

Aprender el Sistema Internacional de unidades jugando al dominó

Título: Aprender el Sistema Internacional de unidades jugando al dominó. **Target:** Educación Secundaria. **Asignatura:** Física y Química. **Autor:** Juan Antonio Llorens Molina, Doctor en Química, Profesor Titular Universidad Politécnica de Valencia.

Resumen:

Se presenta en este trabajo una adaptación del popular juego del dominó para el aprendizaje del Sistema Internacional de Unidades. Su finalidad es sugerir ideas como punto de partida para el desarrollo de una actividad en el aula consistente en el diseño y construcción de este tipo de juego con otros posibles contenidos y abarcando diferentes objetivos de aprendizaje.

Palabras clave: dominó, magnitudes, unidades, símbolos, Sistema Internacional.

1. ¿POR QUÉ APRENDER JUGANDO?

¿Quién no se ha encontrado algunas –o muchas- veces el resultado de un ejercicio sin unidades? ¿O el gramo, como unidad de masa, representado con las más variadas abreviaturas: gr., grs., etc.? Y lo que es todavía más importante: ¿Cómo se representan nuestros alumnos las magnitudes físicas y sus unidades? ¿Qué se imaginan cuando oyen o leen: “amperio”, “cantidad de sustancia”, “masa”, “kelvin”, etc.? ¿Con qué hechos concretos y situaciones de la vida cotidiana relacionan estos conceptos?

Aquí nos enfrentamos además a un problema bien conocido por todos los que nos dedicamos a enseñar ciencias: que nuestros alumnos y alumnas comprendan la necesidad de utilizar correctamente la terminología científica y que el buen uso de las normas y convenciones no es un capricho de la comunidad científica, sino formas de expresión que nos ayudan a comunicarnos eficazmente. Un enfoque didáctico adecuado de este tipo de aprendizajes es frecuentemente el juego.

El papel del juego en el aprendizaje es una realidad educativa ampliamente aceptada y utilizada en multitud de materias, niveles y contextos. Su contribución a los procesos de enseñanza-aprendizaje abarca múltiples aspectos, entre los que destacan su potencialidad motivadora, así como la capacidad para integrar múltiples aspectos del desarrollo integral del alumno: desde las habilidades manipulativas y las destrezas psicomotoras, a las diferentes formas de comunicación verbal y no verbal y al estímulo de la curiosidad y la creatividad. Desde el punto de vista de la asignación de roles a alumnos y docentes, los juegos permiten la creación de ambientes de aprendizaje centrados en la participación activa del alumno en los que se favorece la creación de estrategias por el mismo y donde el papel del profesorado es el de facilitador y conductor del proceso de enseñanza-aprendizaje.

2. ¿QUÉ NOS PUEDEN APORTAR JUEGOS COMO EL DOMINÓ A LA CLASE DE CIENCIAS?

Dentro del aprendizaje científico, tanto el juego como el juguete en sí constituyen aportaciones especialmente valiosas por múltiples motivos: son recursos manejables y de bajo coste que pertenecen al entorno cotidiano del alumno, poseen una estimable capacidad para sugerir problemas abiertos, susceptibles de dar lugar a pequeños proyectos que crean condiciones favorables para el aprendizaje colaborativo, etc.

Desde esta perspectiva, la adaptación de ciertos juegos tradicionales a contenidos científicos puede ser notablemente útil, pues al partir de un conjunto de normas ampliamente conocidas y compartidas, proporcionan un esquema organizativo de la actividad que facilita su puesta en práctica en el aula.

Sin restringir, por supuesto, la aplicación de este tipo de juegos a un determinado conjunto de objetivos de aprendizaje, estos pueden ser especialmente útiles cuando se refieren al conocimiento factual y de la aplicación de normas y convenciones, dentro del ámbito cognitivo de la taxonomía de Bloom. Este tipo de conocimiento, por su naturaleza, suele tener un tratamiento memorístico y repetitivo que dificulta el logro de una motivación adecuada. Un ejemplo lo constituye, tal vez, el uso correcto de los símbolos de las magnitudes y unidades en las materias científicas.

3. ¿CÓMO PODEMOS ADAPTAR EL JUEGO DEL DOMINÓ AL APRENDIZAJE DEL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES?

En este trabajo se presenta un ejemplo de recurso didáctico, basado en la adaptación del popular juego del dominó, al aprendizaje del Sistema Internacional de Unidades, cuya normativa básica puede consultarse en: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm>

Los objetivos de aprendizaje que se plantean son:

- Reconocer y utilizar correctamente los símbolos de las magnitudes y unidades fundamentales del Sistema Internacional de unidades.
- Utilizar correctamente los principales prefijos para la expresión de múltiplos y divisores de las unidades fundamentales.
- Reconocer hechos físico-químicos importantes relacionados con el significado de cada una de las magnitudes fundamentales.
- Reconocer los principales instrumentos de medida de cada una de dichas magnitudes.

Este juego ha sido presentado y experimentado a lo largo de varios cursos en talleres dirigidos al profesorado de Educación Secundaria de la Comunidad Valenciana dentro de la actividad “Cómo motivar a los estudiantes de Secundaria mediante actividades científicas atractivas y divertidas”, organizada por las siguientes entidades: CEFIRE (Valencia), Universidad Politécnica de Valencia, Museo de las Ciencias “Príncipe Felipe”, Liceo Francés (Valencia) y Deutsche Schule (Valencia). Más detalles acerca de esta actividad pueden consultarse en la siguiente página web: http://www.cac.es/cursomotivar/?lang=es_ES

Es muy importante precisar, no obstante, que el objetivo de este trabajo no es tanto la propuesta de un recurso didáctico para ser aplicado directamente en el aula, como sugerir unas ideas de partida para que el alumnado, debidamente orientado, sea capaz de crear “su dominó” aplicándolo a otros contenidos de aprendizaje, por ejemplo, puede construirse dominós específicos para las magnitudes más importantes de la mecánica o de otras áreas de interés, puede basarse simplemente en el reconocimiento de instrumentos de medida, etc.

Por otra parte, la propia construcción del juego por los alumnos, que consideramos un aspecto esencial para su aplicación en el aula, amplía notablemente el potencial formativo de la actividad. En efecto, la creación del juego por cada pequeño grupo de alumnos puede promover el logro de los siguientes objetivos:

- La invención del propio juego y la creación de dibujos u obtención de fotografías alusivas a cada magnitud.
- Utilizar un procesador de texto para crear archivos de texto con imágenes aplicando el formato necesario para crear la plantilla de la que se obtendrán las fichas del juego.
- Elaborar físicamente las fichas, lo que implica seleccionar material adecuado y aplicar los instrumentos y métodos de trabajo para construirlas.
- Desde el punto de vista del trabajo colaborativo, la construcción del juego exige la planificación del trabajo y la distribución de tareas, así como la evaluación final del producto obtenido: favorece jugar de una manera fluida y sin confusiones, las fichas son o no manejables, etc.

4. UN EJEMPLO A MODO DE PROPUESTA

De manera análoga al juego del dominó, en el que tenemos siete números: de la “blanca” al seis, que se combinan en cada una de las dos partes de las 28 fichas, en la adaptación que proponemos tenemos las siete unidades fundamentales del Sistema Internacional: longitud, masa, tiempo, temperatura, intensidad de la corriente eléctrica, cantidad de sustancia e intensidad luminosa.

Para cada magnitud tendríamos siete símbolos, dibujos o fotografías relacionados con ella. Concretamente, se introducen las unidades fundamentales: metro, kilogramo, segundo, kelvin, amperio, mol y candela. También se introducen algunos de sus principales múltiplos o divisores expresados con el prefijo correspondiente, así como imágenes de sus instrumentos de medida o alusivos a situaciones físicas en las que se manifiesta claramente el significado físico de dicha magnitud.

Veamos, a título de ejemplo, las siete fichas correspondientes a la magnitud longitud:

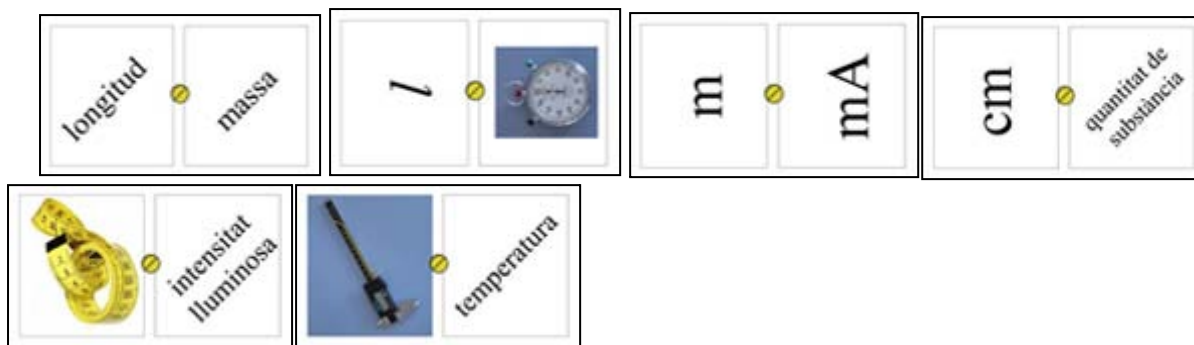
Esta sería por ejemplo, la ficha “doble”. En ella aparece una única imagen alusiva a la magnitud.

Fig. 1. Ficha doble correspondiente a la magnitud longitud



Las otras seis fichas serían:

Fig. 2. Fichas relacionadas con la longitud



Donde en la parte izquierda de cada ficha tenemos, sucesivamente: el nombre de la magnitud, su símbolo (recordando que se escribe con letra cursiva), su unidad fundamental (metro), un divisor (cm) y dos instrumentos de medida: cinta métrica y calibre.

Del mismo modo en que se ha descrito el contenido de las fichas relacionadas con la longitud, se describe a continuación el del resto de magnitudes, tal como se presenta el juego en el modelo cuya plantilla puede descargarse desde: <https://poliformat.upv.es/access/content/user/19877419/plantilla%20domin%C3%B3>

Masa:

La ficha doble es un conjunto de pesas y después tenemos: el nombre de la magnitud, su símbolo (m), su unidad fundamental (kg), un divisor de la misma (g) y dos imágenes de balanzas, una antigua y otra electrónica.

Tiempo:

La ficha doble representa la evolución de las fases lunares y las siguientes el nombre, el símbolo (t), la unidad fundamental (s), un múltiplo (minuto), un reloj de pulsera y un cronómetro.

Temperatura:

La ficha doble es un paisaje nevado y, del mismo modo que en las anteriores, aparecen el nombre, el símbolo (T), la unidad fundamental (K), otra unidad de uso generalizado ($^{\circ}\text{C}$), un termómetro y un radiador doméstico.

Intensidad de la corriente eléctrica:

En la ficha doble se representa un tendido para el transporte de energía eléctrica y en las restantes el nombre de la magnitud, su símbolo (I), su unidad fundamental (A), un divisor (mA), un polímetro digital como los utilizados habitualmente en los laboratorios escolares y un enchufe de doble base, de una instalación doméstica.

Cantidad de sustancia:

La ficha doble es, en este caso, un dibujo alusivo a la química. En el resto de fichas se representa el nombre de la magnitud y su símbolo (n), su unidad fundamental (mol), una representación, ya citada, de su significado (una balanza y la masa molecular de un reactivo), la constante de Avogadro y un modelo molecular.

Intensidad luminosa:

La ficha doble muestra una misma fotografía (campo de girasoles) con grados diferentes de iluminación. Como en el resto de magnitudes tenemos su nombre, su símbolo (I_v), su unidad fundamental, la candela (cd) y

diferentes imágenes relacionadas con ella: focos, una lámpara de sobremesa y el uso de una cámara fotográfica.

5. ¿CÓMO SE JUEGA?

La mecánica del juego es la misma que en el dominó tradicional. Si hacemos corresponder el orden de las magnitudes, tal como estaba expresado anteriormente, con el orden blanca, uno...seis, comienza el jugador que posee la ficha doble de química (que sería nuestro “seis doble”); cada jugador va añadiendo una ficha de modo que quede relacionada con las magnitudes presentes en los extremos, así, por ejemplo, en esta situación:

Fig. 3. Disposición de las fichas en el juego del dominó.



Las opciones serían añadir, bien una ficha relacionada con la intensidad luminosa o con el tiempo.

Como en el juego del dominó, vence el jugador que termina de colocar sus fichas primero. También pueden organizarse las partidas de modo que se contabilicen los puntos al final de la partida, asignando la correspondencia ya indicada: blanca-longitud, uno-masa, dos-tiempo y así sucesivamente. ●

Bibliografía

- O'BRIEN, T. (1993): "Teaching fundamental aspects of science toys". *School Science and Mathematics*, núm. 93(4), pp. 203-207.
- ALEMÁN, P. V.; MAYORA, F. (2009): Estrategias para el aprendizaje de la química de noveno grado apoyadas en el trabajo de grupos cooperativos. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, núm.10(1), pp.109-135.
- CHACÓN, P. (2008): "El juego didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje: ¿Cómo crearlo en el aula?" *Nueva Aula Abierta*, núm.16.
- TORRES, C. M. (2002): "El juego como estrategia de aprendizaje en el aula". *Centro de Investigaciones para el Desarrollo Integral Sustentable (CIDIS)*
http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16668/1/juego_aprendizaje.pdf
(acceso: 23-12-2014)
- FOWLER, B. (2002): "La taxonomía de Bloom y el pensamiento crítico". *EDUTEKA*: Septiembre, núm. 28.