

En conseqüència, ens trobem davant d'un repte que podem concretar en les preguntes següents: És desitjable desenvolupar, en cursos d'introducció, els conceptes de dinàmica seguint la línia dels llibres tècnics?, i, en cas afirmatiu, és possible abordar aquests continguts en el batxillerat? Contribuiria una proposta d'aquest tipus a millorar l'aprenentatge de la relativitat en els nivells d'introducció?

5. Bibliografia

Adler, C. G. (1987), "Does mass really depend on velocity, dad?", *Am. J. Phys.*, 55, 8, pàgines 739-743.

Doménech, A. (1998), "El debate sobre la masa relativista: el problema definicional y otros aspectos epistemológicos", *Enseñanza de las Ciencias*, 16, 2, pàgines 331-339.

^aEinstein, A., 1905, "Zur Elektrodynamik bewegter Körper", *Annalen der Physik*, 17, pàgines 891-921.

^bEinstein, A., 1905, "Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?" *Annalen der Physik*, 18, pàgines 639-641.

Els dos articles anteriors es poden trobar traduïts al català en Roqué, X. (2000), *Albert Einstein. La teoria de la relativitat i altres textos*, Eumo Editorial, Barcelona

Einstein, A., 1984, *El significado de la relatividad*, Espasa-Calpe, Madrid.

Fadner, W. L., 1988, "Did Einstein really discover "E=mc²"?", *Am. J. Phys.*, 56, 2, pàgines 114-122.

Okun, L. B., 1989, "The Concept of mass", *Physics Today*, juny, pàgines 31-36.

Pauli, W., 1958, *La teoria de la relativitat*, Pergamón, New York.

Strnad, J., 1991, "Velocity-dependent mass or proper time?", *Eur. J. Phys.*, 12, pàgines 69-73.

Taylor, E. F., Wheeler, J. A., 1992, *Spacetime Physics. Introduction to special relativity*, W. H. Freeman and Co., New York.

Experimentos de química

Pablo Vivo Verdú

IES, pvivov@terra.es
IES La Malladeta,

Introducción

Partiendo del hecho de que nuestra misión está en enseñar a nuestros/as alumnos/as, que no se trata de repetir y decir lo que pone en los libros y se lo “coman” sin rechistar, el aula tiene que ser un lugar de aprendizaje y, si puede ser agradable, mucho mejor.

Una forma de conseguir que nuestra clase sea agradable es utilizar una herramienta que tenemos en nuestra asignatura: La experimentación paralela a la explicación teórica. Mediante realización de pequeñas experiencias podemos conectar los conocimientos que pretendemos enseñar con la realidad que rodea a nuestros alumnos/as.

¿Qué pasa con la ecuación matemática?

Antes de contestar a esta pregunta debemos tener en cuenta que los Futuros/as Ciudadanos/as a los que enseñamos y educamos:

- Son PERSONAS que tienen de 13 a 16 años en Secundaria y de 16 a 18 años en Bachillerato.

SITUACIÓN PERSONAL: Recordemos que a dicha edad, a la mayoría de nosotros/as, nos costaba levantarnos por la mañana para ir al Instituto, que cuando faltaba un profesor y no teníamos clase, la mayoría de nosotros/as, nos alegrábamos porque era hora libre... esto es lo que sigue ocurriendo aunque con una gran diferencia: El AVANCE TECNOLÓGICO habido des-

de entonces ha hecho que nuestros/as alumnos/as tengan muchos más instrumentos de Información y de Diversión, implicando esto que nos tengamos que esforzar más en centrar la atención de nuestros alumnos/as en nuestra asignatura.

INSTRUMENTO INFORMACIÓN: Les llega a través de: TV, Internet, Amistades, Escuela...

- Actualmente tiene valor lo que dice la TV, no se razona si es cierto o no, se da por válido, sin más.
- Hasta hace unos años, la información tardaba en llegar bastante tiempo (años) y, reflejarse en los libros de texto, aún más tiempo.

Ejemplo: Neodimio Descubierto en 1885 a partir de Didimio. En 1901 todavía sigue apareciendo en libros de Química el Didimio.

Cromo.	Cr ^{VI}	52,5
Davio.	Da	152
Decipio.	De	*
Didimio.	Di ^{IV}	142
Erbio.	Er ^{III}	166
Escandio (<i>Scandium</i>).	Sc	44
Estaño (<i>Stannum</i>).	Sn ^{IV}	118
Estroncio (<i>Stroncium</i>).	Sr ^{II}	87,5
Etereo.	*	*
Filipio.	Fp	*
Fluor.	Fl	19

Mascareñas, A., Escobar, A., 1901. *Nociones de Química General*. Penella y Bosch : Barcelona)

Actualmente, con la existencia de Internet, esto no ocurre. Cualquier alumno/a puede tener información actualizada en cualquier momento. No hay que olvidar que nosotros/as también tenemos acceso a dicha información.

- Son PERSONAS que vienen de PRIMARIA.

DIFERENTE FORMA DE TRABAJO EN EL AULA

- Son PERSONAS DESMOTIVADAS.

¿Entienden para qué están en el aula? ¿Entienden para qué tienen que aprender? ¿Entienden por qué tienen que formarse?

- Son PERSONAS CON ESCASO VOCABULARIO Y CONOCIMIENTO CIENTÍFICO.

¿Entienden lo que pone en los libros? ¿Entienden lo que les decimos?

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, considero de mayor importancia transmitir IDEAS y CONCEPTOS para que, una vez asimilados por nuestros/as alumnos/as, lleguen a las demostraciones y ecuaciones matemáticas. De momento, hoy en día, considero y creo que las Ideas llevan a la Ecuación Matemática (con su correspondiente demostración) las cuáles, a su vez, nos permitirán predecir lo aún no realizable experimentalmente.

Por ejemplo, la teoría matemática de James Clerk Maxwell se basaba en las ideas de Faraday.

¿Qué debemos conseguir?

Que el alumno /a:

- sea crítico con la información que le llega por diferentes medios.
- entienda que cuanto más conocimiento posea menos posibilidad hay de engañarle y más posibilidad tendrá de resolver los diferentes problemas que se le plantearan a lo largo de su vida
- entienda que desde que nace está en continua evolución. la ciencia también.
- entienda que la asignatura (la enseñanza) les permitirá conseguir lo anterior
- alcance los objetivos marcados en la ley.

Si se consigue lo anterior, el alumno/a seguro que entenderá LO QUE PONE EN LOS LIBROS, LO QUE LES DECIMOS, PARA QUÉ ESTÁN EN EL AULA, PARA QUÉ TIENEN QUE APRENDER y POR QUÉ TIENEN QUE FORMARSE.

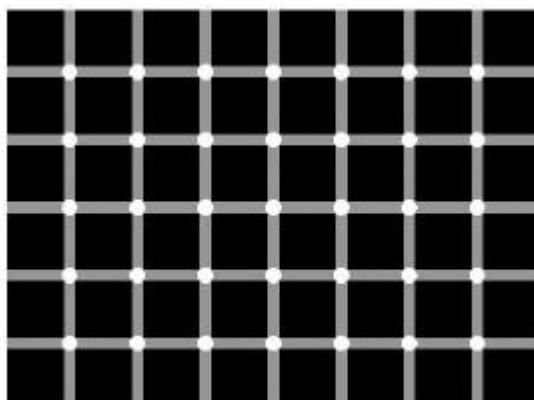
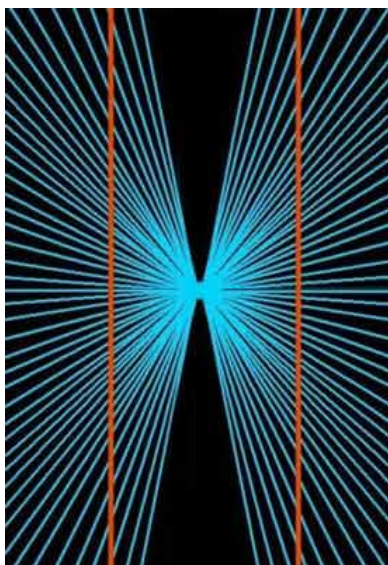
¿Cómo lo podemos conseguir?

Mediante la realización de experiencias se puede conseguir todo expuesto anteriormente, además de hacer más agradable nuestra asignatura.

EJEMPLO 1: Efectos Ópticos

Zollner 1860. Pone en alerta a la comunidad científica respecto a la fiabilidad de las observaciones humanas en ciertas condiciones.

Ewald Hering (1834-1918) especialista en psicología de la percepción visual humana. Las ilusiones ópticas descubiertas en esa época tuvieron repercusiones mucho más allá del ámbito estricto de la psicología. Ejemplo: En astronomía, dominada por la observación visual, esta clase de ilusiones alertaron de la posibilidad de error humano en bastantes observaciones telescópicas.



EJEMPLO 2: Tema Ácido-Base

- ¿Tinta Invisible? No. Indicador ácido-base.
Timolftaleína: indicador ácido-base en el intervalo de pH = 9,3 (in-coloro) a 10,5 (azul).
Si ponemos unas gotas de timolftaleína (medio básico, azul) sobre un papel o sobre un tejido, crearemos que es tinta. Al cabo de un tiempo dicha mancha “desaparece”.
¿Desaparece? No. Comprobar echando unas gotas de disolución básica (aparece otra vez color azul)
¿Qué ha ocurrido? En el ambiente tiene que existir un compuesto ácido. CO₂ (de la respiración, por ejemplo) y H₂O (vapor de agua) formación de H₂CO₃.
- - Pelo: El pelo se compone sobre todo de proteínas. Se trata de un tipo de proteínas fibrosas naturales que se encuentran en animales

vertebrados y se denomina queratina. Las queratinas más blandas (relativamente) son componentes externos de las capas externas de la piel, lana, pelo y plumas.

Su estructura es una bobina en espiral. Los aminoácidos se unen para formar la bobina y hay aproximadamente 3,6 aminoácidos por cada giro de la hélice (bobina). Cada aminoácido es unido por un "enlace peptídico". El enlace peptídico está situado entre el átomo de carbono de un aminoácido que extiende al enlace con el átomo de nitrógeno del aminoácido siguiente.

Experiencia: Introducir unos cabellos en un recipiente que contenga una disolución fuertemente ácida.

Introducir unos cabellos en un recipiente que contenga una disolución neutra (H₂O) destilada.

Introducir unos cabellos en un recipiente que contenga una disolución fuertemente ácida.

¿Qué ocurre en cada uno de los casos?

Relacionarlo con el proceso de "tintarse el cabello": Cuando se realiza un tinte de cabello o una permanente, por ejemplo, se utilizan productos alcalinos que abren las células planas de la cutícula del cabello, para que penetren mejor. Una vez terminado el proceso, se finaliza con productos ácidos que realizan el efecto contrario: cierran las cutículas, permitiendo conservar el producto (y su efecto) por más tiempo.

El líquido de permanente posee un pH entre 8,5 a 10 (alcalino); una vez aplicado y pasado el tiempo correspondiente, se lo neutraliza con un neutralizador con un pH de 3 a 4, y se lava, finalmente, con un champú ácido con un pH de 5,5. Como se ve, al final de un proceso químico, los productos que se usan sobre el cabello deben ser ácidos.

EJEMPLO 3: Peróxido de oxígeno

Utilización de catalizador (MnO₂) en descomposición de peróxido de hidrógeno.

Comparar peróxido de oxígeno utilizado en laboratorio con peróxido de oxígeno utilizado en casa: Concentración.

% recuperado de sustancia utilizada como catalizador: Filtración, centrifugación.

Reacción muy exotérmica: Entalpía de reacción.

...

EJEMPLO 4: Reacciones oscilantes

- Mezcla, sustancia, compuesto, elemento.
- Disoluciones: soluto, disolvente, forma de expresar la concentración, preparación, solubilidad.
- Estequiometría.
- Cinética de las reacciones.
- Hidrólisis.
- Formulación.

Bibliografía

Vivienda

Aula de trabajo (clase)Internet

Libros de texto

Grandes superficies

Agradecimientos

<http://www.curiedigital.net/>