

# Aplicando los juegos de lenguaje de Wittgenstein para evaluar estudios investigativos

Applying the Wittgenstein language games to evaluate inquiry studies

REVISTA  
DE  
ENSEÑANZA  
DE LA  
FÍSICA

Monaliza da Fonseca<sup>1,2,3</sup>, Marcos de L. Leite<sup>1,2,3</sup>, Nora L. Maidana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo.

<sup>2</sup>Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Rua do Matão, 1371 – CEP 05508-090 – São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Colégio Santa Cruz. Av. Arruda Botelho, 255. Alto de Pinheiros. São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: monalizafonseca@gmail.com

## Resumen

Este trabajo busca un camino para evaluar los contenidos conceptuales en la enseñanza de la Física usando actividades de investigación integradas con Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDIC). Usamos el lanzamiento de una esfera desde un tren en movimiento para abordar los contenidos conceptuales de lanzamientos oblicuos y velocidad relativa. La producción de los estudiantes sobre esos temas fue usada para realizar un análisis, su categorización de acuerdo a las reglas de un "juego de lenguaje", en los que el uso de ciertas palabras específicas del contexto permitiría evaluar la comprensión de los conceptos en estudio.

**Palabras clave:** Mecánica; Lanzamiento oblicuo; Actividad investigativa; Juego de lenguaje.

## Abstract

This work looks for a way to evaluate the conceptual contents in teaching of Physics using inquiry activities integrated with Information and Communication Digital Technologies (ICDT). We use the throw of a sphere from a moving train to get in concept of oblique throws and relative velocity. The student's production on these subjects was used to perform an analysis, their categorization according to the rules of a "language game", in which the use of certain specific words of the context would allow to evaluate the understanding of the concepts under study.

**Keywords:** Mechanics, Oblique launch, Inquiry activity, Language game.

## I. INTRODUCCIÓN

Con la aparición de nuevas tecnologías surgió la necesidad de desenvolver estrategias de enseñanza que busquen la adquisición de habilidades específicas por parte de los ciudadanos. Estimular la reflexión aparece como una táctica de enseñanza, un recurso para complementar la formación y promover el pensamiento crítico de los futuros ciudadanos (Carvalho, 2013). Formar un estudiante pensante frente a los ataques del mundo digital parece ser un desafío aún mayor. Un intento de superar la barrera aparente entre la reflexión y el uso de tecnologías se lleva a cabo con el material de la página MEXI (Mecánica Experimental con Imágenes – [www.fep.if.usp.br/~fisfoto](http://www.fep.if.usp.br/~fisfoto)). Los experimentos de ese laboratorio de mecánica se han adaptado para que las actividades que se desarrollan con ellos se conviertan en producciones que estimulen la autonomía y el razonamiento de los estudiantes con el uso de la computadora. La adaptación que se describirá aquí se basó en el experimento de Velocidad Relativa - Tren, presentado y publicado por Maidana y otros (2016) al ser aplicado a alumnos de enseñanza media, dándole un carácter investigativo (Pedaste, 2015). Si bien el estudio se centró en el fenómeno registrado, que trata el lanzamiento oblicuo y los cambios de sistemas de referencia desde la cinemática, su uso en la escuela secundaria fue reformulado para formar parte de una secuencia de enseñanza por investigación, que finaliza con la resolución de un problema abierto para el cual se hace necesario el uso de hojas de cálculo y conoci-

mientos previos de cinemática vectorial. Parte de esa secuencia fue la aplicación de un ejercicio de entrenamiento inicial de nivelación, donde los estudiantes desarrollaron habilidades necesarias para el estudio de los lanzamientos oblicuos en general y el uso de planillas de cálculo.

Este trabajo aboga por la valoración de una enseñanza que priorice los conceptos científicos (Young, 2011), frente a las corrientes contemporáneas que se centran en una enseñanza por habilidades y competencias (Perrenoud, 1997).

*Eso significa que el currículum debe estar basado en conceptos. Sin embargo, los conceptos siempre tienen que ver con algo, que aborden algún contenido y no otros. El contenido, por lo tanto, es importante, no como datos para memorizar, como en el plan de estudios anterior, sino porque sin ellos los estudiantes no pueden adquirir conceptos y, por lo tanto, no desarrollan su comprensión ni progresan en su aprendizaje.* (Young, 2011, p. 82)

Young propone que habría conocimientos esenciales que los estudiantes deberían adquirir en el sistema de enseñanza regular. Este trabajo buscará, a partir de la aplicación del Experimento de la locomotora que lanza una esfera, investigar la comprensión conceptual de los estudiantes, a partir de la filosofía del lenguaje de Wittgenstein, cuyos principios se explicarán a continuación.

## II. MARCO TEÓRICO

Una de las principales contribuciones del filósofo austriaco Ludwig Wittgenstein fue su reflexión y discusión sobre la comprensión. Para él, una palabra solo adquiere significado cuando se usa en diferentes situaciones, y, cuando un individuo la usa, permitirá comprender si ese concepto fue comprendido o no.

Estos intentos de explicar el proceso de comprensión de las palabras lo llevaron a adoptar una analogía entre el lenguaje y el juego.

*Por lo tanto, el lenguaje tiene, de cierta manera, la misma relación que la descripción de las reglas de un juego tiene con el propio juego. El significado, en este sentido, está encarnado en la explicación del significado. Si, con la palabra "significado" queremos decir una sensación característica vinculada al uso de una palabra, entonces la relación entre la explicación de una palabra y su significado es más bien la de causa y efecto.* (Wittgenstein, 2003, p.43, traducción propia)

Al aplicar la actividad, una posibilidad de verificación será precisamente analizar causa y efecto; en este caso, se espera que el uso apropiado de las palabras relacionadas al contexto del experimento sea satisfactorio hasta el punto de favorecer el efecto de comprensión por parte de los estudiantes. En su trabajo Investigaciones filosóficas, Wittgenstein (2015) describe algunos juegos de lenguaje posibles.

*Ten en cuenta la multiplicidad de juegos de lenguaje en estos ejemplos y en otros:*

*Dar órdenes y actuar siguiendo órdenes*

*Describir un objeto por su apariencia o por sus medidas*

*Fabricar un objeto de acuerdo con una descripción (dibujo)*

*Relatar un suceso*

*Hacer conjeturas sobre el suceso*

*Formar y comprobar una hipótesis*

*Presentar los resultados de un experimento mediante tablas y diagramas.* (Wittgenstein, 2015, p.10)

Es interesante observar que Wittgenstein no construyó sus reflexiones tomando como base el conocimiento científico, pero se verificará la posibilidad de trasladar sus ideas a ese ámbito tratando de enfatizar la necesidad de mejorar el uso del lenguaje científico de los estudiantes. Además, en el lenguaje científico no habría un solo juego, sino varios, cada uno adaptado a los fenómenos en cuestión. Inspirado en estas concepciones, este trabajo analizará las producciones escritas de estudiantes en el Experimento del Tren, tratando de identificar la apropiación de los juegos de lenguaje inherentes a la física y, en consecuencia, para verificar la comprensión, por parte de los estudiantes, del fenómeno estudiado.

## III. EL EXPERIMENTO DEL TREN

El Experimento del Tren estudia el movimiento de una locomotora que se desplaza horizontalmente sobre vías después de ser acelerada en un trecho de bajada curvilíneo. Durante ese trayecto, en un determinado instante, una esfera es lanzada verticalmente hacia arriba desde la chimenea, caracterizando un lanzamiento oblicuo visto desde el sistema de referencia del laboratorio.



FIGURA 1. Imágenes del movimiento de una esfera lanzada desde la chimenea de una locomotora en movimiento.

La sorpresa reside en observar que la esfera retorna a la chimenea (figura 1), lo que despierta un interés mayor en los alumnos al intentar comprender y explicar los conceptos físicos que darían soporte para dilucidar ese fenómeno. A fin de estudiar el movimiento en detalle se recurrió a la metodología tradicional con la cual se crean los experimentos del MEXI (Fonseca y otros, 2013), donde fenómenos reales son filmados junto a un objeto que permite la medida de su posición y a los cuadros independientes de esos videos se les agrega un número que oficia de cronómetro. A partir de dichos cuadros, es posible realizar lecturas de posición, en instantes de tiempo específicos. La figura 2 muestra una de las imágenes, donde le fueron diseñados, a título de ejemplo, dos ejes coordenados que caracterizan el sistema de referencia elegido para realizar esas mediciones y los segmentos que identifican el valor de posición en ese instante de tiempo  $t$ , en segundos, que se observa en el rectángulo blanco de la esquina superior derecha.

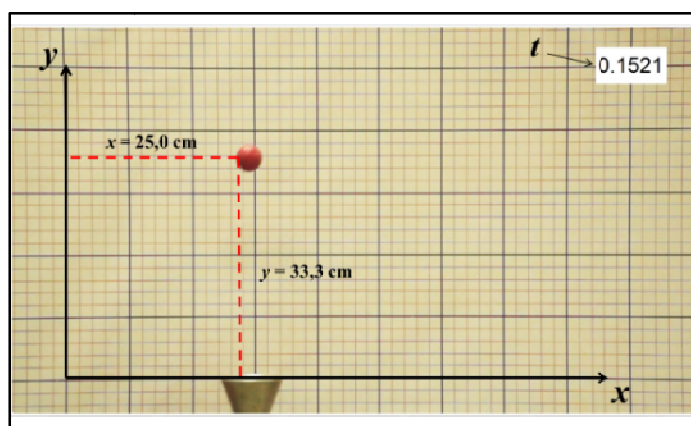


FIGURA 2. Ejemplo de lectura de posiciones de la esfera para el sistema de referencia adoptado. El número del rectángulo blanco superior derecho indica el tiempo en segundos.

Los valores medidos de posición y tiempo permiten la obtención de magnitudes físicas derivadas de velocidad y aceleración que pueden ser obtenidas usando planillas de cálculo. La aplicación de la actividad y su proceso de análisis son presentados a continuación.

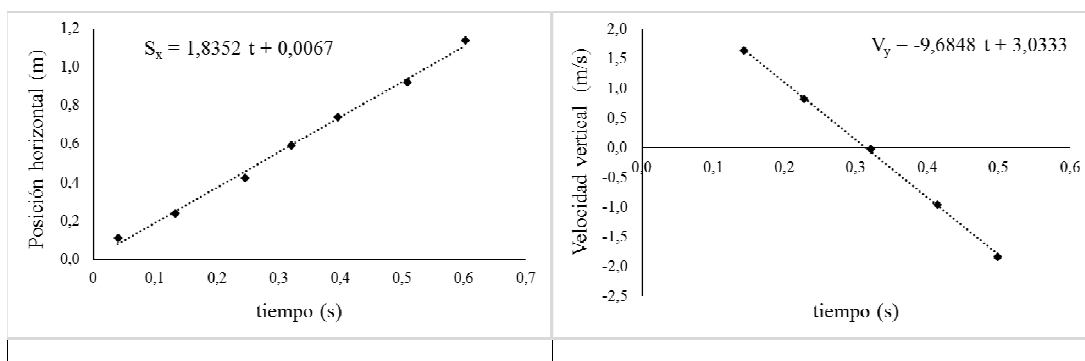
### A. Propuesta de aplicación

La actividad se realizó en un colegio particular de la ciudad de São Paulo, en la disciplina Laboratorio Investigativo de Ciencias (LABIC). Participaron 260 alumnos del 1<sup>er</sup> año de la Enseñanza Media. Dicha disciplina es dada semanalmente en una clase de 75 minutos. La tabla I sintetiza la secuencia de etapas de la actividad propuesta.

Después de construir los gráficos de posición y velocidad de la esfera, los alumnos deberían ajustar líneas de tendencia para cada uno de ellos y obtener a partir del propio programa las funciones horarias que los definían. La figura 3 muestra algunos de los gráficos que se esperaba que los alumnos construyeran. La línea de trazos muestra el ajuste hecho por la planilla de cálculo, así como las respectivas funciones horarias ajustadas.

**TABLA I.** Etapas, secuencia de instrucciones de la actividad y respuestas esperadas.

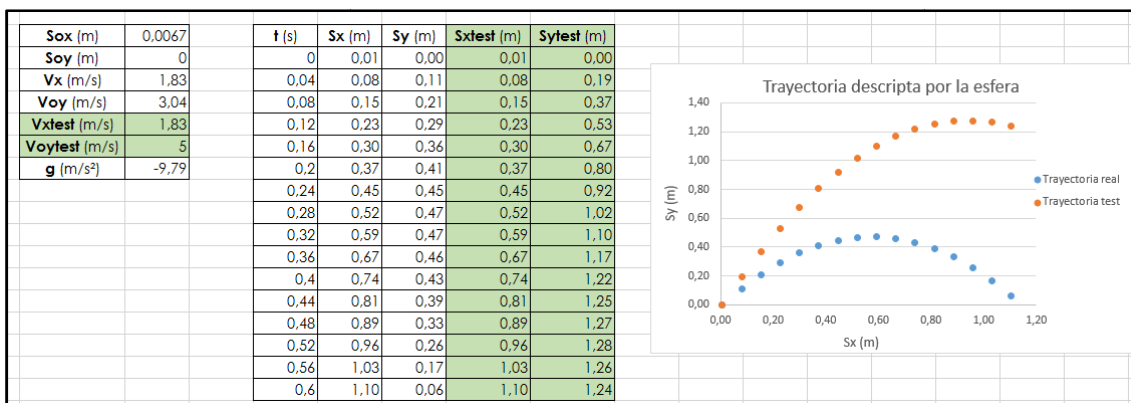
Instrucción de la actividad	Expectativa de respuesta y/o actividad
1. Mirar el video del experimento	Una esfera es lanzada desde la chimenea de una locomotora en movimiento.
2. Clasificar el movimiento	Lanzamiento oblicuo con un MU en la dirección horizontal y un MUV en la vertical.
3. Leer y registrar los tiempos y las posiciones de la esfera y de la chimenea en las imágenes	Lectura de tiempo y posiciones horizontal y vertical.
4. Calcular la velocidad de la esfera en función del tiempo	A partir de las posiciones e instantes de tiempo leídos, calcular las velocidades.
5. Construir los gráficos	Construir los gráficos de las posiciones y de las componentes de la velocidad en función del tiempo.
6. Analizar las funciones horarias	Usar la herramienta de ajuste (línea de tendencia) de la planilla de cálculo para obtener las funciones horarias de posición y velocidad.
7. Construir el Simulador	Construir un gráfico de posición vertical de la esfera en función de la posición horizontal (trayectoria) aplicando las funciones horarias obtenidas en el ítem anterior.
8. Testar el Simulador	Verificar que ocurre con el alcance y la altura máxima de la esfera cuando se cambian las velocidades iniciales.
9. Responder: ¿Por qué la esfera vuelve a la chimenea? ¿Cuál es el ángulo de lanzamiento de la esfera en cada sistema de referencia?	Constatar que las velocidades horizontales de la esfera y de la locomotora son las mismas; verificar que en el sistema de referencia de la locomotora el ángulo de lanzamiento de la esfera es igual a $90^\circ$ y que para un observador del sistema de referencia fijo, ella describe una trayectoria parabólica con un ángulo de lanzamiento agudo.



**FIGURA 3.** Gráficos de posición horizontal y velocidad vertical en función del tiempo construidos para describir el movimiento de la esfera.

A partir de esos ajustes, se pedía a los alumnos que reconocieran, en las funciones horarias obtenidas, las magnitudes asociadas al movimiento como posición inicial, velocidad en ambas direcciones y aceleración.

Cuando esas magnitudes eran identificadas, se sugería construir un “simulador” de movimiento, representando la trayectoria descrita por la esfera. El simulador sería construido a partir de las funciones horarias de posición para ambas direcciones, lo que permitía obtener la trayectoria de la esfera bajo cualquier condición, o sea, sería posible simular el movimiento en el caso que la locomotora tuviese una velocidad diferente o si la esfera hubiese abandonado la chimenea con otra velocidad vertical. Con el simulador construido, los alumnos deberían explorar otras velocidades (tanto para la de la locomotora como para la intensidad con la que la esfera salía de la chimenea) y su influencia en la trayectoria de la esfera. Se esperaba que el simulador tuviese un gran potencial investigativo y auxiliase a describir otras trayectorias, como muestra la figura 4.

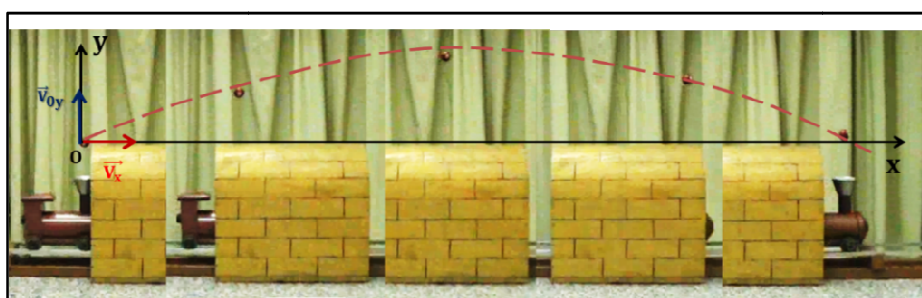


**FIGURA 4.** Ejemplo de planilla usada en la construcción del simulador. Los valores a la izquierda son los extraídos de las funciones horarias. La primera columna indica instantes de tiempo a lo largo del movimiento, las columnas  $S_x$  y  $S_y$  corresponden a las posiciones obtenidas a partir de las funciones horarias ajustadas y las columnas  $S_{xtest}$  y  $S_{ytest}$  corresponden a las posiciones de la esfera para velocidades iniciales de lanzamiento diferentes ( $V_{xtest}$  e  $V_{ytest}$ ). El gráfico de la derecha es el que llamamos simulador; se observa tanto la trayectoria real como la obtenida a partir de un valor arbitrario de velocidad vertical de salida de la esfera.

Finalmente, la propuesta sugería que los alumnos intentasen verbalizar si las trayectorias de la esfera vistas por observadores localizados en la locomotora o fuera de ella eran las mismas, y que registrasen una explicación física para el fenómeno por el cual la esfera retorna a la chimenea.

**B. La física del experimento**

Como fue visto, la esfera es lanzada desde la chimenea de la locomotora y describe una trayectoria parabólica hasta su retorno a ella. Consideramos despreciable la resistencia con el aire. Como la única fuerza que actúa sobre ella es su peso, se concluye que el movimiento es acelerado y que su aceleración es la propia gravedad,  $\vec{g}$ . La observación del movimiento de la esfera debe ser realizado desde un sistema de referencia fijo, el llamado sistema de referencia del laboratorio, de modo que cuando ella es lanzada, tiene una componente de la velocidad con dirección vertical, para arriba,  $\vec{V}_{0y}$ , y como está sobre la locomotora, que por su vez está en movimiento, su velocidad también tiene una componente con dirección horizontal,  $\vec{V}_x$ , como muestra la figura 5.



**FIGURA 5.** Sistema de referencia elegido para estudiar el movimiento de la esfera y trayectoria aparente.

Se puede entonces analizar el movimiento de la esfera que posee, en el momento en que abandona la chimenea, una velocidad resultante de la composición de una velocidad horizontal constante,  $\vec{V}_x$ , y una velocidad vertical,  $\vec{V}_y$ .

Al descomponer la velocidad en dos direcciones, es común identificar algunas magnitudes que, siendo conocidas, acaban recibiendo una nomenclatura particular para el caso de lanzamientos oblicuos. El desplazamiento  $\Delta S_x$  de la esfera en la dirección horizontal (para puntos a la misma altura) es llamado alcance, y la posición más alta alcanzada por ella, es llamada altura máxima. Es esperado que los alumnos identifiquen el término y lo usen en sus manifestaciones. Se espera también que sea analizado el propio lanzamiento oblicuo e identificado el ángulo de lanzamiento, que es medido en relación al eje  $Ox$  positivo. Para ello es necesario trabajar con la velocidad resultante  $\vec{V}$  y sus proyecciones en ambas direcciones para llegar a las relaciones matemáticas válidas para triángulos rectángulos.

Todos los conceptos enunciados remiten a reglas de juegos del lenguaje que serán explorados en la próxima sección.

### C. Resultados de la aplicación

La producción de los alumnos fue dividida en dos partes. En la primera, los estudiantes realizaban la actividad siguiendo una guía con ítems de acuerdo a la tabla 1, siendo la segunda etapa el informe, que debía ser completado y devuelto para su verificación y análisis. Ese informe, devuelto electrónicamente, debía tener las tablas y los gráficos construidos de posición y velocidad de la esfera en función del tiempo, así como los simuladores de la trayectoria. Todo ese material fue analizado y clasificado buscando las evidencias relacionadas a los posibles juegos de lenguaje existentes dentro de ese contexto.

## IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las palabras o expresiones usadas en las respuestas de los alumnos fueron analizadas para retomar la idea relacionada a los juegos del lenguaje propuesto por Wittgenstein. Haciendo un paralelo con el razonamiento formulado por el filósofo, existirían ciertas reglas que deberían ser seguidas dentro del “juego de la cinemática”, en especial el relacionado con los lanzamientos oblicuos. Esos conceptos y reglas, expuestos en la subsección B de la sección III serán los que orientarán el análisis de la comprensión de los alumnos.

La tabla II retoma algunas expectativas de la tabla I y los patrones de respuestas de los alumnos. Dentro de las respuestas de cada expectativa se puede destacar aquella que mejor se encuadra dentro de las reglas del “juego de la cinemática”. Vale destacar que esas reglas solamente son válidas cuando se elige el sistema de referencia indicado en la figura 5.

**TABLA II.** Expectativas y patrones de respuesta presentados por los alumnos.

Expectativas	Patrones de respuesta de los alumnos
Construcción del gráfico de la posición horizontal en función del tiempo.	1 – MU. El gráfico es lineal.
	2 – MU. Los valores varían uniformemente.
	3 – MU. La recta es diagonal.
	4 – MU. El gráfico forma una recta creciente. No hay aceleración.
Construcción del gráfico de la velocidad vertical en función del tiempo.	1 – Es diagonal decreciente.
	2 – La velocidad disminuye a medida que el tiempo pasa.
	3 – Es una recta decreciente con inversión de sentido.
Verificar en el simulador lo que ocurre con el alcance de la esfera cuando las velocidades se alteran.	1 – La parábola puede ensancharse o acortarse.
	2 – El gráfico se expande/contrae lateral y horizontalmente.
	3 – La parábola presenta mayor o menor envergadura.
	4 – El alcance de la esfera será mayor o menor para una misma velocidad vertical.
Verificar en el simulador lo que ocurre con la altura máxima de la esfera cuando las velocidades se alteran.	1 – Si $V_{oy}$ aumenta, el gráfico se expande verticalmente, si disminuye, adquiere valores negativos (va para abajo).
	2 – El vértice de la parábola alcanza mayor altura.
	3 – Si $V_{oy}$ aumenta, la altura máxima y el tiempo para volver a la posición inicial aumentan.
Constatar que las velocidades horizontales de la esfera y de la locomotora son las mismas.	1 – La esfera vuelve a la chimenea porque posee la misma velocidad que la locomotora.
	2 – La esfera vuelve a la chimenea porque posee la misma velocidad horizontal de la locomotora.

Cada expectativa tiene un conjunto posible de respuestas, pero en todas ellas la última opción es la que mejor se aproxima a la regla. alguna observación posible con relación al gráfico de posición es que al afirmar que se trata de una recta diagonal (opción 3) se entiende que se trata de una limitación de la explicación, en este caso, caracterizar mejor esa recta sería decir que el movimiento, es creciente (movimiento progresivo) o decreciente (movimiento retrógrado). La opción 2 indica que hay algunas reglas que parecen no estar totalmente claras dentro del juego que contiene los conceptos para el lanzamiento oblicuo. Al observar el gráfico de posición se nota que el distanciamiento entre los puntos es aproximadamente igual – eso no significa que el movimiento sea uniforme, apenas que los cuadros analizados tuvieron intervalos

de tiempo iguales entre las imágenes. Sobre el gráfico de velocidad vertical, se nota el patrón 2; parece que existe un conflicto entre lo que se aprende en matemática y lo que se interpreta en física. Desde la óptica matemática, el comportamiento de la función es estrictamente decreciente, llegando a valores negativos, pero, cuando esos números están relacionados a una magnitud física, las reglas precisan ser reanalizadas. Un valor que en matemática puede ser menor, en física asume otro significado: los valores negativos de velocidad apenas indican que la esfera estaba moviéndose en un sentido contrario al del sistema de referencia elegido. Se esperaba que, al analizar los resultados del simulador, los patrones de respuesta se aproximaran a los usados para definir la parábola vista en matemática, ya que el gráfico resulta de una función cuadrática, eso no necesariamente garantiza que los alumnos hayan comprendido el significado de una trayectoria desde el punto de vista físico. Para la opción 1 se entiende que hay una referencia a la trayectoria de la esfera, pero las palabras “ancha” y “corta” son muy subjetivas e insuficientes para describir las modificaciones observadas. Lo mismo puede ser visto en las opciones 2 y 3, cuando ellos usan las expresiones “expande y contrae” así como “envergadura”. Cuando se aplica esa expresión al fenómeno físico estudiado, sabiendo los conceptos que rigen los tipos de movimiento de este caso, se nota que ellas son inadecuadas para explicar el movimiento de la esfera.

## V. CONCLUSIONES

Existe una necesidad para que el alumno sea más reflexivo y permeable a nuevas situaciones que lo pongan a prueba, pero también se busca que adquiera una formación pautada en conceptos físicos que fundamenten sus investigaciones. Por ser esta actividad la inicial de una secuencia de enseñanza investigativa, ella se tornó una actividad de nivelación, por un lado, permitiendo rever asuntos, como el caso de conceptos relacionados al lanzamiento oblicuo, y de ofrecer una capacitación técnica, al usar planillas de cálculo, construcción de gráficos y ajustes de funciones que serían útiles en las etapas siguientes.

La inserción de nuevas estrategias de enseñanza mediadas por recursos tecnológicos generó la necesidad de desenvolver actividades eficaces para o desarrollar el proceso de aprendizaje. Una de las maneras de usar ese recurso de forma interactiva es a partir de la creación de experimentos online. Además, asociar ese recurso a la práctica investigativa, que ya demanda algún tipo de experimentación, sería una nueva estrategia de enseñanza a ponerse en práctica. Los alumnos entendieron durante la actividad y después de construir el simulador, su potencial investigativo. El proceso de construcción permitió que los estudiantes articulasen los conocimientos relacionados al movimiento que ya habían estudiado en ejercicios teóricos y aplicarlos a la resolución de un problema cuyas condiciones de resolución serian definidas por ellos mismos.

Este trabajo buscó mostrar maneras de concretizar una mediación entre actividades investigativas y experimentos online. Buscó también asociar el lenguaje usado en las respuestas de los alumnos con el de los juegos desenvueltos por Wittgenstein intentando realizar una evaluación de los contenidos conceptuales de Física expuestos por los alumnos.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue realizado con apoyo de la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 y la FAPESP (Fundación de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) por la concesión del proyecto número 2019/11569-0.

## REFERENCIAS

Carvalho, A.M.P. (2013). *Ensino de Ciências por Investigação*. São Paulo: Cengage Learning. 1ª ed.

Fonseca, M., Maidana, N. L., Severino, E., Barros, S., Senhora, G., Vanin, V. R. (2013). O laboratório virtual: uma atividade baseada em experimentos para o ensino de mecânica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 35(4), p. 4503.

Maidana, N., Fonseca, M., Leite, M. L., Bertelli, L. J., Vanin, V. R. (2016). La velocidad relativa: nuevas contribuciones del laboratorio virtual. *Revista de Enseñanza de la Física*, 28(nº extra), pp. 101-108.

Pedaste M., Mäeots M., Siiman L., de Jong T., Van Riesen S., Kamp E., Manoli, C., Zacharía, Z. y Tsourlidaki E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research*, 14, pp. 47-61.

Perrenoud, P. (1997). *Construire des compétences dès l'école*. Paris: ESF., 6e éd.

Wittgenstein, L. (2003). *Gramática Filosófica*. São Paulo: Loyola.

Wittgenstein, L. (2015). *Investigaciones Filosóficas*. Traducción: Anscombe, G. E. M. y Rhees, R. Disponible en: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2015/05/Investigaciones-filosoficas.pdf>. Sitio consultado en julio de 2019.

Young, M. F. D. (2011). El futuro de la educación en una sociedad del conocimiento: el argumento radical en defensa de un currículo centrado en materias. Traducción: *Pedagogía y Saberes* No. 45. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Educación. 2016. pp. 79–88. Artículo original: Young, M. (2010). The future of education in a knowledge society: The radical case for a subject-based curriculum. *Pacific-Asian Education, Journal of the Pacific Circle Consortium for Education*, 22(1), pp. 21-32.