CONGRESO IBEROAMERICANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN
BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO
BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVEMBRO 2014

Una herramienta para hacer matemática en nuestras clases: problemas en 3 actos.

PEZZATTI, L.

ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 1647

Una herramienta para hacer matemática en nuestras clases: problemas en 3 actos.

Laura Pezzatti

Departamento de Matemática y IMAS-Conicet, FCEN, UBA

laurapezzatti@gmail.com

Abstract

En los papeles la mayoría está de acuerdo en que para que nuestros alumnos aprendan matemática en nuestras clases debemos hacer propuestas que les permitan hacer matemática. Sin embargo, en la práctica esto no sucede en muchas aulas. Una de las razones podría ser las escasas herramientas concretas al alcance de cualquier docente.

En esta experiencia compartiremos una herramienta: los problemas en 3 actos (www.101qs.com), una iniciativa de Dan Meyer libre y al alcance de los docentes. Esta propuesta se basa en videos y fotos que al verlos nos sugieren alguna pregunta que involucra hacer matemática en su resolución. Una de las ventajas principales de estos problemas, en este caso usando las TICs, es que nuestros alumnos también deben formularse la pregunta a responder, cosa muy compleja de hacer sin utilizar las nuevas tecnologías. Además en muchos de estos problemas, como algunos que hemos propuestos, involucran la modelización ya sea intramatemática o extramatemática, como así también otras habilidades necesarias para hacer matemática que es importante que nuestros alumnos desarrollen.

Debido a las ventajas mencionadas anteriormente hemos trabajado con estos problemas en capacitaciones docentes, con alumnos de colegio secundario y en ámbitos con público general con una muy buena devolución. Contaremos algunas de estas experiencias, cómo hemos trabajados las propuestas, las preguntas que han surgido, la predisposición de los participantes, sus dudas e inquietudes, cómo así también las riquezas que vemos detrás del trabajo con estos problemas.

Otra de las ventajas de esta herramienta es la posibilidad de participar activamente, uno puede no sólo compartir la primera pregunta que le surgió de ver el video y la foto sino que también puede debatir con otros colegas, bajarse el material que muchas veces está

ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 1647

amplicado por la experiencia del que lo propuso y además subir sus propios problemas en 3 actos.

Experiencia 1

En este primer trabajo hemos trabajado con el siguiente video http://www.101qs.com/1843-checkerboard-2#q_205613 en varias capacitaciones docentes.

El video muestra primero un tablero de 5x5 donde van poniendo fichas alternadamente. Primero empieza poniendo 1 ficha el color rojo, luego 2 fichas el color verde y así siguiendo hasta completar el tablero. En este caso en 7 pasos se completa el tablero, las rojas ponen en total 13 fichas y las verdes 12 y se señala que el rojo gana.

Posteriormente se empieza realizando el mismo procedimiento pero en un tablero de 11x11 pero el video se para antes de que el proceso se termina y es en este momento donde nuestros alumnos, en este caso docentes deben hacerse preguntas.

Las preguntas que surgieron en nuestro trabajo son:

¿Quién gana en este nuevo tablero?

¿Cuáles son las reglas para la colocación de fichas?

¿Gana el que pone la última ficha o el que pone más fichas?

¿Qué pasará con otros tableros? ¿Será posible predecir quién gana en un tablero de nxn?

¿Habrá tableros en donde se produce un empate?

La pregunta pensada por el creador de este problema en tres actos, Evan Weinberg, es la de ¿quién gana en el segundo tablero, es decir el de 11x11? En todos los casos en el que hemos trabajado con este problema surge naturalmente esta pregunta y es una pregunta que está al alcance de todos, ya que pueden directamente explorar que pasa en ese tablero particular.

Una vez que responden esa pregunta, en gral los docentes participantes intentar ver qué pasa en otros tableros, viendo que se produce por ejemplo empate en un tablero de 2x2 y también en un tablero de 12x12 y en este caso se empiezan a generar nuevas preguntas, como por ejemplo ¿se producirá empate en un tablero de 22x22?

ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 1647

También a partir de la exploración y de la necesidad de encontrar alguna manera de pensar cada caso que no sea dibujar el tablero y llenarlo empiezan a generarse nuevas escrituras, como por ejemplo solo ir escribiendo en dos columnas cuántas fichas rojas y cuántas fichas verdes se ponen. Esto nos parece súper importante, ya que por la necesidad de economizar se empiezan a generar nuestras estrategias de escritura y aparecen nuevas conjeturas en cuánto a quién pone la última ficha, o cómo sumar todas las fichas de uno u otro color y las fórmulas que puedan surgir, como por ejemplo Suma de Gauss o suma de los impares, aparecen naturalmente.

De la exploración con diferentes tamaños de tablero, también los participantes empiezan a intentar buscar regularidades que les permitan predecir qué pasa en tableros más grandes. Debido a la complejidad matemática del problema, esto es una motivación para seguir haciendo matemática.

Los docentes que han participado de este taller, reconocen muchas ventajas de una propuesta de este estilo, algunas de ellas son las siguientes:

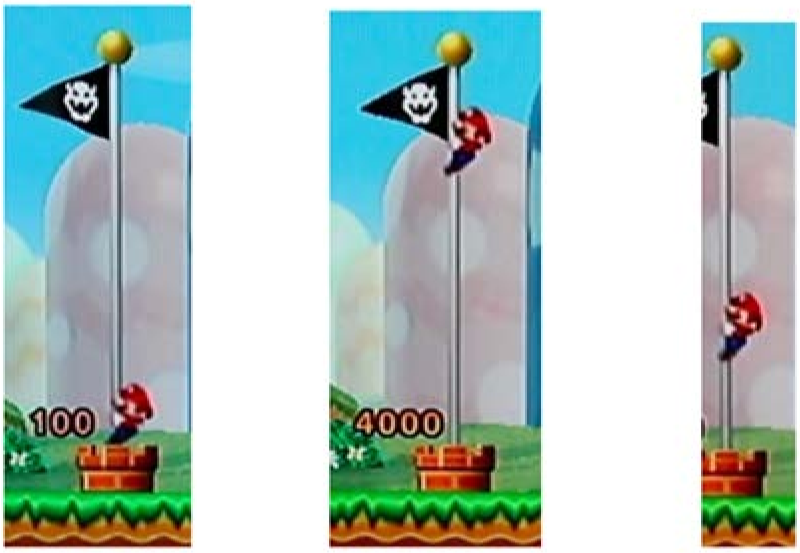
1. El video explica de manera clara y concisa reglas que de ser dadas por escrito serían difícil de describir precisamente. Por otro lado, los alumnos ya están haciendo matemática a la hora de descubrir el funcionamiento del juego.
2. Se motiva a los alumnos para que se hagan sus propias preguntas.
3. Es una actividad original, con lo cuál los alumnos se ven más motivados a pensar la actividad.
4. Al ser una página libre y que cualquier pueda subir sus propios problemas, hay mucho material para poder utilizar en nuestras clases.

Experiencia 2.

En esta segunda experiencia hemos trabajado con grupos de chicos de nivel medio con este video http://www.101qs.com/1831-super-mario-bros cuya autora es Nora Oswald.

El video muestra el famoso juego de Mario Bross que al finalizar cada nivel termina con Mario cayendo sobre un mástil con una bandera y dependiendo de la altura donde cae, Mario obtiene diferentes puntajes, como puede observarse en la siguiente foto.

ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 1647



Al tratarse de un juego conocido los chicos se motivan en pensar sus preguntas. En este caso el video está muy guiado y la pregunta que aparece es ¿cuántos puntos obtendrá Mario en la última opción?

En este caso, se hace un fuerte hincapié sobre la modelización del problema y surgen nuevas preguntas (hemos trabajado con grupos que manejan el concepto de función, pero podría también servir para alumnos que no lo manejan).

Otras preguntas que surgen son: ¿cómo varía el puntaje en relación a la altura? ¿será una función continua o escalonada? ¿cómo será ese crecimiento?

En este caso, cuando hemos trabajado con alumnos que solo manejan el concepto de función lineal, creen que el crecimiento será lineal y modelizan el problema de acuerdo a este criterio.

Cuando hemos trabajado con alumnso que manejan varios tipos de funciones empiezan a hacer conjeturas sobre si la función es lineal entonces pasará tal cosa, si la función es cuadrática entonces pasará tal otra y finalmente crean el modelo adecuado si la función es exponencial.

ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 1647

En este caso, al tener diferentes modelos y tener que elegir uno, algunos alumnos, expertos en juegos y que conocen cómo se asignan en general los puntajes, descubren que lo más razonable es que sea exponencial y este es el caso, con lo cuál logran dar una respuesta correcta.

En todos los casos, los alumnos hacen matemática haciendo sus propios modelos y es interesante ver las diferencias que surgen de acuerdo a los conocimientos previos que traen los alumnos.

Otra opción que se nos ocurre para trabajar con este problema, es hacerlo antes de función exponecial, en este caso los modelos que creen darán resultados por debajo de la respuesta correcta. Recordar que el tercer acto de estos problemas, es ver el video entero y así poder comparar sus propios modelos que lo que pasa realmente en este video.

En este caso, al ver que el puntaje otorgado es superior a las conclusiones obtenidas previamente surgirá la pregunta de ¿cómo será una función que crezca más rápido que las polinómicas? Y puede ser una buena manera de introducir entonces las funciones exponenciales.

Experiencia 3.

Como hemos comentado anteriormente, los problemas en 3 actos pueden mostrar videos o también fotos y la idea es que a cada uno le surja una pregunta e intente resolverla.

Hemos pensado el siguiente problema, mostrando esta foto extraída de una página de Facebook.

ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 1647

Las preguntas que han surgido en este caso, trabajando con alumnos de nivel medio, son:

- ¿Cuándo llegaremos a tener 600 “me gusta”?
- ¿Cuándo llegaremos a tener 1000 “me gusta”?
- ¿De qué variables dependerá este crecimiento?
- ¿Tendrán que ver las publicaciones que se hacen y la llegada de las mismas? ¿los likes de estas publicaciones o la cantidad de veces que se comparten?
- ¿Por qué en algunos días se produce un mayor crecimiento?
- ¿Podremos graficar cómo será el crecimiento de los “me gusta” de la página?
- ¿Qué tipos de funciones modelizaran este crecimiento?

Fue muy rico trabajar con este problema, ya que los adolescentes se sienten muy a gusto trabajando con las redes sociales como en este caso Facebook, además tenían acceso a la información de la página que quisieran. Con lo cuál algunos grupos han hecho un análisis de datos muy completo.

Otra de las variantes de esta propuesta es que la trabajamos cuando la página en cuestión, a la cuál tenían acceso recién había llegado a los 500 “me gusta” con lo cuál era realmente importante predecir cuando sucedería que la página llegue a 600 o 1000 “me gusta”.

Luego, re trabajamos la actividad cuando la página llegó a 600 “me gusta” lo que les permitió validar sus modelos e intentar afinar sus predicciones.

Surgió también la necesidad de analizar si se podía estimar el error que podían cometer al hacer estas predicciones. También surgió la necesidad de crear índices para medir como impactaban las publicaciones de la página en el crecimiento de los “likes” de la página. En este sentido, algunos grupos lograron avanzar mucho en encontrar una relación entre esos índices

ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 1647

creados, o también utilizando el impacto tal cuál lo pide Facebook, y la cantidad de likes que obtenía la página ese día.

Conclusiones finales

Nos parece una herramienta muy productiva trabajar con este tipo de problemas. En primer lugar, es muy importante, tal cuál lo señalan múltiples autores, darle la posibilidad a nuestros alumnos de generarse sus propias preguntas y en este sentido, esta a su alcance hacerlo.

Por otro lado, este tipo de problemas abiertos, donde surgen un sin fin de preguntas genera diferentes tipos de problemas matemáticos, con diferentes dificultades, lo que permite que tanto los alumnos con más dificultades como los alumnos que tienen mucha habilidad, puedan tener problemas de su nivel con el mismo problema, es decir, son muchos problemas en uno y cada uno podrá elegir su propio problema de acuerdo a sus posibilidades y sus gustos.

Sumado a esto, muchas de las propuestas que hay y que se pueden crear conectan a la matemática con un problema real, con lo cuál le da la posibilidad a nuestros alumnos de apropiarse de la idea que la matemática realmente sirve para responder preguntas de la vida cotidiana o de otras áreas del conocimiento.

Finalmente, se pueden generar problemas donde esten involucradas muchas de las habilidades necesarias para hacer matemática: explorar, conjeturar, debatir, modelizar, predecir, hacerse preguntas, buscar patrones, generalizar, particularizar etc y esto es algo que en general falta en nuestras propuestas aúlicas.

Bibliografía

FURMAN, M, PODESTÁ, M. (2011) *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. 1A ed. Buenos Aires: Aique Grupo Editor. 272p.

GARDNER, H. (1994) Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples. 2A ed. México: FCE. 431p.

ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 1647

PANIZZA, M, SADOVSKY,P (1994) /Documento de orientación de la enseñanza de la Matemática en la escuela media/. Municipalidad de Buenos Aires.

PERKINS, D. (2013) Knowledge as design. 1A ed. Routledge, 287p.

SADOVSKY, P (2005) *Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos.* 1A ed. Buenos Aires: Libros de Zórzal. 128p.

www.101qs.com

ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 1647