

LA FOTOGRAFÍA Y LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN COMO HERRAMIENTAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

CORTI, F. (1) y FATTORE SERRES, F. (2)

(1) Departamento de Ciências Exatas e da Natureza. Universidade Federal do Rio Grande do Sul
franciele@email.it

(2) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. fabianaserres@yahoo.com.br

Resumen

En el presente trabajo relatamos una experiência desarrollada con alumnos del primer año de la enseñanza secundaria, que busca investigar la contribución del uso de ambientes virtuales, en particular los *pbwikis*, para el aprendizaje de las Matemáticas y Física. Describimos la dinámica de la propuesta de trabajo que busca unir Matemáticas, Física y Fotografía en el estudio de funciones y destacamos registros de estudiantes y profesores, acerca del uso de las mídias digitales como recursos potencializadores de la interacción y cooperación entre los sujetos envueltos en la propuesta y de la contribución para el aprendizaje de Matemáticas y Física.

El mundo está en constante transformación. Las personas no piensan de igual manera que pensaban hace diez años, ni se comunican de igual manera, ni se interesan por lo mismo. Los alumnos de hoy tienen acceso a cualquier información que quieran a todo instante en sus propias casas. Ellos están acostumbrados a ver, oír y hacer varias cosas al mismo tiempo. Ellos ya no estudian en libros – lineales – pero en hipertextos. Entonces la escuela no puede ser la misma que hace diez, cincuenta o cien años. Ni, por supuesto, la enseñanza de las Matemáticas y de las Ciencias.

Hace falta que la escuela y, sobretudo, la enseñanza de las Ciencias y de las Matemáticas desarrolle habilidades y competencias en los alumnos que no sólo las habilidades de memorización y repetición de

informaciones; y si que se tenga un espacio para que los alumnos hagan, experimenten y construyan sus Ciencias y sus Matemáticas.

El uso de tecnologías de comunicación e información además de otras tecnologías puede ser un camino para el cambio que buscamos en la enseñanza-aprendizaje.

Para el desarrollo de este proyecto hemos elegido como herramientas la Fotografía, los *Pbwikis* y el software Regla y Compás (C.a.R.)[1], que es un *software* de geometría dinámica gratuito.

Pbwikis son sitios en la web que permiten trabajo colaborativo e interacción alumno-alumno y alumno-profesor. Los *pbwikis* son de fácil edición, o sea, cualquier uno puede alterar o acrecentar lo que desea como si fuera un simple editor de texto mismo que el contenido no sea de su autoría. Además de eso, los *pbwikis* poseen una herramienta de histórico que permite al profesor acompañar la evolución de los registros de los estudiantes. (Bottentuit y Coutinho, 2007) [2]

Con la fotografía como telón de fondo, utilizamos el Regla y Compás para construir las funciones matemáticas y físico-matemáticas miradas y registradas por los alumnos. Los *pbwikis* son los espacios para exponer sus fotos, sus ideas y lógica matemáticas, su arte. Está creado ahí un ambiente de discusión y de construcción de conocimiento científico.

En ese trabajo tenemos por objetivo:

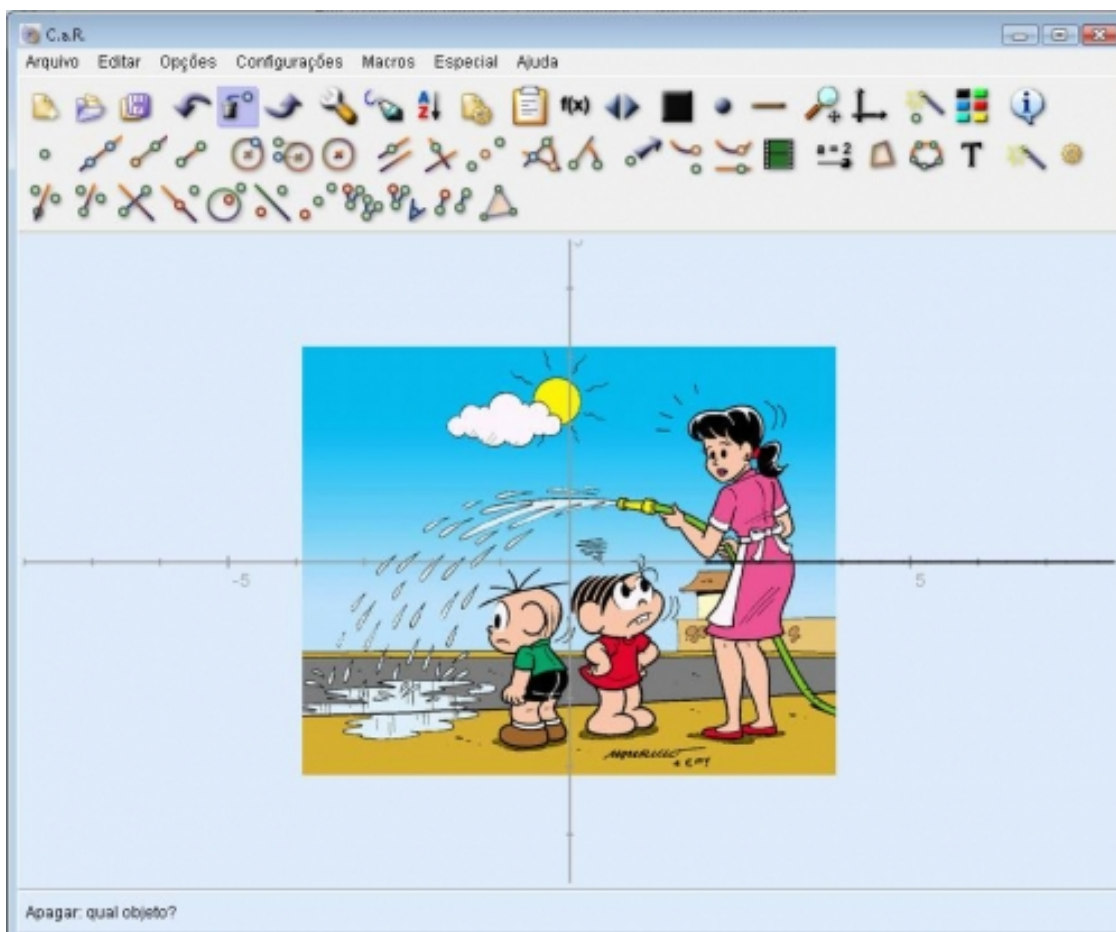
- » Investigar cómo los alumnos piensan, miran y registran conceptos de Matemáticas;
- » Investigar qué contribución ese trabajo trae para que los alumnos construyan su propio conocimiento matemático y científico;
- » Además de eso, se busca verificar la contribución del trabajo para que los alumnos se tornen responsables por su aprendizaje.

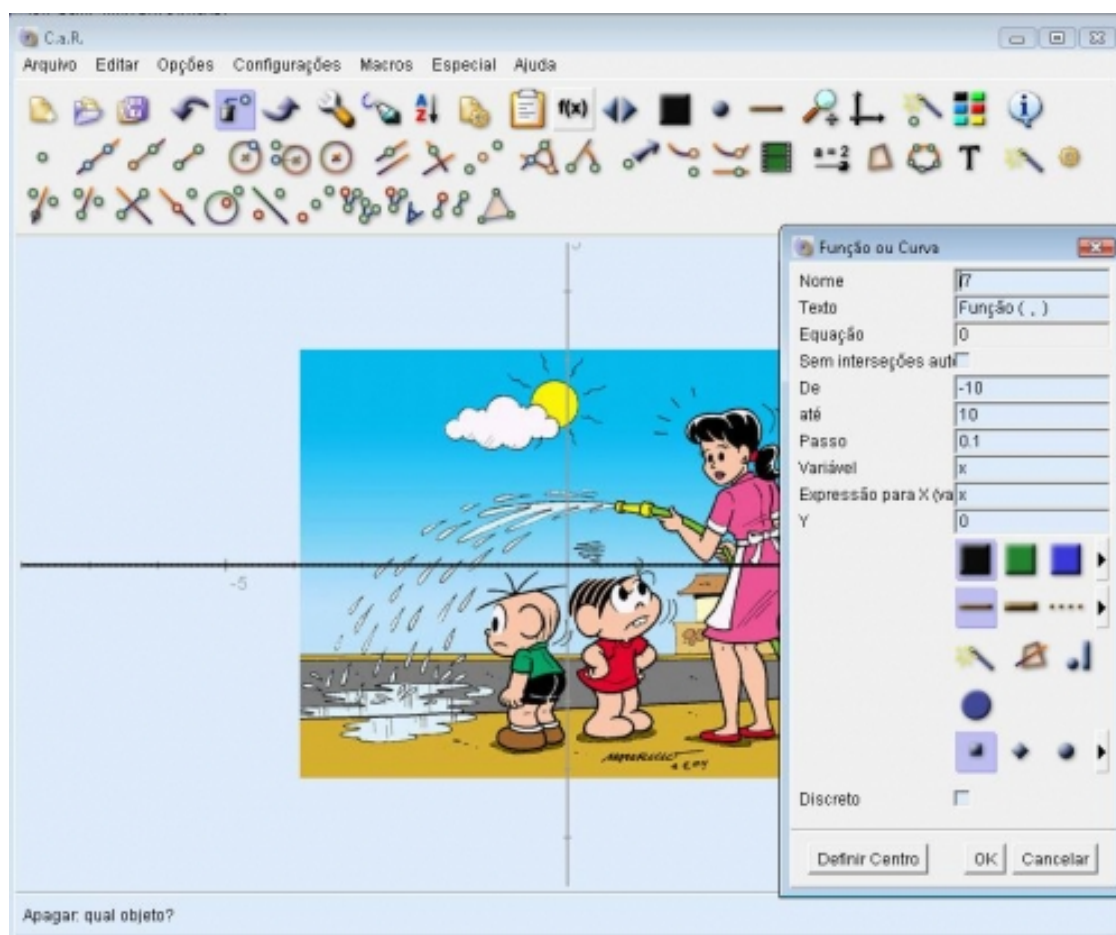
Consideramos que esos objetivos son relevantes basadas en las ideas de Pozo (2003). Según ese autor, necesitamos auxiliar los alumnos para que ellos construyan estrategias de aprendizaje propias, formular su propio punto de mirada, para que se vuelvan en aprendices autónomos.

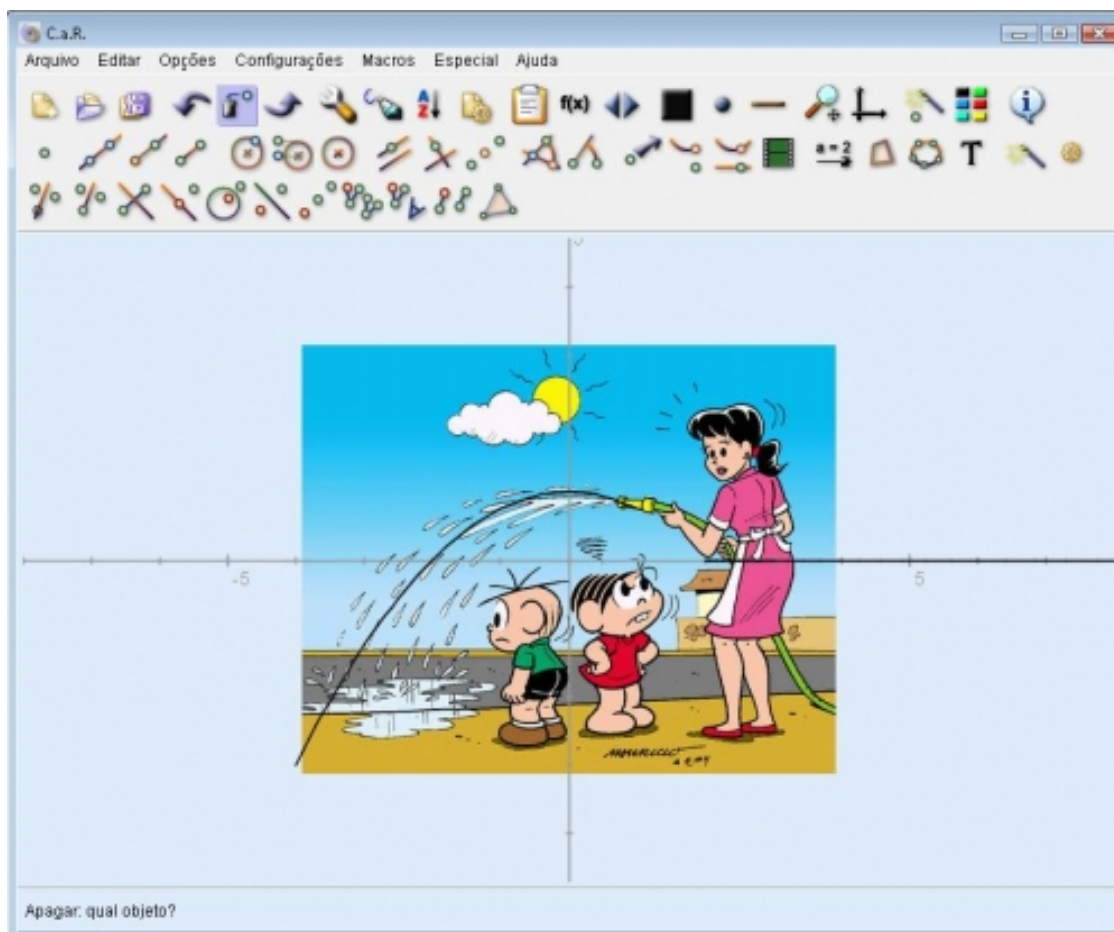
El trabajo fue desarrollado en el Colegio de Aplicación de la Universidad Federal del Río Grande del Sur (CAp – UFRGS), con dos turmas de primer año de la enseñanza secundaria y sesenta alumnos en el total. El contenido de las Matemáticas en el primer año es básicamente compuesto por las funciones (Álgebra). Acercándose el fin del año hemos hecho un auto evaluación del trabajo cuestionándonos si los alumnos sabían lo que significaba una función, si reconocían su gráfico, si sabían lo que significaba dominio e imagen de una función, que es lo que consideramos fundamental acerca del aprendizaje de funciones matemáticas.

Hemos promovido entonces una discusión con ese tema en clase y nos hemos dado cuenta de que muchas de las respuestas acerca de las funciones eran muy visuales como “cuando un guardameta de un equipo de fútbol chuta la pelota desde el gol hacia el medio del campo la pelota describe una parábola en el aire, que es la representación gráfica de una función cuadrática”. Desde ese día nos hemos dado cuenta de que la enseñanza-aprendizaje de las funciones tiene todo lo que ver con la mirada, con educar la mirada (Dussel y Gutiérrez, 2006).

Hemos propuesto entonces un trabajo acerca de las Matemáticas y la Fotografía. Los alumnos deberían buscar en internet o sacar fotos donde pudieran identificar el diseño del gráfico de alguna función. Entonces, con el software Regla y Compás cada uno debería intentar dibujar el gráfico que hubiera encontrado, identificando la ley de la función. El ejemplo a seguir fue presentado a los alumnos.







La interdisciplinaridad con la Física ha empezado ahí. Algunos de los ejemplos de funciones encontradas por los alumnos eran de trayectorias o movimientos de objetos, que son funciones físicas.

El registro del trabajo fue hecho en *pbwikis*. Los alumnos trabajaron en grupos de dos o tres personas con su propio espacio. En él los alumnos publicaron sus construcciones y tenían acceso a los *wikis* de sus compañeros, lo que se convirtió en un espacio de discusión y de trabajo cooperativo.

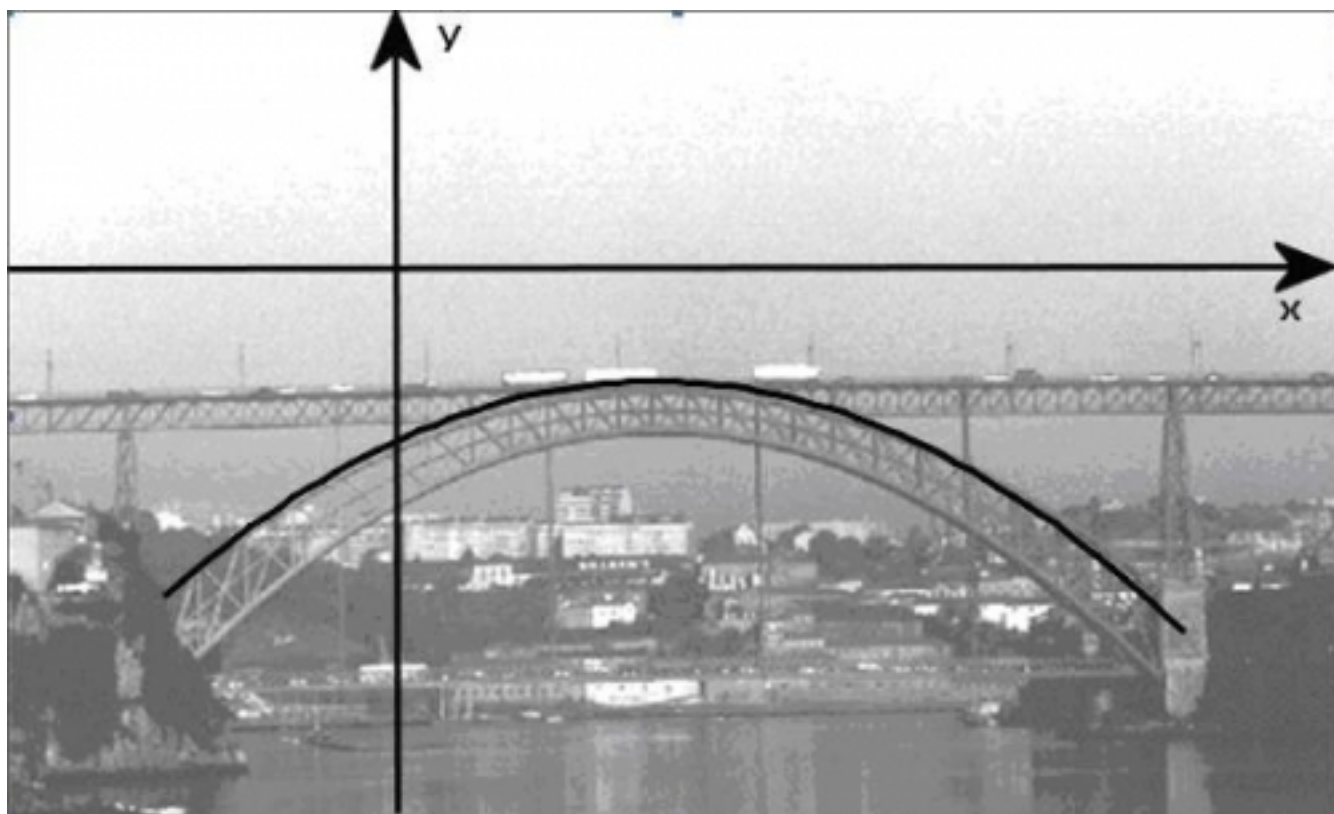
Las imágenes y diálogos que siguen fueron registrados por los alumnos en los *pbwikis*[1].

[1] Disponible en <http://matfotos.pbworks.com/>.



Para mostrar que encontramos funciones matemáticas en cosas muy simples del cotidiano, que nadie imaginaría, ponemos un chafariz como ejemplo. Cuando el chafariz lanza el agua hacia arriba, el agua hace una curva y cae, describiendo una parábola.[1]

Grupo 5 – clase 93

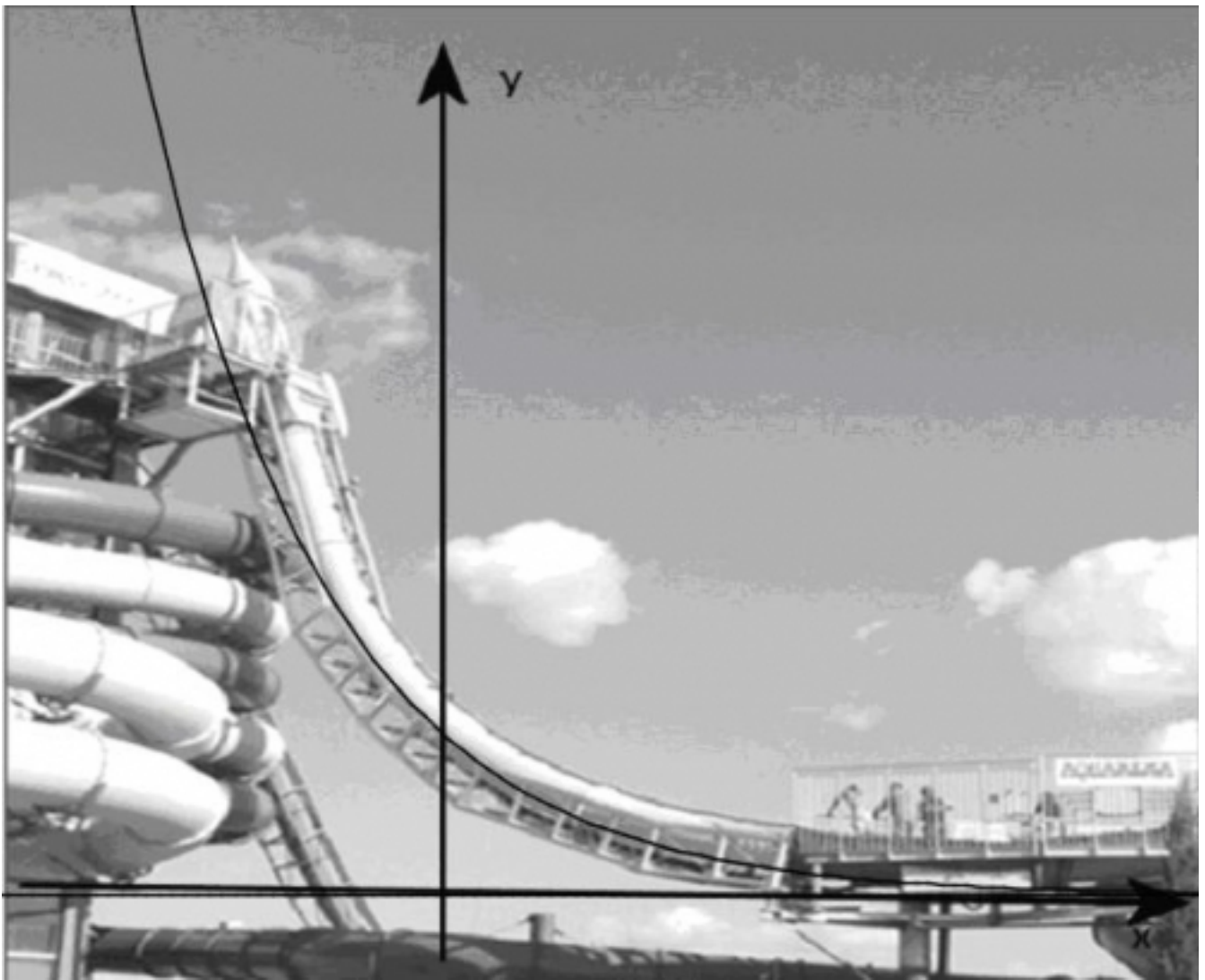


Para hacer nuestra parábola, nosotros empezamos haciendo una ley que quedó distante de lo que debería ser, después nosotros utilizamos translación para ella quedar con el eje de máximo en el sitio correcto y después usamos la contracción para ella anchar y quedar como la puente. Por último determinamos el imagen y el dominio de la función para ella tener un fin el en sitio correcto.[1]

Grupo 10 – clase 92



Esas rectas fueran más fáciles de se hacer pues colocamos la foto con el “eje y” en el medio, entonces era sólo hacer el “espejo” de la otra. Primero hicimos la recta decreciente de ley: $y = -1.46 \cdot x + 2$, de 0 hasta 1.9. Y después hicimos su “espejo”: la recta creciente de ley $y = 1.46 \cdot x + 2$, de -1.9 hasta 0.[1]



[1] Traducción libre.

Alumna (05/11/2008): Nuestro grupo ha llegado a esa conclusión después de muchas tentativas, y descubrimos que la función sería $f(x)=2^x$.

Profesora (06/11/2008): Hola, yo estaba mirando esta función que vosotros han encontrado y he pensado: Hum, si yo poner 4 en la ley entonces tenemos 16, así he mirado en el gráfico y me he quedado confusa. ¿Qué piensan?

Alumna (06/11/2008): Nuestro grupo ha llegado a esa conclusión después de muchas tentativas, y descubrimos que la función sería $f(x)=2^{1/x}$

Profesora (07/11/2008): Caros, yo todavía estoy confusa. Si yo poner 4 en la ley ahora tenemos $2^{1/4}$. ¿Está correcto eso? ¿Vamos a pensar más un poquito?

Alumna (19/11/2008): Fuimos hasta el software y vimos realmente que aquella función ha resultado en un gráfico un poco confuso. Ahora conseguimos entender cual es la función usando la regla básica de la

propiedad de la potencia transformando la base en fracción y elevando realmente ella en el exponente x .
Besos. $f(x)=2^{-x} = (1/2)^x$ [1]

Grupo 3 – clase 93

El hecho de los alumnos “buscaren” las leyes de las funciones por intento y error permitió que ellos reflexionaran acerca de sus procedimientos y raciocinios matemáticos mientras que buscaban un modelo para que pudieran generalizar y construir el concepto de translación de funciones. Esas reflexiones, por su vez, crearan posibilidades y condiciones para que los estudiantes cambiaran la manera como enfrentan las tareas y los desafíos, o sea, que a cada desafío vencido ellos reelaboran su manera de aprender a aprender. (Pozo, 2003)

Por los diálogos destacados percibimos que esta propuesta de trabajo permite que el profesor obtenga la información de como los alumnos están “comprendiendo” los conceptos trabajados en clase y los alumnos por su vez tienen una atención individualizada por parte del profesor, o sea, esta propuesta posibilita la creación de un canal de comunicación que permite trabajo en equipo cooperativo y la interacción entre alumno-alumno y entre alumno-profesor.

Trabajar en equipos, respetando las ideas de los compañeros, ha posibilitado a los alumnos desarrollar estrategias de aprendizaje propias y actitudes autónomas. Hacerse preguntas y sacar sus propias conclusiones formando su ponto de mirada, influenciando sus actitudes futuras y contribuyendo para el aprendizaje de las Matemáticas, (Pozo, 2003) fueran algunos de los resultados obtenidos con la dinámica de trabajo descrita.

Referencias:

BOTTENTUIT, J. B.; COUTINHO, C. (2007). *Blog e wiki: os futuros professores e as ferramentas da Web 2.0*. SIIE'2007, pp 199-204.

DUSSEL, I.; GUTIÉRREZ, D. (Comps.) (2006). *Educación la mirada: políticas y pedagogías de la imagen*. Buenos Aires: Flacso.

Acceso en 10/05/2009.

POZO, J. I. (2003). *Aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de capacidades no ensino médio*. In: COLL, César. *Psicologia da aprendizagem no ensino médio*. Porto alegre: ARTMED.

[1] Traducción libre.

[1] Traducción libre.

CITACIÓN

CORTI, F. y FATTORE, F. (2009). La fotografía y las tecnologías de información y comunicación como herramientas para la enseñanza-aprendizaje de matemáticas y física. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1044-1054
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1044-1054.pdf>