

“EUREKA, juegos conectados”: una plaza científica para aprender jugando

EUREKA, Connected Games! A "scientific" place to learn and play

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

Mariné Braunmüller¹, Yesica Inorreta¹; Iván Basualdo¹, Laura Ayesa¹, Bettina Bravo², Mabel Juárez¹ y María José Bouciguez¹

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires, CP7400, Olavarría, Buenos Aires. Argentina.

²CONICET. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires, CP 7400, Olavarría, Buenos Aires. Argentina.

E-mail: mbraunmu@fio.unicen.edu.ar

Resumen

Para garantizar el derecho de acceder a una alfabetización científica– tecnológica de toda la población, la educación no puede pensarse limitada a la escuela. Desde distintos sectores sociales, se deberían propiciar espacios y propuestas de educación no formal e informal que contribuyan con las prácticas educativas formales y que tengan la intencionalidad de favorecer dicha alfabetización. Con esta impronta se gestó EUREKA, Juegos conectados! materializado actualmente en una “plaza científica”, que cuenta con juegos convencionales rediseñados y resignificados para potenciar el aprendizaje de las ciencias y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, acompañados de cartelera, aplicaciones y una página web que invitan a resolver desafíos y a conocer científicamente a cada uno de ellos. En este trabajo se presentan los fundamentos teóricos que sustentan el diseño y creación de EUREKA, Juegos conectados! y se describe uno de los juegos instalados en este espacio junto a los materiales educativos diseñados para él.

Palabras clave: Educación no formal e informal; Juegos de plaza; Ciencias naturales; Física; TIC.

Abstract

In order to guarantee the right to access scientific-technological literacy for the entire population, education cannot be thought of as limited to the school. From different social sectors, spaces and proposals for non-formal and informal education should be encouraged, which contribute to formal educational practices and that have the intention of favoring such literacy. With this imprint EUREKA, connected games! was created, currently materialized in a "scientific square", which has conventional games that were redesigned and resignified to enhance the learning of science and new information and communication technologies, accompanied by posters, applications and a web page that invite to solve challenges and know scientifically each of them. This paper presents the theoretical foundations that underpin the design and creation of EUREKA, connected games! as well as, the materials designed for one of the games installed in the space.

Keywords: Formal, non-formal and informal education; Games of square; Natural Sciences; Physics; TIC.

I. INTRODUCCIÓN

Las profundas transformaciones sociales, culturales, científicas y tecnológicas que tienen lugar en el mundo contemporáneo obligan a considerar a la educación en ciencias y tecnología de los ciudadanos, como instrumento estratégico para el mejoramiento de su calidad de vida.

Para garantizar el derecho a una alfabetización científico-tecnológica para toda la población, la educación no puede pensarse limitada a la escuela, sino que desde distintos sectores sociales se deberían brindar espacios y propuestas de educación no formal e informal que contribuyan con las prácticas educativas formales y que tengan la intencionalidad de favorecer dicha alfabetización.

Con esa convicción, en el año 2016, nació “Eureka, Juegos conectados” (“EJc”), proyecto ganador del Concurso de Ideas–Proyecto para la Promoción de la Cultura Científica 2016, impulsado y financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia de Buenos Aires. “EJc” estuvo conformado desde sus inicios por docentes, estudiantes y personal no docente de cuatro instituciones educativas

de la ciudad de Olavarría: Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), quien representó la idea ante el Ministerio; Bioparque La Máxima; Colegio Nuevas Lenguas; y Escuela de Educación Estética N°3.¹

Desde “EJc” se construyeron juegos de plaza, diseñados para contribuir con la enculturación científica y tecnológica de los más pequeños. Los mismos se encuentran emplazados en uno de los sitios más elegidos por las familias olavarienses como espacio de recreación y lugar de aprendizaje no formal: el Museo de las Ciencias. La figura 1 muestra una fotografía del parque recientemente inaugurado².



FIGURA 1. Parque “Eureka, Juegos conectados”, ubicado en el predio del Museo de las Ciencias de Olavarría.

El diseño de los dispositivos construidos implicó una resignificación de los juegos de plaza tradicionales de manera tal que cualquier niño pueda utilizarlos intuitivamente sin necesidad de instrucciones, pero intentando generar su curiosidad en cuanto al funcionamiento. Se instalaron los siguientes juegos:

- Tres hamacas pensadas para estudiar el movimiento oscilatorio. Las mismas cuentan con cadenas de longitudes notablemente diferentes con el fin que los niños, al hamacarse, experimenten cómo influye la longitud de la cadena en el movimiento, tanto en el tiempo que tarden en ir y volver a una posición (período) como en cuán alto pueden llegar (asociado a la amplitud del movimiento).
- Dos toboganes pensados para estudiar el movimiento sobre planos inclinados. Los mismos fueron dispuestos paralelos entre sí para que los niños analicen (comparando el tiempo que tardan dos jugadores en deslizarse simultáneamente) cómo influye sobre el movimiento que experimentan, las características de las superficies que se ponen en contacto (ropa del jugador/material del tobogán) y el peso de los jugadores. En los laterales se representó una gran regla para que los niños puedan medir la distancia recorrida (y eventualmente estimar/calcular la velocidad media con la que se desplazan).
- Una hamaca voladora diseñada para analizar el movimiento circular. Sobre la plataforma donde se colocó se dibujó un transportador gigante que permite a los niños medir el desplazamiento angular experimentado al girar.
- Dos calesitas que representan los modelos de las moléculas de agua y de dióxido de carbono.
- Cuatro subibajas pensados para estudiar las palancas. Los mismos ofrecen asientos ubicados a diferente distancia del centro de apoyo, con la finalidad de que los niños reconozcan que unas posiciones les permiten balancearse más fácil y eficazmente que otras, en función de las diferencias de peso de los jugadores.

A su vez, se colocaron carteles acompañando a los juegos donde se explica de forma sintética y sencilla el fenómeno asociado al funcionamiento de cada uno, o los conceptos relacionados con él. En dichos carteles también se indica el sitio web de “EJc” <<https://eurekajuegosconect.wixsite.com/eurekaolavarría>>, de libre acceso, donde fue incluida información ampliada, simulaciones que permiten una mejor comprensión y aplicaciones para dispositivos móviles que orientan el juego en la plaza, guiando a los niños a aprender con los distintos juegos emplazados.

¹A estas cuatro instituciones, fueron sumándose otras durante la concreción de “EJc”, como el Museo de las Ciencias, distintas Escuelas de Educación Secundaria y un Centro de Formación Profesional.

²La fiesta inaugural se llevó a cabo el día 24 de mayo de 2019. Puede verse la noticia emitida por la FIO en <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.3267749546584169&type=3>

De esta forma, “EJc” se constituye en un espacio educativo (con escenarios reales y virtuales) donde niños, jóvenes y adultos pueden aprender conceptos, leyes y modelos asociados con las ciencias naturales, haciendo uso de los juegos instalados y guiados por aplicaciones informáticas y cartelería; como también desde sus casas o escuelas, a partir de las actividades virtuales especialmente diseñadas y puestas a disposición en el sitio web.

En los próximos apartados se detallan los fundamentos teóricos que sustentan el diseño y creación de “EJc”; y se muestran el diseño de los cuatro subibajas y de los materiales elaborados (cartelería y aplicaciones), así como de las actividades propuestas para favorecer el aprendizaje de las ciencias y las TIC.

II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Como se dijo con antelación, la sociedad actual exige que la educación de los niños y jóvenes no se piense limitada a la escuela, sino que desde distintos espacios sociales se debe favorecer el aprendizaje no formal e informal de saberes culturalmente relevantes para que junto con el aprendizaje formal (que sí se intenta propiciar en las escuelas) se garantice el derecho de alfabetizarse científica y tecnológicamente. Si bien existen diferentes acepciones, entendemos aquí como aprendizaje no formal (adoptando y adaptando lo propuesto por Martín, 2013) a aquel aprendizaje que es propiciado a partir de actividades educativas organizadas y sistemáticas, pero realizadas fuera del marco del sistema oficial (como los museos de ciencias y tecnología). En tanto se entiende por aprendizaje informal a aquel que las personas experimentan cotidianamente al relacionarse con el medio ambiente y contexto social. Al respecto Hogarth (2002) propone que es a partir de lo que otras personas nos cuentan y de nuestras propias experiencias que aprendemos *contenidos* (conocimientos acerca del mundo) y *reglas* (que representan los conocimientos sobre cómo hacer las cosas). El mismo autor rescata como hecho relevante que las personas aprendemos esos contenidos y reglas por lo que experimentamos y no por lo que *no* experimentamos. Esto es, el proceso de la mayoría de los aprendizajes tiene en cuenta sólo lo que se observa. En este proceso los seres humanos construimos representaciones basadas principalmente en los datos que nuestros sentidos nos proporcionan o los cambios que en nuestro organismo se producen cuando interaccionamos con el entorno (Pozo, 2001).

Por otra parte, la forma por excelencia que usan los niños para relacionarse con otros seres humanos y con el mundo en general, es el juego. Según López (2010) es a través del juego que el niño va descubriendo la realidad exterior, va formando y reestructurando progresivamente sus conceptos sobre el mundo y va construyendo nuevos conocimientos. Fernández Oliveras, y otros (2015) afirman que cuando ese juego permite manipular y experimentar lo que se está aprendiendo, más persistente es el aprendizaje implicado. Melo Herrera y Hernández Barbosa (2014) indican que el juego favorece la creatividad, el espíritu investigativo y despierta la curiosidad por lo desconocido.

Atendiendo a todo esto, desde “EJc” se buscó crear un espacio al aire libre, que conjugara lo lúdico con el aprendizaje de las ciencias, donde los niños aprendieran como mejor lo saben hacer: jugando y en uno de los sitios sociales preferidos por ellos para jugar: la plaza. Los juegos que se incluyeron fueron diseñados intentando que los usuarios *vivencien, experimenten, sientan...* cómo se modifica el movimiento de la hamaca al cambiar la longitud de la cadena; cómo cambia el tiempo que tardan en deslizarse por el tobogán al cambiar las características de las superficies con las que interaccionan; cómo depende el balanceo en el subibaja con la posición ocupada por los jugadores si éstos tienen pesos significativamente diferentes, entre otros. De este modo se espera que los niños cuando construyan esos primeros conocimientos basados en su experiencia y en los datos que les aportan sus sentidos, empiecen a reconocer (de forma presumiblemente inconsciente) las variables de las que dependen los fenómenos involucrados en cada juego. Decimos inconscientemente porque los esquemas de conocimiento que se producen a partir de este tipo de aprendizaje (que sucede inadvertidamente y debido a la exposición masiva a situaciones, comportamientos e ideas que perciben las personas en su entorno) por lo general, se producen ajenos a la conciencia (Hogarth, 2002; Karmiloff – Smith, 1992; Pozo, 2001; Simón y otros, 2001).

Pero también entendemos que este aprendizaje informal, asociado a la interacción vivencial con los juegos difícilmente conducirá por sí sólo al aprendizaje de un saber complejo, abstracto, formal como el saber que aportan las Ciencias Naturales. Por ello desde “EJc” se incluyeron en el parque junto a cada juego, cartelería con explicaciones sencillas de los fenómenos y conceptos asociados a ellos y a lo que se experimenta al interactuar con los mismos. También se elaboraron aplicaciones para dispositivos móviles (disponibles en el sitio web) diseñadas especialmente para guiar y mediar el juego de los niños en el parque convirtiéndolo así en una situación real de experimento, mediante la cual deben elaborar predicciones, realizar mediciones y analizar los datos obtenidos para arribar a conclusiones sobre lo vivenciado en los juegos y la veracidad de sus predicciones iniciales.

A su vez, una de las páginas del sitio web de “EJc” se elaboró con la intención de concentrar activida-

des con propuestas similares a las de utilizar las aplicaciones en el parque, pero en este caso, recurriendo a la utilización de laboratorios virtuales disponibles en la internet o en el propio sitio.

Para diseñar las actividades que tienen la finalidad de propiciar el aprendizaje de determinados conceptos, modelos y leyes propuestos por las ciencias naturales; las que se presentan para resolver en el parqueo de manera virtual involucrando la utilización de las aplicaciones desarrolladas o simulaciones, adoptamos una postura constructivista que implica reconocer a los sujetos como los principales actores del proceso de aprendizaje, siendo quienes construyen nuevos conocimientos a partir de los que ya poseen. Para favorecer la construcción de esos nuevos saberes se adopta y adapta la secuencia de enseñanza IDAS, cuya potencialidad para favorecer el aprendizaje de las ciencias naturales ha sido validado en distintos momentos y con diversas investigaciones (Bravo, Pesa y Pozo, 2012; Bravo y Pesa, 2016). La misma reconoce cuatro momentos claves en los procesos de enseñanza y de aprendizaje: iniciación, desarrollo, aplicación y síntesis. La instancia de iniciación es el momento en el cual quien aprende, explícita y se concientiza sus ideas iniciales (ideas a partir de las cuales se construirán los nuevos saberes). La instancia de desarrollo implica el abordaje o desarrollo del saber de la ciencia. La instancia de aplicación supone el uso de las nuevas ideas en múltiples contextos y tiene como fin consolidar los saberes construidos. La instancia de síntesis implica reflexionar sobre el aprendizaje experimentado.

Las actividades diseñadas fueron implementadas con estudiantes de educación primaria (edades comprendidas entre los 6 y 12 años) en el marco del Club de ciencias del colegio Nuevas Lenguas (una de las instituciones que conforma “EJc” desde el comienzo). Dicha implementación permitió evaluar la potencialidad de las mismas para alcanzar los objetivos propuestos para ellas y delimitar el saber de las ciencias (conceptos y leyes a abordar, complejidad del abordaje, etc.) factible de ser abordado con niños de esas edades (potenciales usuarios de “EJc”). A su vez y a partir de las respuestas y explicaciones que los niños fueron elaborando como consecuencia de la enseñanza impartida, se generó un material (denominado “de peques para peques”) donde la explicación de los fenómenos involucrados en los juegos³ se presenta en el lenguaje elegido por los niños del Club y respetando la complejidad de análisis y profundidad conceptual que ellos lograron explicitar. Pero más allá del diseño y puesta a prueba de estas actividades, se considera que su resolución sobre todo para los más pequeños, requiere de la mediación de un adulto para que cumplan con el objetivo educativo con el que fueron elaboradas: un familiar adulto en el caso de realizarlas actividades en los hogares, personal del museo, si es que se realiza en el marco de una visita “guiada” o docente si se los realiza en un contexto de una clase.

Vale destacar que con “EJc”, se busca “conectar” parque con hogar o escuela (lugar desde donde se acceda a la página web) y juego con aprendizaje, facilitando y mediando estas conexiones con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Así con la propuesta de uso de las aplicaciones y los laboratorios virtuales, desde la página web se intenta que los niños se apropien de algunos procedimientos básicos relacionados con el uso de las TIC a la vez que las reconozcan como un potente recurso mediador de aprendizajes. En alguna medida, la tecnología es protagonista de la cotidianidad de las personas e instala paulatinamente, nuevas prácticas. Pero más que el aparato físico (computadora, celular, etc.) son las acciones que posibilita la tecnología (trascendiendo al aparato mismo) las que instalan nuevas prácticas socioculturales y dan lugar a nuevas metáforas, entendidas estas últimas como expresiones de “una faceta de la compleja realidad que es la relación de los hombres con la tecnología”. De esta manera es que se busca, desde “EJc”, contribuir no sólo con la alfabetización científica sino también con la alfabetización tecnológica de los más pequeños y de aquellos que no lo son tanto.

En resumen, “EJc” se presenta como una propuesta educativa tendiente a favorecer el aprendizaje de las ciencias y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación de manera informal, no formal y formal. Informal, a partir del propio diseño de los juegos; la información de la cartelería y las aplicaciones que sirven de guía para experimentar al jugar; no formal a partir de las visitas guiadas que se desarrollan desde el Museo de las Ciencias y formal en tanto las actividades diseñadas desde “EJc”, pueden ser usadas por los docentes, en una salida de campo experimentando *in situ* o en las aulas o experimentando virtualmente, a fin de abordar alguno de los conceptos, modelos, leyes asociados con los fenómenos que se representan o vivencian en los juegos.

³Hasta ahora se concretó la explicación “De peques para peques” de tres de los cinco juegos instalados.

III. Los subibajas. Un ejemplo

En este apartado se describen los cuatro subibajas, la cartelería que los acompaña, las aplicaciones diseñadas y las actividades propuestas para favorecer el aprendizaje de las ciencias y las TIC.

La figura 2 muestra los subibajas donde puede observarse que presentan distintas opciones de ubicación para los jugadores. El primero (de izquierda a derecha en la fotografía) presenta los asientos móviles; el segundo tiene cuatro asientos (dos ubicados en los extremos y dos a la mitad de cada brazo de palanca); el tercero tiene un brazo de palanca más largo que el otro (el doble); y el último es un subibaja tradicional (con dos asientos ubicados equidistantes del centro). Sobre la plataforma donde se encuentran estos dispositivos, se dibujaron grandes reglas para que los usuarios puedan medir la posición de la que se encuentran respecto del centro de la palanca.



FIGURA 2. Los cuatro subibajas instalados.

La finalidad de estos subibajas es que los niños puedan elegir (en función de sus pesos), cuál les resulta la mejor opción para jugar, esto es para balancearse sin dificultad. Es un hecho conocido, por la mayoría de los niños que juegan en las plazas, que cuando uno de los jugadores es mucho más pesado que el otro, debe hacer un gran esfuerzo para poder ascender y lograr que el más pequeño descienda (y además frecuentemente él no logra alcanzar la altura máxima que el juego permite, más allá del esfuerzo que realice). Esta problemática está resuelta en la plaza de “EJc”, ya que los subibajas están diseñados especialmente para que los posibles pares de jugadores puedan balancearse sin inconvenientes si eligen adecuadamente el subibaja donde jugar y el asiento que ocupar. Al hacerlo, preguntarse sobre el hecho, para tomar decisiones, se espera que se cuestionen sobre el comportamiento de este tipo de dispositivos.

En tal sentido, con el material diseñado en torno a los subibajas (tanto por sus características constructivas, el propio diseño y la cartelería y la aplicación digital asociada) se busca guiar el estudio de lo que desde las ciencias y la tecnología se conoce como palanca, la que se concibe como una máquina simple compuesta por una barra rígida situada sobre un punto de apoyo, alrededor del cual puede rotar (como se representa en la figura 3). En el funcionamiento de la palanca intervienen las siguientes fuerzas:

- Potencia (P): es la fuerza que aplicamos voluntariamente en una parte de la barra con el fin de vencer a otra fuerza denominada Resistencia. En este caso, será el peso de uno de los jugadores (P_1). La distancia desde el punto de aplicación de P y al punto de apoyo O se denomina brazo de potencia. En el contexto del subibaja ésta será la distancia a la que el jugador se ubique respecto del punto de apoyo (d_1).

- Resistencia (R): es la fuerza ejercida sobre la palanca por un cuerpo que generalmente tratamos de mover o deformar mediante la Potencia. En el caso del subibaja ésta se corresponde con el peso del segundo jugador (P_2). La distancia del punto de aplicación de R con respecto al punto de apoyo se denomina brazo de resistencia. En el caso del subibaja esta será la distancia a la que el segundo jugador se ubique respecto del punto de apoyo (d_2).

- Reacción Normal: es la fuerza ejercida sobre la barra por la estructura sobre la que ésta se apoya y el Peso (P_B) es la fuerza de atracción gravitatoria ejercida sobre la barra.

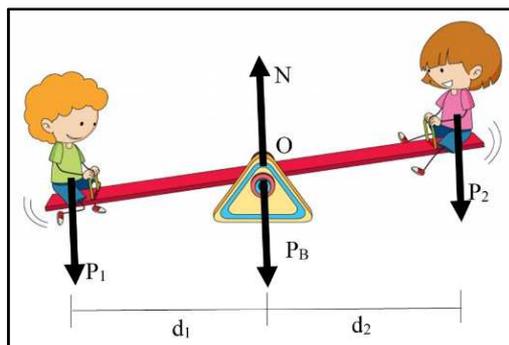


FIGURA 3. Representación de una palanca, contextualizada en un subibaja y parámetros asociados.

La palanca se encontrará en equilibrio de traslación cuando se cumpla que la fuerza resultante de todas las fuerzas que actúan sobre la barra sea nula. Adicionalmente, la palanca se encontrará en equilibrio de rotación cuando se cumpla que el momento o torque resultante sea nulo. Esta es la condición de equilibrio que interesa alcanzar en el subibaja porque a partir de ella comenzará a oscilar (y los jugadores a subir y bajar) ante la aplicación de una fuerza desequilibradora. En este caso y disposición particular, el momento que realizan las fuerzas actuantes, respecto de O, se calcula como el producto entre el peso del jugador y la distancia que lo separa del centro de apoyo, por lo que en la situación de equilibrio se obtiene que:

$$P_1 \cdot d_1 = P_2 \cdot d_2 \tag{1}$$

Para que la condición de equilibrio se satisfaga, el jugador más pesado debe ubicarse más lejos del centro que el liviano. Esta idea central que se pretende que los niños interpreten con relación a las palancas/subibajas, más una breve descripción de la misma, puede encontrarse en la cartelería, junto a un código QR que permite acceder al sitio <<https://eureka juegosconect.wixsite.com/eurekaolavarria/copia-de-fisica-1>> para descargar la aplicación diseñada para este juego. Esta aplicación desarrollada intenta guiar a los niños para que la elección del subibaja y la decisión de dónde ubicarse cada jugador no sea poro solo por, “prueba y error”, a la vez que destaca cuáles son las variables involucradas en el fenómeno físico. Para este fin, en una primera pantalla, la aplicación les propone a los jugadores predecir, en función de sus ideas y atendiendo al peso de cada uno, cuál debería sentarse más cerca del centro de apoyo del subibaja si desean balancearse sin dificultad. En una segunda instancia los invita a evaluar su predicción, para lo cual se les da la opción de elegir en qué subibaja quieren jugar y se les solicita que ingresen los pesos de los dos jugadores. Como respuesta a estos datos, la aplicación calcula y les muestra a los jugadores si para esa relación de pesos el subibaja es el adecuado y de ser así, en qué posición le conviene ubicarse a cada jugador. En una última opción (a modo de cierre y con el fin de que los niños puedan evaluar su respuesta inicial) la aplicación muestra a los jugadores las condiciones que deben darse para que se balanceen sin dificultad (“el jugador más pesado debe sentarse más lejos del centro del subibaja que el más liviano”) y le plantea un nuevo interrogante: ¿por qué deben ubicarse de esa forma para poder balancearse? De esta manera se intenta motivar a los niños a elaborar una explicación de lo observado y vivenciado (y no sólo una descripción de ello).En la figura 4 se muestran algunas capturas de pantalla a fin de ejemplificar la aplicación descrita.

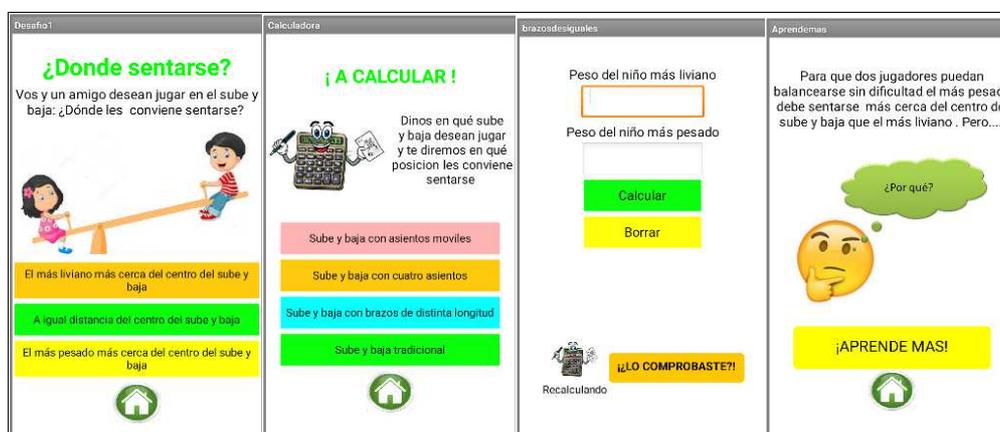


FIGURA 4. Aplicación móvil “El subibaja”.

Para elaborar la explicación mencionada la aplicación invita a “aprender más”, redireccionando a la web de “EJc” donde podrán acceder a las explicaciones “de peques para peques”⁴.

En el sitio web de “EJc” también es posible acceder a la página “Juega en casa”, donde a partir de la frase “¡No solo en EL PARQUE es posible JUGAR... desde EUREKA TE INVITAMOS A JUGAR (Y APRENDER) TAMBIÉN ‘ACÁ’!” permite a los usuarios ingresar a una serie de actividades diseñadas especialmente para abordar los conceptos y leyes asociadas a los juegos, pero ahora con los dispositivos digitales como mediadores en estas actividades. La actividad diseñada con relación al subibaja, se consigna en el anexo.

Para el diseño de esta actividad (al igual que en el diseño de la aplicación) se adoptó y adaptó la secuencia IDAS antes descrita. Así, en una primera instancia se les presenta una problemática inicial (análisis a la abordada en la aplicación) que deben responder en función de sus ideas (instancia de iniciación). Luego se propone la realización de una actividad experimental en un laboratorio virtual (disponible en <<https://phet.colorado.edu/es/simulation/balancing-act>>) lo que conlleva la realización de mediciones, recolección de datos, análisis de resultados y elaboración de conclusiones (instancia de desarrollo). Posteriormente se les propone rever la respuesta dada a la problemática inicial y reelaborarla en función de las conclusiones arribadas (instancia de síntesis y conclusión). Finalmente, se los invita a aplicar (y evaluar) lo aprendido jugando en el juego disponible en el laboratorio virtual donde realizó las experiencias anteriores (etapas de aplicación y síntesis).

IV. PROYECCIONES

Como ya se dijo, el parque ha sido recientemente inaugurado (24/5/19) y ya está siendo utilizado por numerosas familias como espacio de recreación y esparcimiento (y, eventualmente, de aprendizaje informal de las ciencias y las TIC). Queda ahora por delante el desafío de plantear acciones concretas, en coordinación con el Museo de las Ciencias, para convertirlo en un espacio de educación no formal. A fin de favorecer el uso de “EJc” en el contexto de la educación formal se prevé realizar cursos de capacitación donde compartir con los docentes las potencialidades del parque para la enseñanza de las ciencias y las tecnologías. A su vez y si bien como mencionan Melo Herrera y Hernández Barbosa (2014), son numerosos los trabajos de investigación que analizan la potencialidad de los juegos para el aprendizaje de la Física, no se han encontrado trabajos donde los juegos sean los juegos de plaza y donde las TIC actúen como mediadoras (de dichos juegos y el aprendizaje). Por lo que será un desafío también plantear una línea de investigación concreta que permita evaluar en qué medida propuestas educativas como las realizadas desde “EJc” favorecen el aprendizaje formal, no formal e informal de las ciencias y las tecnologías.

V. CONCLUSIONES

Desde “EJc” advertimos que queda mucho por hacer en este recorrido, pero consideramos que la concreción de la plaza puede convertirse en un primer eslabón, al menos en la ciudad de Olavarría, de una cadena de acciones concretas que contribuyan a garantizar el derecho de los niños a aprender jugando y a alfabetizarse científica y tecnológicamente al hacerlo, y que posibiliten que se reconozca a los juegos emplazados y a los recursos diseñados en torno a ellos, como recursos para potenciar el aprendizaje de las ciencias, al hacerlo más entretenido, divertido y “natural” en tanto permiten aprender jugando.

AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la provincia de Buenos Aires, que financió “EJc” en el marco del concurso de Ideas-Proyecto para la promoción de la Cultura Científica 2016.

REFERENCIAS

Bravo, B. y Pesa, M. (2016). El cambio conceptual en el aprendizaje de las ciencias. Un estudio de los procesos involucrados al aprender sobre la luz y la visión. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 258-280.

⁴ Por cuestiones de espacio no se la presenta aquí, pero puede encontrarse disponible ingresando a <https://eurekajuegosconect.wixsite.com/eurekaolavarría/copia-de-fisica>.

Bravo, B., Pesa, M. y Pozo, J.I. (2012). La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. un estudio sobre “qué, cuándo y cuánto” aprenden los alumnos acerca de la visión. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3),87-110.

Fernández Oliveras, A.; Molina Correa, V. y Oliveras, M. L. (2015). Estudio de una propuesta lúdica para la educación científica y matemática globalizada en infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2),373-383.

Hogarth, R.M. (2002). *Educación la Intuición. El desarrollo del sexto sentido*. Barcelona: Paidós.

Karmiloff-Smith (1992). *Más allá de la modularidad*. Madrid: Alianza Editorial.

López, I. (2010). El juego en la educación infantil y primaria. *Autodidacta*, 1(3),19-37.

Martín, R. B. (2013). *Contextos de aprendizaje. Formales, no formales e informales*. Disponible en: http://www.ehu.es/ikastorratza/12_alea/contextos.pdf Sitio consultado en julio de 2019.

Melo Herrera, M. P. y Hernández Barbosa, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación Educativa*, 14(66), 41-64.

Pozo J.I. (2001). *Humana mente. El mundo, la conciencia y la carne*. Madrid: Ed. Morata.

Simón, M.I., Triana, B. y Camacho, J. (2001). La construcción del concepto de familia: de las concepciones implícitas a las explícitas. *Infancia y Aprendizaje*, 24(4), 425-439.

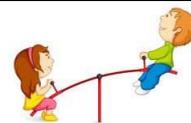
ANEXO

Actividad disponible en:

<https://docs.wixstatic.com/ugd/087762_870e5783bd02448fbdf20b5907a586c3.pdf>

EL SUBE Y BAJA

Martina, una amiga de “Eureka: Juegos conectados”, tiene un gran problema: cuando intenta balancearse en el subibaja con su hermano pequeño, él siempre queda en lo alto (sin poder bajar) salvo que Martina haga “mucha fuerza” (empujándose sobre el piso) para ayudarlo.



¿La ayudamos?

Desde la Física al SUBE y BAJA se lo llama PALANCA. Para que la palanca oscile (y los niños suban y bajen) debemos lograr que inicialmente esté EQUILIBRADA. Eso significa que la tabla quede en posición horizontal cuando los jugadores se sientan. Si sacamos la palanca de esa posición de equilibrio, comenzará a OSCILAR tendiendo a volver a ella. Estudiemos qué condiciones se deben dar para que jugadores de distinto peso logren el "deseado" EQUILIBRIO.

1. Ingresa a <https://phet.colorado.edu/es/simulation/balancing-act> y accede al LABORATORIO DE EQUILIBRIO.
 2. Una vez allí, elige experimentar con la mamá y la nena que te propone la simulación.
 - 3.- Anota el peso de cada una.
Observa que si la nena se sienta en el extremo del sube y baja (a 2 metros de su centro) y la mamá a la mitad (a 1 metro de su centro) ¡¡logran el EQUILIBRIO!!!
 4. Busca otras posiciones en las que puedan sentarse la mamá y la nena para lograr el EQUILIBRIO (¡prueba distintas opciones!).
 - 5.- Mide, para cada caso, la distancia desde la mamá al centro del sube y baja y desde la nena al centro del sube y baja. Anota los valores en una tabla.
 6. Analiza los valores y responde: para que la nena y la mamá puedan equilibrar el sube y baja: ¿quién debe sentarse más cerca del centro?
 - 7.- Vuelve a realizar esta experiencia, pero jugando ahora con el nene y el papá que te ofrece la simulación. ¿Llegas a las mismas conclusiones que cuando experimentaste con la nena y la mamá?
 8. piensa ahora en Martina y su hermanito: ¿dónde les convendría ubicarse para poder balancearse en el sube y baja sin dificultad?
 - 9.- ¡A jugar! Ingresa al Modo Juego disponible en el Laboratorio de Equilibrio y aplica todo lo aprendido para jugar, divertirte y ¡seguir aprendiendo!
-