

PROJECTE SALTERS HORNERS ADVANCED PHYSICS. ADAPTACIÓ HISTÒRICA DE L'ELECTROMAGNETISME

CELSA CORTIJO PÉREZ

IES SANT QUIRZE (SANT QUIRZE DEL VALLÈS).

Paraules clau: *física, batxillerat, trens, història electromagnetisme*

Salters-Horners Advanced Physics Project. A historical adaptation of electromagnetism

Summary: *This article is about transport on track and a historical adaptation of electromagnetism for secondary school.*

Key words: *physics, secondary school, transport on track, electromagnetism, history*

Física de batxillerat, Salters Horners

El projecte de Física «Salters» planteja la física del batxillerat a partir de contextos reals i remarca les aplicacions d'aquesta ciència, així com la seva rellevància social. Els continguts fonamentals de la física es tracten a partir de situacions en què aquests continguts són necessaris. En l'adaptació d'aquest projecte al nostre currículum s'ofereix un ampli ventall d'activitats, s'hi inclouen activitats TIC, s'hi incorporen elements de context propis i s'ajusten els continguts al nostre sistema educatiu, tot mantenint la perspectiva CTS.

Les tres primeres unitats corresponen al primer curs de batxillerat i les tres últimes, a segon:

- Unitat 1: Més alt, més ràpid, més fort. Cinemàtica, dinàmica i energia a partir del món de l'esport.
- Unitat 2: Satèl·lits a l'espai. Moviment circular i corrent elèctric a partir del moviment dels satèl·lits i els panells solars.
- Unitat 3: Història del Sol. La física nuclear, plantejada a partir del problema de l'edat del sistema solar i de l'origen de l'energia del Sol.
- Unitat 4: Del més gran al més petit. El camp elèctric i el camp gravitatori, explorant els límits del microcosmos i el macrocosmos.
- Unitat 5: Trens. La seguretat ferroviària, els motors, els frens i les muntanyes russes ens permeten estudiar l'electromagnetisme i completar la dinàmica.
- Unitat 6: Se sent i es veu. La música, els lectors de CD, els defectes de la vista, proporcionen contextos per tractar dels fenòmens ondulatoris.

Adaptació de la unitat 5: Trens

En l'adaptació de la versió anglesa de la unitat cinc es van fer modificacions importants ja que el context són els trens anglesos. La nostra adaptació calia contextualitzar-la amb els nostres trens. També va ser necessari incorporar els continguts d'electromagnetisme de la programació de Física de batxillerat que faltaven en la versió anglesa.

En el disseny de la seqüència didàctica es van tenir en compte els articles de Guisasola (Guisasola, 2005) sobre idees prèvies, concepcions alternatives i dificultats d'aprenentatge de l'alumnat de batxillerat.



Figura 1. Locomotora Mataró de la línia Barcelona-Mataró.



Figura 2. Cremallera de Montserrat.

Els conceptes d'electromagnetisme van ser seqüenciats seguint una perspectiva històrica (Pérez de Landazábal & Varela, 2003). Segons Varela (Varela, 2000) la història de les ciències és un recurs a l'aula important, ja que pot:

- Ajudar l'alumnat a considerar la ciència com un esforç del gènere humà per comprendre la naturalesa i el medi en el qual viu.
- Observar com els científics construeixen les seves investigacions sobre els treballs dels seus predecessors.
- Proporcionar a l'alumnat una visió menys fragmentària del currículum escolar.
- Donar a l'alumnat una visió de la ciència i dels seus mètodes més propera a les tendències actuals de la filosofia de la ciència, en lloc de la idea reduccionista d'un mètode científic únic i infal·libre, tal i com es fa en alguns textos escolars que presenten els científics com a éssers simplistes i totalment objectius.
- Canviar la imatge del científic que té l'alumnat, com un superheroi allunyat de les realitats quotidianes i que així deixin de considerar la ciència com una cosa estranya i allunyada del seu món.
- Mostrar la interacció múltiple entre ciència i societat.

Així, en l'adaptació de la unitat cinc s'ha entrelligat la història dels trens amb els inicis històrics de l'electromagnetisme, remarcant els experiments històrics reproduïts pels alumnes al laboratori i les seves aplicacions tecnològiques.

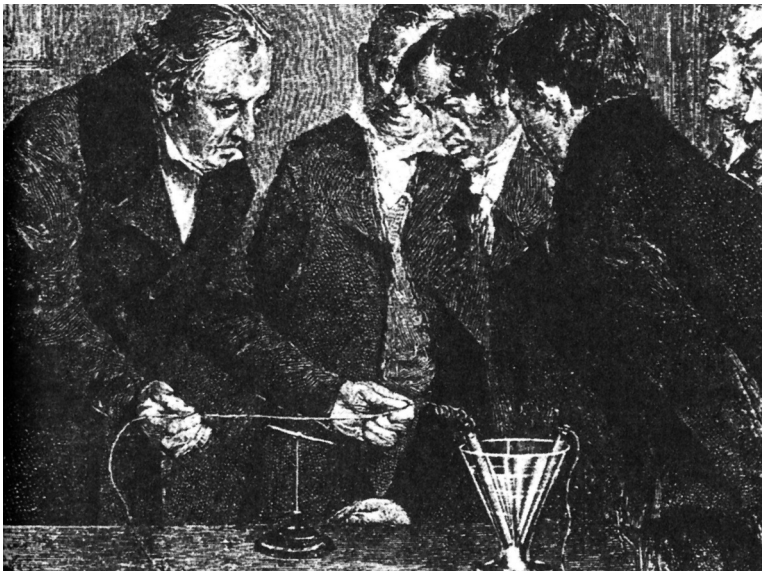


Figura 3. Ørsted fent una demostració del seu experiment.

Els trens i la seva història

De la locomotora de vapor al tren d'alta velocitat: la Rocket, la locomotora Mataró, el TGV, l'Eurostar, l'AVE, trens de levitació magnètica...

Altres trens: els cremalleres de Montserrat i Núria, el funicular del Tibidabo i de Sant Joan, els trens de rodalies, les muntanyes russes...

Seguretat als trens. Els primers dies dels ferrocarrils. El circuit de senyalització ferroviari. El relé electromagnètic. Avaries del circuit de senyalització.

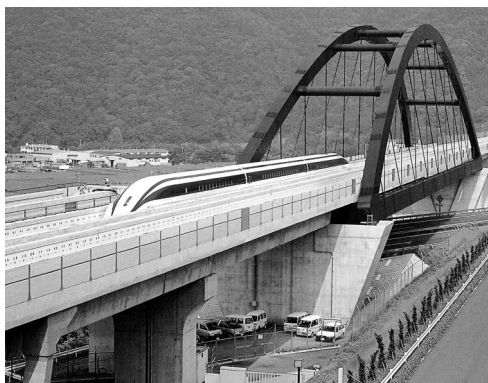


Figura 4. Transràpid.



Figura 5. Dona guardabarrera.

La història de l'electromagnetisme

De la magnetita a l'electroimant:

- La mitologia: Magnes.
- Els grecs: Tales de Milet, Sòcrates, Plató.
- Pierre de Maricourt: primer tractat científic sobre les propietats dels imants.
- Volta, construcció de la primera pila, any 1800; pas decisiu en el desenvolupament de l'electricitat i el magnetisme.



Figura 6. Llegendra de Magnes.

La locomotora de vapor, inicis de l'era del ferrocarril i principis de l'electromagnetisme.

- 1814 - Stephenson posa en marxa la primera locomotora de vapor per al transport de carbó.
- 1820 - Experiment d'Oersted: les càrregues elèctriques en moviment generen camps magnètics.
- 1825 - Stephenson posa en funcionament el primer tren de vapor per a viatgers.
- 1831 - Faraday construeix la primera dinamo, generant corrent elèctric a partir de camps magnètics (Díaz-Hellín, 2001).
- 1879 - Siemens construeix el primer ferrocarril amb un motor elèctric pràctic.

Els experiments històrics a l'aula

- 1820 - L'experiment de Christian Oersted i els inicis de l'electromagnetisme.
- Biot i Savart, quantificar el camp magnètic.
- Ampère i la força magnètica entre conductors paral·lels.
- Ampère i el solenoide.
- Aragó, imantació del ferro.
- L'electroimant: primeres aplicacions de l'experiment d'Oersted.
- 1825 - W. Sturgeon construeix el primer electroimant.

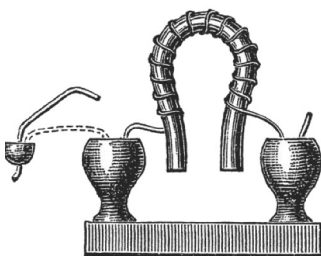


Fig. 7. Electroimant de Sturgeon.



Fig. 8. André Marie Ampère (1775-1836.)



Fig. 9. Michael Faraday (1791-1867.)

Bibliografía

DÍAZ-HELLIN, J. A. (2001), *El gran cambio en la Física. Faraday*, Madrid, Editorial Nivola.

GUISASOLA, J. (2005), «Campo magnético: diseño y evaluación de estrategias de enseñanza basadas en el aprendizaje como investigación orientada», *Enseñanza de las Ciencias*, **23**, 3, 303-320.

PÉREZ DE LANDAZÁBAL, M. C.; VARELA NIETO, P. (2003), *Orígenes del electromagnetismo. Oersted y Ampère*, Madrid, Editorial Nivola.

VARELA, M. P. (2000), *Electricidad y magnetismo*, Madrid, Editorial Síntesis.