion billiards, isometric composition, theory of diamonds, dynamic geometry software

1. Introducción

Según Serge Tabachnikov, profesor de matemáticas de Pennsylvania State University, "Un billar matemático consta de un dominio, por ejemplo, en el plano (una mesa de billar), y un punto de masa (una bola de billar) que se mueve libremente dentro del dominio. Esto significa que el punto se mueve a lo largo de una línea recta con una velocidad constante hasta que llega a

la frontera. El reflejo en la frontera es elástico y está sujeto a una ley familiar: el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión. Después de la reflexión, el punto sigue su movimiento libre, con la nueva velocidad hasta que llega a la frontera de nuevo" (traducción al español)[9], mientras por otro lado está la creencia popular de que el billar es un juego para vagos, dado que requiere mucho tiempo y practica perfeccio-

nar una técnica de juego de carácter intuitivo, ya que se debe poseer una cierta cantidad de técnicas para lograr un buen nivel de juego, especialmente si se pretende competir o jugar al billar profesionalmente [8], desconociendo la gran variedad de teorías desarrolladas en torno al juego de billar, que involucran una amplia cantidad de conocimientos en el área de la física y de las matemáticas, de esta última en especial la geometría. “La serie de los resultados naturales” y “La teoría de los diamantes”. Son trabajos desarrollados para su aplicación en la modalidad de billar francés o de carambolas que requiere de la memorización de un sistema coordinado cuyos referentes son los diamantes incrustados en las bandas y el uso racional del mismo a la hora de realizar las ejecuciones, previa utilización de una fórmula que permite predecir la trayectoria de la bola impactada. Apoyado en las propiedades de los principios físicos de los cuerpos sólidos y las teorías de la reflexión propias de la óptica, además de los movimientos rígidos en el plano y mediante la manipulación de estos en software de geometría dinámica, para este caso Geogebra, que permite la construcción de conjeturas acerca de los rebotes de las bolas en las bandas, para posteriormente validar dichas propiedades. Se empleará la composición de isometrías para simplificar la teoría de los diamantes para sistemas tres bandas sin efecto, se pone a consideración del lector, si hace falta tener una basta experiencia en el juego de billar o si será suficiente un poco de imaginación, manejo de conceptos básicos de geometría y una buena ubicación espacial.

Aspectos Generales

2. Historia del Billar

En el siglo IV a. C en la Grecia clásica y en el antiguo Egipto se practicaba un juego sobre gra-

ma, el cual consistía en introducir algunas bolas dentro de agujeros, impulsando estas con grandes bastones de madera, algunos historiadores y autores consideran este juego con el predecesor del deporte que hoy llamamos billar, aproximadamente dieciocho siglos después, en la Europa del siglo XV los franceses producen una versión de este juego sobre una mesa, muy similar a las variantes que hoy en día existen, se tiene una disputa entre la tradición inglesa y la escuela francesa, pues la primera afirma que el billar fue inventado por Bill Yar, mientras que los galos afirman que fue un artesano de la corte del rey Luis XI, llamado Henry Devigne quien lo creó, el hecho de que en el año 1510 el rey ya hiciera uso de este juego sumó credibilidad a la teoría de los franceses, cien años más tarde, en 1610, por mandato de Luis XIII se permite a los plebeyos jugar billar abriéndose la primera sala pública de billar en París.

A finales del siglo XVIII, se da uno de los hechos que revoluciona por completo el juego del billar, el capitán François Mingaud mientras se hallaba recluso en la cárcel de la Bastilla, lugar donde después de la cena podía practicar el billar, le añade al taco de madera una punta de cuero, sabiendo que como capitán ya no se ganaría la vida, decidió convertirse en un experto billarista para vivir de ello y sus apuestas, es así como pide que le encierren un año más en prisión y de esta manera poder seguir practicando. Cierta día, con el cuero de la punta del taco ya gastado, observa que sus tiros no son iguales, lleno de ira comienza a golpear la punta de su instrumento de juego que al contacto con las paredes y el techo quedó impregnado de cal, el mineral con el cual en ocasiones se pintan paredes y techos, al ejecutar nuevamente un tiro se dio cuenta que las propiedades de su tiro reaparecían, dando paso a la creación de polvo anti-deslizante para la punta del taco que posterior-

mente, se compactaría formando la tiza [9], esta idea que al parecer no fue nada original hasta cuando fue liberado y comenzó a hacer demostración, como showman, de su invención y su técnica, que le aportó gran vitalidad y vistosidad al juego gracias a los numerosos efectos que tomaban las bolas, aunado a esto, Mingaud creaba historias fantásticas acerca de los efectos que tomaban las bolas, diciendo que una bola impulsada hacia adelante y que regresase a él, estaba poseída por un demonio, razón por la cual debía ser capturada y condenada [9], a este miliciano francés se le atribuye también la invención de lo que actualmente se conoce en el argot billarístico como, tacar massé.

A pesar del amplio derrotero de referentes históricos francés, en cuanto al billar se refiere, en 1827, Inglaterra celebró oficialmente el primer campeonato de este juego que posteriormente se convertiría en deporte, en 1835, el matemático, ingeniero y profesor de análisis geométrico francés Gaspar Gustave Coriolis, celebre por el estudio de los movimientos de un sistema de coordenadas que a su vez está en movimiento llamado efecto Coriolis, escribe **Théorie mathématique des effets du jeu de billard** (Documento de dominio publico), obra en la que estudia trayectorias parabólicas por ataque no horizontal y estudia igualmente los efectos de la bola desde el punto de vista matemático [6].

3. Aspectos Generales del Juego de Billar

El billar es un deporte de precisión practicado con un taco, usualmente de madera con medidas entre 1.30 y 1.45 metros, los de mayor calidad suelen ser desmontables entre dos y cuatro piezas. La flecha como es llamada la parte superior de este, es ligero con el fin de provocar la fricción mínima con la mano del jugador, a su vez en la punta trae un cuero con el cual se golpean un numero variable de bolas, para evitar

ejecuciones no deseadas se usa tiza, así se evita el deslizamiento o pifia como es conocida en el mundo billarístico, la mala ejecución de un tiro. Esta punta de cuero, llamada botana [9], suele medir entre 10 y 15 milímetros, de acuerdo a la modalidad de juego. Se juega sobre una mesa, de superficie regular y sin el menor desnivel, forrada con un paño usualmente en algún color de la gama de los verdes, rodeado por una bandas de hule situadas a cinco centímetros de altura de la superficie y forradas también por el mismo paño. Algunas mesas poseen troneras o buchacas dependiendo nuevamente de la variante del juego. Aquí las variantes más conocidas del juego de billar:

- Billar francés o de carambolas
- Billar ingles (pool51 o snooker)
- Billar americano o pool (el homónimo colombiano es la buchacara)
- Billar español
- Bumper pool (mezcla entre billar y pinball)

Entre otros.

Nos interesaremos por la primera modalidad, el billar francés o de carambolas, que a su vez ofrece también una gama de variedades, algunas de estas son:

- Libre
- Cuadro 47/2
- Cuadro 47/1
- Banda
- Artístico o de fantasía
- Tres bandas

El sistema tres bandas consiste en hacer que la bola sobre la cual ejecutamos el tiro toque tres bandas antes de completar la carambola.

Una vez sabiendo las variantes y modalidad que serán objeto de estudio, tendremos en cuenta que:

1. La mesa de billar francés para la modalidad de tres bandas esta formada por dos cuadrados exactamente iguales que forman un rectángulo (la dimensión de una mesa profesional de billar a tres bandas es de 1.42mts por 2.84mts y sin troneras) elevado entre 77,5 y 80 centímetros del suelo. Además de las consideraciones inicialmente hechas con respecto a las bandas.
2. Se usaran tres bolas, estas deben ser esferas de 61,5 milímetros perfectamente elaboradas y biseladas con la intención de que al chocarse se toquen en un solo punto de su superficie, usualmente una de color rojo, una color mostaza y otra blanca, aunque algunas veces, en vez de una amarilla se utiliza otra bola blanca, diferenciándose de la primera por dos marcas circulares negras en su superficie. El peso debe oscilar entre 156 y 170 gramos, mas en una misma partida, la diferencia no puede ser mayor a dos gramos entre la más pesada y la más liviana. Estas son fabricadas con polímeros plásticos que reemplazaron las hechas de marfil y madera inicialmente. Se tomara como la bola tiradora a la bola blanca.

3. Los bordes de madera tendrán incrustados unos romboides o círculos equidistantemente, que son conocidos como diamantes, (estos estarán referenciados en la Fig. 1, se tendrán sobre las bandas largas, en algunas mesas 7 y en otras 9 diamantes, la diferencia radica en que en la de siete no están marcadas las esquinas, y sobre las bandas cortas 3 o 5 diamantes siguiendo de la explicación anterior para justificar la diferencia de diamantes. Esto dividirá la superfi-

cie de la mesa en 32 cuadrados pequeños, que servirán como sistemas de coordenadas.

4. La carambola consiste en que la bola tiradora, es decir la bola con la cual ejecuto el tiro de chocar con las otras dos bolas.
5. Cuando las dos bolas la amarilla y la roja están pegadas (es decir la distancia que las separa es máximo seis centímetros) y con la bola tiradora se tocan las tres bandas antes de llegar al centro de las dos bolas y completar la carambola, se habrá ejecutado un bricol o lujo, la palabra bricol es de uso técnico en la jerga billarística profesional, mientras que lujo es mas de uso popular. Aunque, ambas acepciones son correctas
6. Cuando se habla de efecto se hace referencia a las trayectorias parabólicas que toman las bolas, de acuerdo a la parte en donde es golpeada con el taco.

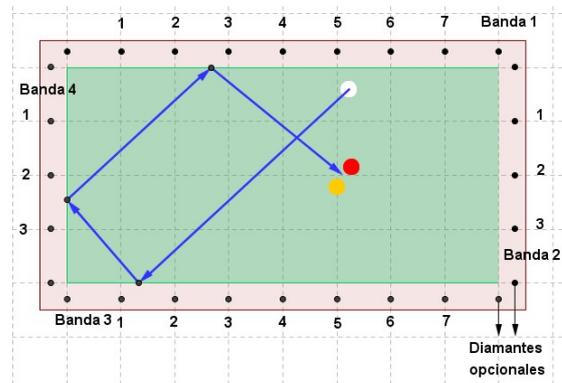


Figura 1. Referencia diamantes en mesa de billar francés y bricol

Sistemas Básico del juego de Billar

4. Serie de los resultados naturales

Todos los trabajos incluidos en los sistemas básicos para jugar al billar de carambolas conforman un solo tratado que está dividido en

cuatro sistemas diferentes, sistemas básicos, sistemas intermedios, sistemas avanzados y sistemas maestros. Estos sistemas propician el conocimiento básico de la mesa y la relación que existe entre los diferentes sistemas billarísticos. También propician la comprensión de lo lógica del juego de carambola a tres bandas [1].

La aplicación de cada uno de estos sistemas implica el uso de un golpe natural ó sin efecto, utilizando la misma tacada para todos los tiros. Es por esta razón que este grupo de sistemas es denominado "De los Resultados Naturales"[1a].

En estos sistemas se introduce el uso de la multiplicación de los valores asignados a los diamantes (ver Teoría de los diamantes) para encontrar el punto de llegada en la primera banda. Estos sistemas pueden ser aplicados para tiros de bandas previas (bricoles o lujos) y tirando por la parte de adentro o de afuera de la primera bola objetiva para jugadas a través de la parte larga del la mesa. Su aplicación se extiende para jugadas donde la tiradora viaja una y hasta dos veces alrededor de la mesa. También se puede utilizar su lógica para jugadas de zigzag y para jugadas de defensa en momentos difíciles de ciertas partidas [1b].

Estos sistemas como anteriormente se mencionó son un preámbulo o iniciación a la teoría de los diamantes para sistemas de tres bandas con golpes naturales o sin efecto.

5. Teoría de los diamantes para sistemas de tres banda con golpes naturales

Cabe resaltar que el billar a tres bandas no se desarrolló en Francia, incluso ni siquiera en Europa, fueron principalmente los Norteamericanos y los Japoneses quienes desarrollaron esta modalidad de juego de billar.

Una de las teorías básicas del juego del billar es la teoría de los diamantes. Esta teoría fue desarrollada y perfeccionada por Roger Con-

ti [2], (1901 – 1995) jugador profesional de billar, campeón del mundo a tres bandas y al cuadro 71/2, y recordman en todas las modalidades. Esta teoría se basa en numerar las bandas de una forma determinada para poder efectuar unos cálculos sencillos con el fin de predecir con exactitud el recorrido de la bola de jugador [3].

La Teoría de los Diamantes se basa en el uso racional de los diamantes, que se encuentran situados sobre las bandas de la mesa de billar, dispuestos de la manera anteriormente descrita. La numeración de la banda de ataque es correlativa hasta el rombo número cinco. A partir de ahí, sigue de medio en medio rombo hasta el número diez. Los números 6, 8 y 10, están situados entre dos diamantes y debemos considerarlos como diamantes verdaderos para nuestros cálculos, aunque realmente no existan. Se observa también, que la numeración de la banda de llegada es correlativa hasta el rombo número cuatro, a partir del cual sigue de medio en medio rombo hasta el número nueve. Los números 5, 7 y 9, los consideraremos, también, como diamantes verdaderos. En cambio la numeración de la banda de salida es totalmente distinta a las dos citadas anteriormente, pues, en realidad, está formada por la banda grande y continuada por la banda pequeña. Nótese que la numeración de esta banda comienza por el número uno en el rincón, y que avanza medio de diamante en diamante hasta llegar al otro rincón, donde le corresponde el número cinco. A partir de este punto sigue por la banda pequeña, con el número seis en el primer diamante de ésta, el número siete en el siguiente y a partir de este diamante la numeración avanza de medio diamante hasta el número nueve. El número ocho está situado entre dos diamantes, pero será considerado como diamante verdadero [3] ver Fig. 2.

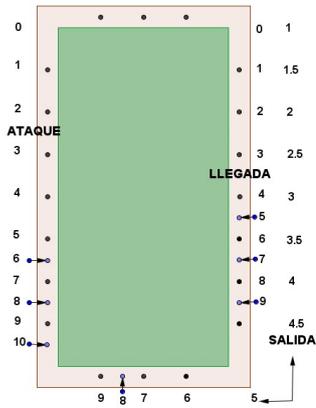


Figura 2. Valores asignados a los diamantes en la teoría de los diamantes

Se usan siempre los diamantes como punto de referencia, es decir, las líneas de salida-ataque y de llegada, serán tomadas siempre en la dirección de diamante a diamante. Los cálculos se efectuarán mediante la fórmula siguiente: *Banda Llegada=Banda Salida - Banda Ataque*, abreviando:

$$LL = S - A$$

. A manera de ejemplo, ver Fig. 3.

Ante todo, es preciso conocer con exactitud el punto de llegada de tercera banda para hacer la carambola. Se puede usar el taco para verificar, en posición A, la dirección de ésta línea de llegada. Comprobamos que la llegada es tres, pues la línea va de tres a nueve

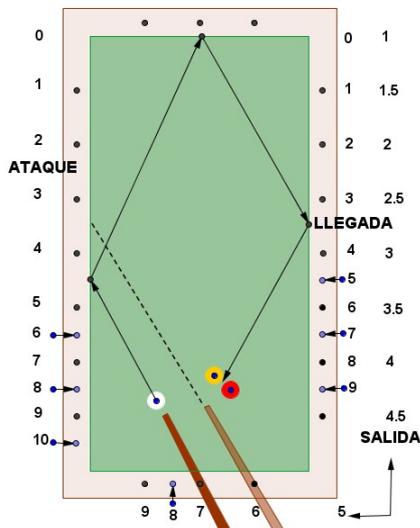


Figura 3. Ejemplo teoría de los diamantes para sistemas tres bandas

Entonces podemos colocar en la fórmula que:

$$3 = S - A.$$

Como se puede apreciar, hay dos incógnitas por resolver, que son Salida y Ataque, las cuales a su vez están relacionadas con la bola del jugador y situadas en una línea recta que, partiendo de la banda de salida y pasando por el centro de la bola del jugador, incidirá sobre la banda de ataque. Se efectúa una resta que dé por resultado tres desde uno de los diamantes de la banda de salida. Suponga que sale del diamante seis y que desea llegar al tres. Entonces se tiene: $3=6-3$. Coloque el taco en posición B, es decir, salida seis, ataque tres. Esta línea no es la correcta, pues ya es sabido que debe pasar por el centro de la bola; por tanto, como la bola tiradora está situada más a la izquierda, desplace paralelamente el taco hacia la bola y verifiquemos que la línea que pasa por el centro de ésta es la solución, pues se comprueba que: $3=7-4$.

Ahora puede ejecutar el bricol con seguridad, atacando al diamante cuatro. Existen otras consideraciones para el sistema de tres bandas, por medio de la teoría de los diamantes usando incluso golpes con efecto, mas nuestro objetivo será estudiar los bricoles, con golpes naturales.

Relación universal de las bandas

6. Reflexión de los cuerpos

En el billar y en toda actividad en la cual se ven involucrados choques y rebotes, existen relaciones geométricamente interesantes. Desde ésta perspectiva, siempre es posible predecir un rebote, aprendizaje intuitivo que desarrollan frecuentemente los aficionados a la actividad billarística [4]. Las carambolas son un recurso propio del billar, principalmente cuando se habla de la modalidad tres bandas usando bricoles.

7. Transformación en el plano

Imagine que a cada punto P en el plano se mueve hasta la posición P' sobre el mismo plano. P' Es la imagen de P , y a su vez P es pre-imagen de P' . Para puntos s distintos A y B les corresponden imágenes distintas A' y B' distintas, y todo punto tiene pre-imagen distinta, decimos entonces, que la correspondencia establecida entre dichos puntos del plano es una transformación en el plano [7].

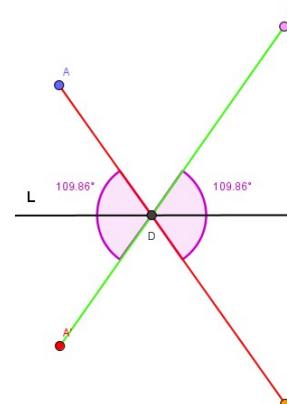
8. Movimientos rígidos en el plano

Una transformación en el plano se dice que es un movimiento rígido si y solo si la distancia entre cualquier par de puntos A y B es la misma que la distancia entre sus pre imágenes en dicha transformación, $\overline{AB} = \overline{A'B'}$ para todo par de puntos A y B . Los movimientos rígidos en el plano son llamados también isometrías, dado que conservan la forma y la medida. Hay 3 movimientos rígidos en el plano básicos: translaciones, rotaciones y simetrías. Translaciones, Una translación es un movimiento rígido en el que todos los puntos del plano se mueven en la misma dirección y a la misma distancia. Rotaciones, la rotación es un movimiento rígido básico que consiste en girar todos los puntos del plano alrededor de un punto fijo, que recibirá el nombre de centro de giro, a cierto ángulo que será el ángulo de giro y simetrías, la simetría o reflexión es el movimiento rígido en el plano, que se produce fijando una recta r en el plano y hallando para cada punto P otro punto P' de tal manera que r sea la mediatriz de $\overline{PP'}$, esto es, que r es perpendicular a $\overline{PP'}$ y a su vez es el punto medio del mismo, se definirá, además, simetría axial, se dice que una figura tiene simetría por reflexión, si hay una recta que pasa por la figura y que a su vez, es un eje de simetría de la misma, esto es, el movimiento de simetría sobre dicho eje ha-

ce coincidir la figura consigo misma de manera global [7].

9. Rebote en las bandas

“Se marcará diferencia entre el plano objeto abstracto y la realidad concreta, por cuanto, expresiones como: “dibujar una recta o un ángulo”, que por su calidad de entidades abstractas no podrían ser dibujadas. Se obtendrá en su lugar al dibujo de un objeto perceptible que simbolice o evoque el objeto abstracto” [7]. Haciendo uso del SGD (software de geometría dinámica), Geogebra, se manipularan los movimientos rígidos en el plano y sus propiedades con el fin de hacer algunas conjeturas con respecto a la composición de isometrías. Dados dos puntos A y B , exteriores a una recta L , en semiplanos distintos, y sean A' y B' las imágenes simétricas de A y B respectivamente con respecto a L , los segmentos $\overline{AB} \cong \overline{A'B'}$ y se intersecan en el punto D que será llamado punto de incidencia, se obtienen $\angle ADA' \cong \angle B'DB$, esto por definición de ángulos opuestos por el vértice. Ver Fig. 4



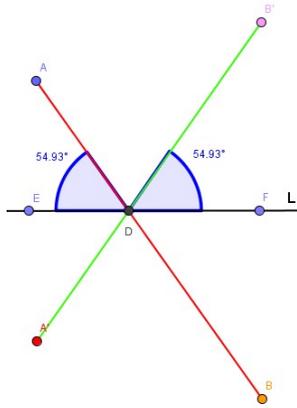


Figura 4. Principio básico de los rebotes

Además se sabe que L es el eje simétrico, luego esta recta es la bisectriz de los ángulos $\angle ADA'$ y $\angle B'DB$, con dos puntos E y F sobre L , se obtiene entonces que $\angle ADE \cong \angle B'DF$. Luego, en todo rebote en la banda los ángulos que se forman con la trayectoria incidente, la trayectoria reflejada y la banda son congruentes. Aplicando este principio a rebotes sucesivos, se obtiene una composición de isometrías que llevara por nombre composición de rebotes.

10. Brincol de una Banda

La bola de llegada (bola roja, en este caso) es reflejada sobre la banda 3, posteriormente se trazara una línea recta cuya trayectoria vaya desde la bola tiradora (bola blanca) hasta la imagen simétrica de la bola roja, de esta manera se obtiene el brincol a una banda.

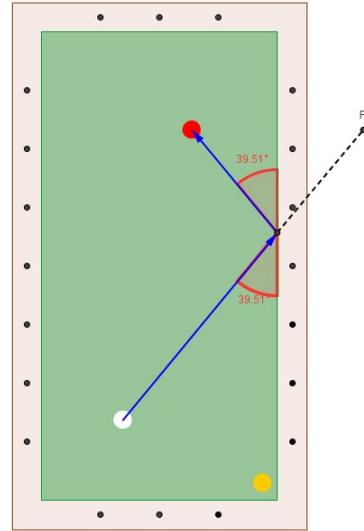


Figura 5. Brincol a una banda

11. Brincol a dos bandas

Para lograr el brincol o pillo a dos bandas, (como es conocido en algunos lugares de Sudamérica), consiste en referenciar un punto R entre la distancia de las bolas de llegada, en este caso la bola amarilla y la roja (ver Fig. 6) obtener la imagen simétrica R' de este punto con respecto a la recta $L1$, que es la banda 2, y a continuación obtener la imagen de R' con respecto a la recta $L2$, que corresponde a la banda 3, ahora, se traza una línea recta cuya trayectoria va desde la bola tiradora hasta R'' , que es el punto simétrico de R' , se debe golpear lo bola tiradora de tal manera que lleve esa trayectoria desde la bola blanca hacia R'' , básicamente lo que pasará, es que la bola chocará con la banda $L2$ y su recorrido se reflejará con el mismo ángulo de incidencia siguiendo la trayectoria en línea recta desde el punto de incidencia hasta R' , de manera análoga, chocará contra $L1$, la banda 2, y tomará en esta ocasión el recorrido en línea recta desde este punto donde colisiona con la banda hasta el punto R , que se encuentra entre las bolas amarilla y roja.

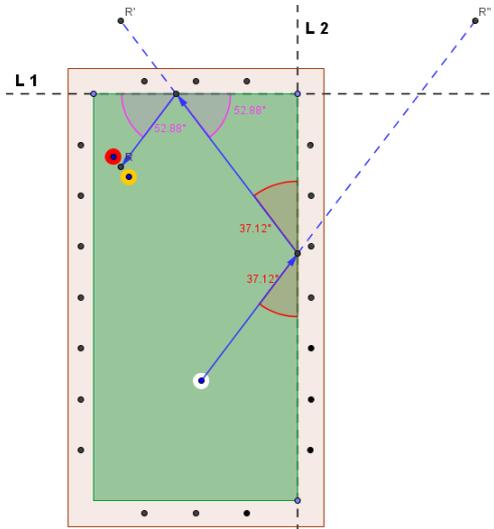


Figura 6. Bricol a dos bandas

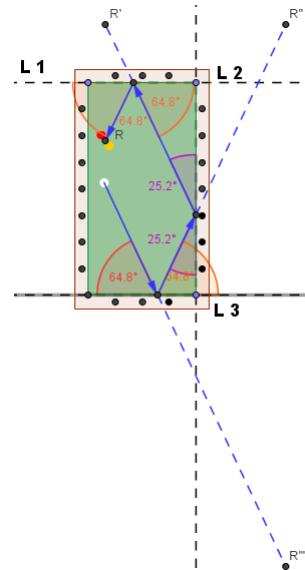


Figura 7. Bricol a tres bandas

Esa es básicamente la composición de rebotes, se aplicará análogamente para bricol de tres bandas y más, que son los de principal interés en la modalidad de juego a tres bandas (la modalidad tres bandas no implica necesariamente que el número de veces que la bola tiradora deba tocar las bandas antes de concretar la carambola sea exactamente tres, lo que indica es que deben ser como mínimo tres).

12. Bricol a tres bandas

En esta oportunidad, aunado al proceso que se realiza en el bricol a dos bandas, se hará la reflexión del punto R'' con respecto a la recta $L3$, correspondiente a la banda 4, con el fin de obtener R''' , y de esta manera realizar la última fase mencionada en el numeral anterior. Se traza una línea recta que conecte a la bola tiradora con el punto R''' , se efectúa el tiro siguiendo esa trayectoria, la bola como en el caso anterior ira del punto de incidencia en esa banda hacia el punto R'' , hasta colisionar con la banda en otro punto de incidencia, dirigiéndose ahora hacia el punto R' , para finalmente dirigirse desde el punto de incidencia de la banda 2 hacia las bolas de llegada.

13. Bricol a mas de tres bandas

Se seguirá del mismo proceso de composición de rebotes. En la Fig. 8 se muestra la construcción de la trayectoria que tendrá la bola tiradora para un bricol a 4 bandas. En esta ejecución se tendrá en cuenta que se debe hallar el punto simétrico de R''' con respecto a la recta $L4$, que corresponde a la banda 1, que definimos en el capítulo primero, y de esta manera partir de establecer la línea que va desde la bola tiradora hasta el punto R'''' . Para el caso de un lujo a 5 bandas es necesario reflejar R'''' con respecto a la recta $L1$, que es correspondiente a la banda 2, y sucesivamente para bricoles con mayor cantidad de bandas. Los valores que se asignaron allí a los diamantes son con el fin único de establecer una posición de las bolas sobre la mesa, a manera de pareja ordenada.

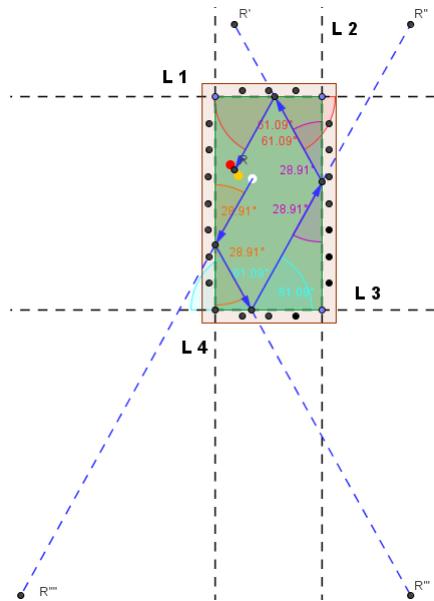


Figura 8. Bricol a cuatro bandas

14. Consideraciones

Es necesario tener algunas consideraciones para que estas precisiones hechas puedan ser aplicadas y los resultados obtenidos sean satisfactorios. Lo que en gran medida permitirá que se desarrolle la teoría mencionada en la “Serie de los resultados naturales” para golpes sin efecto, es la calidad de los implementos con los cuales se practica el juego, la mesa de juego no debe tener el menor desnivel, el paño debe estar limpio y sin imperfecciones que provoquen trayectorias no deseadas de las bolas, anteriormente se usaban bolas de marfil, pero este material es permeable y se deformaba con el tiempo, ahora se encuentran en el mercado bolas hechas con polímeros plásticos que brindan mayor calidad al juego [2]. Se recomienda hacer la simetría del punto al cual queremos llegar con la bola tiradora con respecto a la banda corta mas cercana a este punto, puede existir la posibilidad, de que al hacer la primera reflexión con respecto a una banda larga y posteriormente, al reflejar esta imagen con respecto a la banda corta, no se obtengan dos puntos de incidencia, sino uno solo, esto será un error de estrategia, ver Fig. 9. Al

momento de hacer la composición de rebotes se debe tener en cuenta que la trayectoria de la bola tiradora no toque las bolas de llegada antes de colisionar contra el número de bandas que se ha previsto.

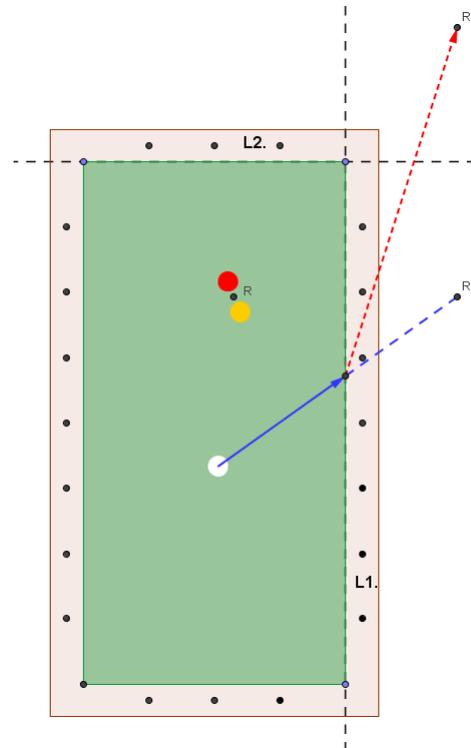


Figura 9. Error de estrategia

15. Conclusiones

Este artículo es un abrebocas de la gran variedad de teoría matemática oculta detrás de una mesa de billar y tres bolas, tal cual lo afirma Serge Tabachnikov en su libro, “Billiards and geometry”, dado que el interés principal es la puesta en practica de esta teoría, abordaremos este juego desde el punto de vista geométrico y nuestras propuestas pueden ser simuladas y verificadas por el lector (bien sea practicando el juego o mediante el uso de software de geometría dinámica), aun sin tener experiencia en la practica del billar a tres bandas.

Muchos billaristas expertos o profesionales alcanzan un grado alto de madurez en la práctica del billar mediante la implementación de

técnicas complejas de memorización de valores numéricos asignados a los diamantes de las bandas (teoría de los diamantes), que requiere a su vez cierta práctica y disciplina para perfeccionarse. Con el método de la composición de rebotes simplifica significativamente el método de la teoría de diamantes, invitando al jugador a la práctica del juego del billar a tres bandas mediante la experimentación matemática de carácter geométrico-espacial.

El trabajo con bricoles es el eslabón inicial de una cadena de técnicas complejas para el perfeccionamiento de la practica del billar a tres bandas. Se considera a este la etapa inicial, dado que para ejecutar carambolas donde la bola tiradora impacte primero a una bola y no a una banda, intervendrán allí factores físicos y matemáticos en los cuales es necesario hacer uso de conocimientos geométricos mas avanzados.

Referencias

[1] Billiards systems production,Inc. Billar a tres bandas, recuperado de a.www.billiardsystem.com/spanish/bssystems/basic1.php

b.www.billiardsystem.com/spanish/bssystems/basic2.php
c.www.billiardsystem.com/spanish/bssystems/basic3.php, Miami, 2005.

- [2] Pautas sobre como jugar al billar, ABCpedia [Enciclopedia electrónica], ABCpedia Deportes, en <http://www.abcpedia.com/juego-de-billar/jugar-al-billar.htm>, 2009.
- [3] Orriols, D. Billar monitor, Teoría de las tres bandas por el sistema de diamantes. Recuperado de <http://www.javiercaceres.com/dir/billar/Diamantes/diamantes.htm>, (n. d).
- [4] Miranda, R. Geometría del Pool. Geometría dinámica. Recuperado el, 21 de octubre de 2011, en <http://www.geometriadinamica.cl/2008/07/geometria-del-pool/>. Santiago de Chile, 2008
- [5] Mata, E. Conceptos y ejercicios básicos de billar, juegos de serie libre y cuadro 42/7, 1ra Edición, (n. d).
- [6] Coriolis, G. Théorie mathématique des effets de jeu de billard, Carilian-Gouery, Libraire-éditeur, Paris, 1835.
- [7] Godino, J. D., Ruiz, F. Geometría y su didáctica para maestros. Universidad de Granada, Departamento de didáctica de la matemática, Facultad de ciencias de la educación. Distribución en Internet <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>, Granada, 2002.
- [8] Bosch, C. El billar no es de vagos. Editorial Fondo de cultura ITAM (Instituto Tecnológico Autónomo de México) colección ciencia para todos. México, 2010
- [9] Tabachnikov, S. Billiards and geometry, Penn State University Press, University Park, Pennsylvania (n. d).

Para citar este artículo: J Berrio 2014, "DE LA GEOMETRÍA BÁSICA Y EL BILLAR A TRES BANDAS PARA PRINCIPIANTES". Disponible en Revistas y Publicaciones de la Universidad del Atlántico en <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA>.