MATERIAL PARA ESTUDIANTES DE 1° AÑO DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICA[1]

Objetivos[2]:

Que el alumno logre:
- Ver que el modelo lineal no es adecuado para la resolución de la situación planteada.
- Encontrar en la función cuadrática la herramienta necesaria para la resolución de la situación.

Situación[3]:

El pasado martes, en el último partido de los "Spurs" *por los* playoff, *Ginobili hizo un lanzamiento de 3 puntos, pero antes de llegar al aro, se cortó la luz en mi casa. Lo último que dijo el relator era que Ginobili estaba a una distancia de 16,17m del aro y que al soltar la pelota, ésta se encontraba a 2,5m del piso, alcanzando una altura máxima de 4m a una distancia de 9m de Ginobili y 7,17m del aro.*

Sabiendo que el aro está a 3,5m de altura:

1. *¿Logró convertir el triple?*
2. *Si hubiera errado el tiro y si la pelota no hubiera picado en el tablero de atrás del aro, ¿a que distancia de Ginobili caería la pelota?*
3. *Para resolver el problema, ¿Hiciste algún supuesto? Si es así, indicar cuál. ¿Usaste algún modelo? ¿Cuál?*

Diferentes enfoques Didácticos

Con el enunciado previo podríamos considerar esta actividad desde:

- Teoría de Situaciones Didácticas (Brosseau), Escuela Francesa.

  Reforzada con otras de similares características, este tipo de actividad pondría el enfoque en la necesidad de "construir" un concepto con las características de la función cuadrática para arribar a una solución. Probablemente no se llegue a una expresión general (algebraica), pero mediante "experimentos" de lanzamiento se puedan dar condiciones necesarias o descartar otras conocidas, por ejemplo que una función lineal no me sirve para explicar la situación o responder a los interrogantes. Este problema bien podría sea un disparador para que emerja el contenido necesario.

- Resolución de Problemas (Polya, Schoenfeld), Escuela Anglosajona.

  Al no decir abiertamente cuáles son los posibles caminos a tomar para llegar a la resolución, supone un esfuerzo por "descubrir" que herramientas utilizar y admite variedad de heurísticas.

  POSIBLES HEURÍSTICAS

  - Realizar Dibujos: habrá alumnos que por observar el deporte identifican el movimiento de la pelota con el de la parábola, y asocian este

---

[1] Esta actividad fue planteada en el marco de la materia Taller de Matemática I para el Profesorado Popular de Matemáticas de los Profesorados Populares IMPA (2013). Se les dio a los estudiantes toda una clase para elaborarlo y a la siguiente se presentaron los resultados por ellos obtenidos. A partir de sus propuestas se enmarcó teóricamente los desarrollos que, en general, son los aquí expuestos y de la forma en la que fueron presentados a ellos que los desconocían. Posteriormente se presentó el ejercicio original y se debatió sobre los posibles beneficios de la reelaboración del mismo.

[2] El primer objetivo es más amplio y con menos condicionamientos para la resolución del problema a plantear en el sentido que puede ser una aproximación a la función cuadrática. El segundo es más restringido al conocimiento previo de condiciones de tales funciones.

[3] Ejercicio reelaborado de: "lógicamente, libros de matemática a medida", Pisano (2008)

movimiento con la función cuadrática. Aquí también entrará en juego la decisión de dónde ubicar el origen de coordenadas del sistema.

- Razonar por Analogía: Otros podrían identificar el tipo de movimiento por asociarlo con lo visto en otras materias, por ejemplo en física: trayectoria de proyectiles.
- Reinterpretar el problema en un lenguaje diferente/Recurrir a teoría relacionada: estando en forma coloquial, podrían usar alguna de las expresiones algebraicas de la función cuadrática: formas factorizada, canónica o polinómica, pero atendiendo a los datos que ofrece el problema deberán decidir cuál les resulta más adecuada.
- Recurrir a teoría relacionada: También podrán armar un sistema de ecuaciones e ir despejando los coeficientes (o parámetros) de la función cuadrática para hallar la expresión polinómica y poder encontrar después donde cae la pelota.

Los alumnos deberían conocer la función cuadrática, representación gráfica y distintas formas de expresión.
De no tener el conocimiento previo (o no recordarlo) para su resolución, también es un buen problema para descartar la función lineal como 'solución a todo lo que se presenta', cuestión que se ve frecuentemente.

- Registros Semióticos (Duval), Enfoque Cognitivista.

En ambos enfoques se ponen en juego diferentes registros: Numérico, Coloquial, Simbólico, Gráfico.
A pesar de haber algunos datos numéricos, el enunciado esta dado en forma coloquial. Conociendo los estudiantes la función cuadrática, podrían hacer las Transformaciones (diferentes representaciones semióticas en el mismo registro) o las Conversiones (transformaciones entre diferentes registros) necesarias para la comprensión de la actividad y su eventual solución. Por ejemplo, identificar que se trata de una aplicación de f. cuadrática, expresarla en alguna de sus formas, identificar algunos parámetros con los datos dados, hacer una tabla de valores, realizar el gráfico e interpretar estos datos para la verosimilitud de la solución.

Posibles inconvenientes e intervenciones

1. Para aquellos que digan no saber como empezar o no comprender el problema, podría ser útil observar a otros estudiantes hacer lanzamientos, también hacerlos ellos mismos y registrar si hay diferencia (respecto del punto de vista de frente o de perfil del lanzamiento).
2. Para quienes aborden el problema se verá cual es el inconveniente específico, si es a través de un gráfico o de una expresión numérica o algebraica. Se pedirá que el alumno explique, si puede, por qué tomo tal o cual decisión. A través de su respuesta se tratará de no cerrar su producción y de ser posible "devolverle" una pregunta, no dar información extra y permitirle repensar la situación.
3. Hecho el gráfico podrían no saber ubicarlo en el eje de coordenadas adecuadamente para que los datos sean significativos, o bien podrían ni siquiera usar el sistema de coordenadas.
4. Con respecto a las expresiones algebraicas, podría ser que no lo relacionaran con una función cuadrática, y si así fuera, quizás no con la expresión más conveniente.

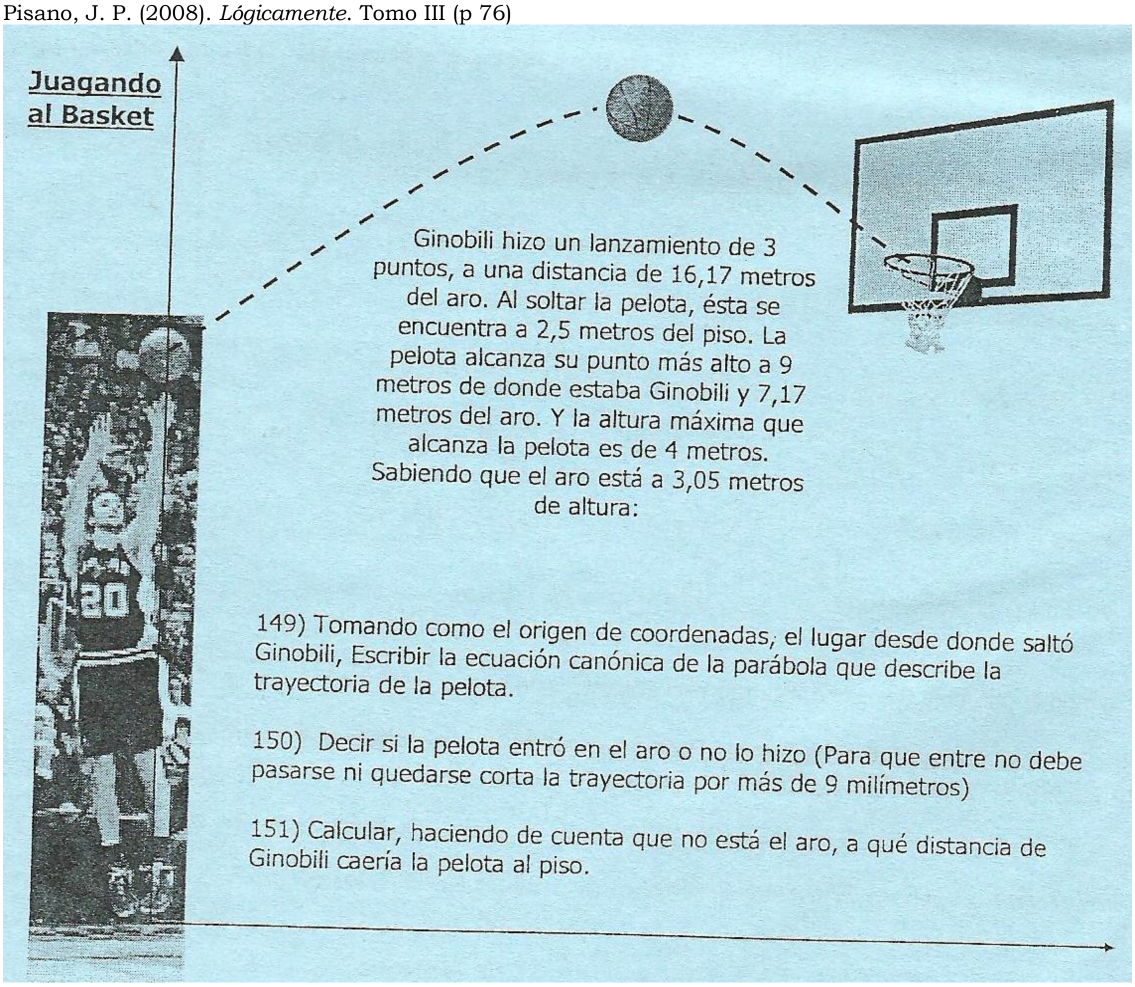
Justificación de la reelaboración del ejercicio

Se relata una situación común de un juego de básquet en oportunidad de anotar (en este caso un triple) e introduce a la fuerza la función cuadrática no dejando oportunidad que surja como necesidad para que el estudiante pueda contestar las preguntas, por demás desconectadas del contexto que propone el problema y las cuales podrían considerarse muy estructuradas (o cerradas) dejando pocas o nulas posibilidades para que el alumno explore y conjeture por sí mismo.

Las preguntas son estructuradas porque, por ejemplo:

- El sistema de coordenadas ya está dibujado, además que le indica explícitamente al alumno dónde debe colocar al jugador.
- Está dibujada la trayectoria de la pelota, con lo que sugiere fuertemente que, al menos, debo asociar el ejercicio con una función cuadrática.
- Una de las preguntas refiere a la parábola e indica cuál de las formas de la función cuadrática deben usar los alumnos, sin posibilidad que al menos hagan el intento con alguna de las otras expresiones y puedan decidir sobre la más conveniente para este caso (en el enunciado original hace referencia a ecuación cuadrática, pero no es una ecuación lo que describirá la trayectoria de nada, sino una función)

Pisano, J. P. (2008). *Lógicamente*. Tomo III (p 76)



Juagando al Basket

Ginobili hizo un lanzamiento de 3 puntos, a una distancia de 16,17 metros del aro. Al soltar la pelota, ésta se encuentra a 2,5 metros del piso. La pelota alcanza su punto más alto a 9 metros de donde estaba Ginobili y 7,17 metros del aro. Y la altura máxima que alcanza la pelota es de 4 metros. Sabiendo que el aro está a 3,05 metros de altura:

149) Tomando como el origen de coordenadas, el lugar desde donde saltó Ginobili, Escribir la ecuación canónica de la parábola que describe la trayectoria de la pelota.

150) Decir si la pelota entró en el aro o no lo hizo (Para que entre no debe pasarse ni quedarse corta la trayectoria por más de 9 milímetros)

151) Calcular, haciendo de cuenta que no está el aro, a qué distancia de Ginobili caería la pelota al piso.

Bibliografía:
Pisano, J. P. (2008). *Logicamente Tomo III.* Vicente López: Ed. Lógicamente.
Pochulu, M., Rodríguez, M. (2012). *Educación Matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos.* Villa María: Eduvim; Los Polvorines: UNGS.