



## Treball de fi de màster

Títol: Unitat Didàctica 2.0

Cognoms: Pérez Gómez

Nom: Antoni

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat,  
Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Tecnologia

Director/a: Gemma García Calatayud

Data de lectura: 26 de juny de 2012

# Índex

<b>Índex</b> .....	<b>2</b>
<b>Índex de taules</b> .....	<b>3</b>
<b>Introducció</b> .....	<b>4</b>
Del programari .....	4
De la filosofia.....	4
De l'avaluació .....	4
<b>Definició i context del problema</b> .....	<b>5</b>
Del marc socioeconòmic.....	5
Del marc legal i polític.....	5
Del centre .....	7
<b>Descripció de la solució</b> .....	<b>8</b>
Del que diu el currículum .....	8
De la temporització .....	10
De les sessions .....	11
Sessió 0 .....	11
Sessió 1 .....	12
Sessió 2 .....	13
Sessió 3 .....	14
Sessió 4 .....	15
Sessió 5 .....	16
Sessió 6 .....	17
Sessió 7 .....	18
Sessió 8 .....	19
Sessió 9 .....	20
Sessió 10.....	21
Sessió 11.....	22
Sessió 12.....	23
Sessió 13.....	24
Sessió 14.....	25
Sessió 15.....	26
Sessió 16.....	27
Sessió 17.....	28
Sessió 18.....	29
Sessió 19.....	30
Sessió 20.....	31
Sessió 21.....	32
<b>Resultats</b> .....	<b>32</b>
Del disseny de qüestionaris .....	33
De les dinàmiques .....	33
De les presentacions de teoria .....	34
De les rúbriques .....	34
Dels controls.....	34
<b>Conclusions</b> .....	<b>35</b>
Del nou paradigma .....	35
De la confecció del material .....	35
Del marge de millora .....	35
<b>Bibliografia</b> .....	<b>37</b>

## Índex de taules

Taula 1.1 Objectius específics .....	8
Taula 1.2 Continguts específics .....	9
Taula 1.3 Criteris d'avaluació .....	9
Taula 1.4 Temporització .....	10
Taula 2.1 Material sessió 0 .....	11
Taula 2.2 Material sessió 1 .....	12
Taula 2.3 Material sessió 2 .....	13
Taula 2.4 Material sessió 3 .....	14
Taula 2.5 Material sessió 4 .....	15
Taula 2.6 Material sessió 5 .....	16
Taula 2.7 Material sessió 6 .....	17
Taula 2.8 Material sessió 7 .....	18
Taula 2.9 Material sessió 8 .....	19
Taula 2.10 Material sessió 9 .....	20
Taula 2.11 Material sessió 10 .....	21
Taula 2.12 Material sessió 11 .....	22
Taula 2.13 Material sessió 12 .....	23
Taula 2.14 Material sessió 13 .....	24
Taula 2.15 Material sessió 14 .....	25
Taula 2.16 Material sessió 15 .....	26
Taula 2.17 Material sessió 16 .....	27
Taula 2.18 Material sessió 17 .....	28
Taula 2.19 Material sessió 18 .....	29
Taula 2.20 Material sessió 19 .....	30
Taula 2.21 Material sessió 20 .....	31
Taula 2.22 Material sessió 21 .....	32

## Introducció

L'objectiu del present treball de fi màster és el de proporcionar eines digitals al professorat per tal d'impartir una unitat didàctica de principi a fi.

### *Del programari*

El material està elaborat amb la suite Microsoft Office 2011, compatible amb la versió 2010 que incorpora el portàtil lliurat als alumnes amb el programa Educat 1x1 de la Generalitat. Encara que al mercat existeix altre programari per elaborar material didàctic, he decidit fer-ho amb aquesta suite per diverses raons. La primera, pel preu. La majoria de solucions de qualitat per a l'elaboració de material són comercials i requereixen una llicència amb un preu massa elevat. La segona, per ser pràctic, ja que fent servir un programari que coneixia prèviament em podia concentrar més en els continguts i no pas en aprendre a fer-lo servir. Per últim, ja que a tots ens agraden les llistes de tres ítems, per deixar un material editable. En cas d'haver fet servir un programari diferent m'hauria arriscat a que altres docents no haguessin sabut editar-lo a posteriori, ja sigui per millorar-lo o per canvis als continguts del currículum. Segons he pogut observar, els docents del centre saben fer servir aquesta versió de Microsoft Office amb soltesa, de manera que els serà fàcil editar el material un cop jo marxi.

A més del material fet amb Microsoft Office, els qüestionaris setmanals estan elaborats íntegrament amb la plataforma Moodle. Per sessions especials, hi ha altres suports com una webquest en format web, una presentació en format prezi, un material pràctic en format mp3, etc.

A part de tot l'esmentat anteriorment, cada sessió incorpora una videoclasse. Les he realitzat fent un screencast, és a dir, gravant el contingut de la pantalla del meu ordinador i la meua veu a través del micròfon. El programari que he fet servir és Screenflow per Mac.

### *De la filosofia*

Els alumnes de tecnologia del centre fan una hora amb tot el grup i una altra amb grup desdoblada. La idea és que facin teoria a la classe sencera, exercicis a casa i pràctiques o jocs amb la classe desdoblada. Aquest ordre no és pas arbitrari, sinó que té un raonament al darrere. Cada setmana es fa un tema nou pel qual s'explica durant vint minuts o mitja hora la teoria necessària. Després, es dona temps als estudiants per realitzar qüestionaris i/o treballs sobre els conceptes treballats, de manera que els sigui necessari fer més d'una lectura dels apunts presentats a classe pel seu compte. Per últim, amb una sessió pràctica, s'acaben d'afermar els conceptes. Aquesta dinàmica, però, es segueix des de la tercera sessió, ja que a les primeres només es fan teoria i problemes per tal d'anar assentant les bases aprofitant que l'educand encara és fresc i receptiu amb la novetat.

### *De l'avaluació*

Per últim, parlaré de l'avaluació dels alumnes que cursin aquesta unitat didàctica. És evident que gran part de l'avaluació no la decidiré jo sinó el propi centre que marca les seves directrius al PEC i el departament de tecnologia que té molt a dir. Després de documentar-me i de reunir-me amb el cap de departament, vaig saber que havia d'avaluar de forma continuada un 40% de la nota, un altre 40% mitjançant examen i un 20% per actitud. Vaig pensar que, donat que era una unitat densa, faria dos controls parcials d'un 20% cadascun. Els qüestionaris i els diferents lliuraments al Moodle proporcionarien la mitjana d'avaluació continuada, que juntament amb la nota d'exàmens i la rúbrica d'actitud, conformarien la nota final de trimestre. Tots aquests càlculs estan automatitzats en fulls de càlcul per tal facilitar la tasca al professor i evitar errors.

## Definició i context del problema

### *Del marc socioeconòmic*

En el moment de fer el meu pràcticum i projectar el meu TFM, ens trobem a l'any 2012 en plena crisi econòmica. Durant la meua estada al centre, vaig poder presenciar com li comunicaven al cap de departament de tecnologia que el pressupost del departament es veia reduït a la meitat. No només això, sinó que l'ambient social, en general, és de preocupació i reticència a gastar més del compte. Les famílies no accepten despeses que no siguin molt justificades per sortides o materials. Donada la situació, faig el meu material pensant en què cap pràctica no suposi una despesa addicional, fent servir sempre programari gratuït i material de què disposi el centre o que sigui fàcilment adquirible via centres de recursos pedagògics.

### *Del marc legal*

Les lleis d'educació vigents són la *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación* – en endavant LOE – a nivell estatal, i la *Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació* – en endavant LEC – a nivell autonòmic.

Abans de continuar, cito textualment el que diu la LEC al seu article 104.2.j sobre les funcions del professorat:

#### **ARTICLE 104. LA FUNCIO DOCENT**

*2. Els mestres i els professors tenen, entre altres, les funcions següents:*

*j) Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació, que han de conèixer i dominar com a eina metodològica.*

Per la qual cosa puc assumir que el professorat que farà servir el meu material sabrà fer servir les TIC com a eina metodològica.

Respecte la incorporació de les TIC a les aules, trobem a la LEC el següent paràgraf:

#### **ARTICLE 57. EDUCACIO BÀSICA**

*3. En el marc dels objectius que estableix l'article 52.2, els currículums de l'educació bàsica s'han d'orientar a l'adquisició de les competències bàsiques, que han de contribuir al desenvolupament personal dels alumnes i a la pràctica de la ciutadania activa, i han d'incorporar de manera generalitzada les tecnologies de la informació i la comunicació en els processos d'aprenentatge.*

Per últim, a l'article 52 de la mateixa llei és on trobo algunes directrius que tindrè en compte a l'hora de realitzar el meu material.

#### ARTICLE 52. CURRÍCULUM

1. El currículum comprèn, per a cadascuna de les etapes i cadascun dels ensenyaments del sistema educatiu, els objectius, els continguts, els mètodes pedagògics i els criteris d'avaluació. En els nivells bàsics, el currículum inclou també les competències bàsiques. El currículum guia les activitats educatives escolars, en concreta les intencions i proporciona guies d'acció adequades al professorat, que té la responsabilitat última a l'hora de concretar-ne l'aplicació.
2. *El currículum s'orienta, entre altres finalitats, a la consecució dels objectius següents:*
  - [...]
  - b) *Capacitar els alumnes per a comprendre llur entorn i per a relacionar-s'hi d'una manera activa, crítica, cooperativa i responsable.*
  - [...]
  - d) *Aconseguir que els alumnes adquireixin unes bones habilitats comunicatives, una expressió i comprensió orals, una expressió escrita i una comprensió lectora correctes i el domini dels nous llenguatges.*
  - [...]
  - g) *Capacitar els alumnes per a l'exercici de la ciutadania, amb respecte als drets i les llibertats fonamentals de les persones i als principis bàsics de la convivència democràtica.*
  - [...]
  - i) *Capacitar els alumnes per a l'anàlisi crítica dels mitjans de comunicació i de l'ús de les noves tecnologies.*
  - j) *Permetre una organització flexible, diversa i individualitzada de l'ordenació dels continguts curriculars, especialment als ensenyaments obligatoris, que faci possible una educació inclusiva.*

Per l'elaboració del material didàctic – les presentacions, concretament –, trobem a la *Ley 23/2006, de 7 de julio, por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril (BOE núm. 162, de 08-07-2006, pp. 25561-25572)* – en endavant LPI – el següent:

#### ARTÍCULO 32. CITA E ILUSTRACIÓN DE LA ENSEÑANZA

1. *Es lícita la inclusión en una obra propia de fragmentos de otras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como la de obras aisladas de carácter plástico o fotográfico figurativo, siempre que se trate de obras ya divulgadas y su inclusión se realice a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico. Tal utilización **sólo podrá realizarse con fines docentes** o de investigación, en la medida justificada por el fin de esa incorporación e **indicando la fuente y el nombre del autor de la obra utilizada.** [...]*
2. ***No necesitará autorización del autor el profesorado de la educación reglada para realizar actos de reproducción, distribución y comunicación pública** de pequeños fragmentos de obras o de obras aisladas de carácter plástico o fotográfico figurativo, excluidos los libros de texto y los manuales universitarios, cuando tales actos se hagan únicamente para la ilustración de sus actividades educativas en las aulas, en la medida justificada por la finalidad no comercial perseguida, siempre que se trate de obras ya divulgadas y, salvo en los casos en que resulte imposible, se incluyan el nombre del autor y la fuente. [...]*

Al realitzar les presentacions m'he recolzat en material gràfic aliè sota el meu criteri tant tècnic com docent. Encara que no era necessari, he procurat sempre que el material que feia servir fos, o bé de domini públic, o bé lliure de drets, amb llicències Creative Commons i similars. Per això m'he referit molt sovint al repositori Wikimedia Commons, on hi ha molt material gràfic relacionat amb tecnologia, a fotopèdia, on hi ha fotografies d'alta qualitat els autors de les quals renuncien al copyright, o a bancs d'icones lliures, on hi ha imatges de baixa resolució però simples i esquemàtiques que ajuden molt a il·lustrar alguns conceptes.

Hi ha alguna excepció, com algun logotip que és marca registrada, i una imatge d'un llibre de text de Castellnou, per la inclusió de la qual vaig demanar permís a llurs autors.

Als comentaris de les planes de Powerpoint, es cita el nom de la imatge, llur autor i llicència, i s'enllaça amb la font d'on es va obtenir tot indicant la data en què es va fer.

### *Del centre*

El centre de referència per a aquest treball és de titularitat pública. Es fundà com un centre d'experimentació al 1985 i romangué com a tal durant deu anys. Des del 95 fins avui, és un centre singular amb pla estratègic. Pioner i innovador, sempre disposat a participar en projectes d'investigació. Va desplegar el projecte Educat 1x1 abans que la majoria de centres amb uns resultats, segons la meva opinió, altament satisfactoris.

Respecte al departament de tecnologia, està conformat per tres persones. En tot moment em va semblar que es tractava d'un equip, que anaven tots a la una i ben sincronitzats. L'ambient era molt bo, i he de dir que em vaig sentir sempre ben acollit no només pel tutor sinó per tot el departament, i això ha fet que hagi treballat a gust en l'elaboració del material.

### *De la situació prèvia*

Quan vaig arribar al centre vaig assistir a classes de tecnologia del meu tutor. Estaven fent Màquines i Mecanismes com bé marca el currículum de tecnologies pel tercer curs de l'ESO. Vaig trobar que el material estava força bé i em va cridar l'atenció l'ús intensiu de les noves tecnologies que es feia al centre. Engrescat, vaig mirar-me la programació anual del curs i les unitats didàctiques. De seguida em vaig fixar en què hi havia una unitat didàctica que contenia pocs materials. Vaig comentar-li al meu tutor i em va dir que era un tema bastant nou que encara no dominaven i que estaven en procés d'elaboració de material digital pel proper trimestre. Casual – o causalment pels qui no creuen en el destí – era un tema que jo dominava degut a la meva especialitat. Vaig tenir clar que havia d'encarregar-me d'elaborar aquesta unitat didàctica.

El meu tutor, i cap de departament de tecnologia, té una idea peculiar i una mica *transgressora* – per dir-ho d'alguna manera – del que hauria de ser la matèria de tecnologia. Segons ell, s'hauria de potenciar més l'aprenentatge de noves tecnologies com la informàtica, el disseny gràfic, l'edició multimèdia, l'electrònica i dedicar menys temps a el que ell anomena *manualitats*. Val a dir que comparteixo el seu punt de vista i això va fer que em donés total llibertat per elaborar el material.

## Descripció de la solució

Presentaré a continuació la unitat didàctica així com l'explicació de les sessions que la componen, i que estan pensades per fer servir els materials elaborats per mi.

### *Del que diu el currículum*

Al currículum d'educació secundària obligatòria del Decret 143/2007 DOGC núm. 4915 – en endavant Currículum – trobem la unitat didàctica de les comunicacions emmarcada al tercer curs de l'ESO, a l'últim trimestre. És, probablement, una de les unitats on menys s'especifica al Currículum, la qual cosa dóna molta llibertat al docent a l'hora d'enforçar-la. La primera decisió que prenc és la de canviar-li el nom a la unitat didàctica, ja que, al meu parer, "Les Comunicacions" no abasta tot el que es tracta en ella. El títol de la meua unitat didàctica és **LES COMUNICACIONS I EL TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ**.

Els objectius, segons decret, que pretenc cobrir són:

#### OBJECTIUS

- Concebre la tecnologia com un conjunt de coneixements operatius de diferents àrees del coneixement destinats a cobrir determinades necessitats de les persones individualment o col·lectiva.
- Relacionar la tecnologia amb els factors que caracteritzen el desenvolupament econòmic i social tot cercant propostes solidàries i sostenibles.
- Analitzar materials, objectes i sistemes tècnics per comprendre el seu funcionament, conèixer els seus elements i les funcions que realitzen, aprendre la millor forma d'utilitzar-los i controlar-los, entendre les raons que condicionen el seu disseny i construcció.
- Expressar i comunicar idees i solucions tècniques, raonant la seva viabilitat, i utilitzant recursos gràfics i informàtics, la terminologia i la simbologia adients.
- Treballar de forma autònoma, responsable i creativa en la presa de decisions, en l'execució de tasques i en la recerca de solucions, tot mostrant una actitud dialogant i de respecte en el treball en equip.
- Utilitzar els diferents recursos que ens ofereixen les TIC i Internet com a eines de treball habitual.
- Valorar de forma crítica els avenços tecnològics, la seva influència en el medi ambient, la salut i el benestar individual i col·lectiu i en la societat en general.

Que jo concreto amb els següents objectius específics:

Codi	Descripció de l'objectiu
O1	Conèixer els elements que conformen el procés de comunicació
O2	Distingir els tipus d'ona i identificar les seves magnituds i propietats
O3	Reconèixer l'ús de les ones en els aparells quotidians
O4	Relacionar l'avenç tecnològic en ràdio, televisió, telefonia, posicionament global, enregistrament d'àudio i vídeo i Internet amb el desenvolupament socioeconòmic
O5	Valorar de forma crítica els avenços en les àrees de la ràdio, televisió, telefonia, posicionament global, enregistrament d'àudio i vídeo i Internet, la seva influència en el medi ambient, la salut i el benestar individual i col·lectiu i en la societat
O6	Utilitzar els diferents recursos TIC per cercar informació i documentar-se
O7	Expressar i comunicar idees i solucions tècniques utilitzant recursos gràfics i informàtics, amb correctesa de forma i estil
O8	Fer servir de forma correcta i responsable les plataformes de gestió de continguts
O9	Analitzar els diferents aparells de reproducció i suports multimèdia
O10	Tenir una actitud dialogant i de respecte al treball en equip
O11	Conèixer com funciona Internet i els diferents agents que hi intervenen

Taula 1.1 Objectius específics



Els continguts, segons decret, són:

### LES COMUNICACIONS

- *Anàlisi de les comunicacions alàmbriques i inalàmbriques: telefonia, ràdio, sistemes de posicionament global, ordinador i televisió. Reflexió sobre el seu ús responsable.*
- *Creació i edició de continguts multimèdia per a la publicació de treballs individuals i de grup a Internet.*
- *Exposició oral de treballs individuals i de grup utilitzant l'ordinador com a mitjà de comunicació en un espai real o virtual.*

Tenint en compte el que diu el Currículum i en base als continguts que em proposo cobrir amb l'elaboració del material didàctic, estableixo els següents objectius específics:

<b>Codi</b>	<b>Contingut específic</b>
<b>C1</b>	El procés de comunicació i elements que hi intervenen.
<b>C2</b>	Concepte d'ona: magnituds, tipus i aplicacions
<b>C3</b>	Ràdio i televisió: funcionament i evolució
<b>C4</b>	Telefonia fixa i mòbil: funcionament i evolució
<b>C5</b>	Posicionament global: funcionament i aplicacions actuals de la geolocalització
<b>C6</b>	Àudio: suports físics, invents importants, digitalització
<b>C7</b>	Vídeo: realització, funcionament d'una càmera, animació, compressió
<b>C8</b>	Internet: història i funcionament de la WWW
<b>C9</b>	Internet: el correu electrònic, les xarxes P2P i la web 2.0
<b>C10</b>	Internet: pàgines web, codificació HTML i modelatge CSS

*Taula 1.2 Continguts específics*

He centrat gran part del contingut en fer una mica d'història i evolució de les tecnologies de la comunicació i de reproducció multimèdia ja que el Currículum fa especial èmfasi en la valoració crítica dels avenços tecnològics i com afecten a nivell socioeconòmic, així com en l'anàlisi d'objectes, materials i el seu funcionament. Parant atenció al recorregut d'aquestes tecnologies en les últimes dècades es pot aprofitar per contextualitzar els continguts de comunicacions i multimèdia històricament i fer que l'alumnat prengui consciència de com aquest context és determinant a l'hora de dissenyar un aparell, ja que les necessitats i els recursos a l'abast canvien constantment.

Els criteris d'avaluació en què em baso per realitzar les rúbriques són els següents:

<b>Codi</b>	<b>Criteri d'avaluació</b>
<b>A1</b>	Identificar els diferents elements que prenen part en la comunicació
<b>A2</b>	Conèixer les magnituds d'una ona i fer càlculs senzills amb ells
<b>A3</b>	Reconèixer l'ús de les ones en la vida quotidiana, tant personal com professional
<b>A4</b>	Descriure les principals implicacions socioeconòmiques i mediambientals de les diferents tecnologies de comunicació i multimèdia
<b>A5</b>	Relacionar l'avenç de les tecnologies de les comunicacions amb el benestar de la societat actual
<b>A6</b>	Utilitzar Internet i les eines informàtiques per tal de trobar informació de forma eficient, seleccionant aquella més rellevant i fiable, i citant degudament les fonts
<b>A7</b>	Exposar en públic fent servir suports audiovisuals
<b>A8</b>	Redactar correctament, sense faltes d'ortografia i amb una bona presentació, fent servir eines ofimàtiques com processadors de textos
<b>A9</b>	Identificar els elements que intervenen en la interconnexió global de dispositius a través d'Internet
<b>A10</b>	Codificar en HTML una pàgina web senzilla

*Taula 1.3 Criteris d'avaluació*

Per acabar, explicaré les competències, tant pròpies de tecnologia com bàsiques, que es treballaran amb el material de la unitat i de quina manera es farà.

### Competències pròpies

Competència en coneixement i interacció amb el món / Social i ciutadana. Aquesta és, probablement, la competència més treballada de totes. S'analitzaran les tecnologies de les comunicacions i el multimèdia i es plantejaran de les seves avantatges i implicacions en la societat actual i en el medi ambient per tal de què l'alumnat adquireixi un sentit crític a l'hora d'escollir quina fa servir que no només es fonamenti en el criteri tècnic.

Competència en el tractament de la informació / Competència digital. L'alumnat farà servir la plataforma de continguts per lliurar les feines i fer els qüestionaris. Es proposaran treballs d'investigació on s'haurà de cercar informació a la xarxa i també pràctiques d'edició multimèdia.

### Competències bàsiques

Competència matemàtica. Encara que no és un dels punts forts de la unitat, sí es treballarà una mica en la primera part quan s'interpretin les gràfiques de les ones.

Competència comunicativa i lingüística. Aquesta competència es treballarà mitjançant la l'exposició d'un treball a classe i amb diverses redaccions on es demanarà que reflexionin sobre quelcom relacionat amb les tecnologies de la informació i la societat.

Competència d'aprendre a aprendre. Com l'apartat de pàgines web és molt extens, es proporcionarà a l'alumne diverses fonts on formar-se i practicar en el disseny de pàgines web si així ho desitja.

### De la temporització

El material està pensat per cobrir 22 sessions d'una hora, incloent els dos controls i la seva posterior correcció. A continuació, apporto una taula resum de la temporització:

Sessió	Tema	Tipus	Classe
S0	Introducció a la UD	Presentació	Sencera
S1	Ones	Teoria	Desdoblada
S2	Treball d'investigació d'ones	Treball en grup	Sencera
S3	Ràdio i TV	Teoria	Desdoblada
S4	Telefonia	Teoria	Sencera
S5	Webquest	Joc	Desdoblada
S6	Sistemes de posicionament global	Teoria	Sencera
S7	Geocaching	Joc	Desdoblada
S8	Control 1	Examen	Sencera
S9	Correcció de control i seguiment	Sessió de control	Desdoblada
S10	Àudio	Teoria	Sencera
S11	Metadades d'un mp3	Pràctica	Desdoblada
S12	Vídeo	Teoria	Sencera
S13	Digueu la vostra	Pràctica	Desdoblada
S14	Presentacions	Exposicions	Sencera
S15	Introducció a Internet	Teoria	Desdoblada
S16	Presentacions	Exposicions	Sencera
S17	Simulem una xarxa	Role-Play	Desdoblada
S18	Internet	Teoria	Sencera
S19	HTML	Pràctica	Desdoblada
S20	Control 2	Examen	Sencera
S21	Correcció de control i valoració final	Sessió de control	Desdoblada

Taula 1.4 Temporització

## De les sessions

A continuació, una descripció de cada sessió, enllaçant els continguts amb el material elaborat.

### Sessió 0

#### Introducció a la unitat didàctica

Descripció. Aquesta sessió és d'introducció a la unitat didàctica. S'introduiran breument els continguts que es veuran durant el curs. La idea és la d'informar a l'alumnat de què és el que es treballarà durant el trimestre i, de pas, crear expectació suficient per mantenir el seu interès. L'ordre dels temes no és arbitrari, ja que els que més interès desperten estan situats al final.

Personalment, aquesta sessió en va servir per presentar-me davant dels alumnes i viceversa.

Activitats. Després de la presentació es demanarà a l'alumnat que realitzin un quadre sinòptic o un esquema amb format lliure que resumeixi tot allò que veurem durant el trimestre. Tindran una setmana per entregar-lo.

Material. Per a aquesta sessió es farà servir la presentació "Comunicacions i tractament de la informació" que es pot trobar als annexos. Opcionalment, el professor podrà passar un vídeo enllaçat al Moodle o deixar-lo com a material suplementari pels alumnes amb més curiositat. Per l'avaluació del quadre sinòptic, el professor tindrà disponible la rúbrica del quadre sinòptic.

Taula resum del material elaborat:

Document	Tipus	Comentari
<b>Comunicacions i tractament de la informació</b>	Presentació	
<b>Rúbrica quadre sinòptic</b>	Full de càlcul	Calcula automàticament la nota final ponderant els criteris anteriors

Taula 2.1 Material sessió 0

## Sessió 1

### Les Ones

<b>Continguts</b>	<b>C2</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	O2, O3, O5, O8

**Descripció.** En aquesta sessió s'introduirà el concepte d'ona. Es farà l'anàlisi de gràfiques d'ones per tal de diferenciar les parts que la componen – cresta i vall –, i identificar els cicles. Un cop introduïdes, es parlarà de les seves magnituds bàsiques – amplitud, freqüència i longitud. Es veuran els dos tipus d'ona que existeixen i en què es diferencien les unes de les altres. Per últim, es demanarà a l'alumnat la seva col·laboració per trobar usos domèstics i professionals de les ones electromagnètiques i es compararà la seva llista amb l'aportada al material.

**Activitats.** Després de la presentació, es demanarà a l'alumnat que realitzi el qüestionari disponible a la plataforma Moodle, estimat en vint minuts / mitja hora. Els alumnes que no l'acabin poden fer-ho a casa i lliurar-lo abans d'una setmana.

**Material.** Es farà servir la presentació "Ones" que es pot trobar als annexos i el qüestionari d'ones. Opcionalment, l'alumnat podrà afermar els conceptes amb el material complementari propietat de tecno12-18 i educaplus enllaçat al Moodle.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Ones</b>	Presentació	
<b>Ones</b>	Vídeo	Screencast amb la meua veu
<b>Qüestionari d'ones</b>	Qüestionari Moodle	Set exercicis

*Taula 2.2 Material sessió 1*

## Sessió 2

### Treball d'investigació d'ones

<b>Continguts</b>	<b>C2</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	<b>O2, O3, O6, O7, O8</b>

**Descripció.** En aquesta sessió es continuarà treballant sobre les ones, ja que és un tema bàsic per comprendre la resta de continguts de la unitat i cal afermar-lo. En aquesta sessió, però, no és el professor qui explica sinó els alumnes qui han de cercar informació a Internet sobre una sèrie de conceptes que se'ls demanarà.

**Activitats.** Els alumnes dedicaran l'hora sencera a realitzar un treball d'investigació que hauran de lliurar al final.

**Material.** Es farà servir l'enunciat "Treball d'investigació" que estarà disponible a la plataforma Moodle. Els alumnes hauran de descarregar-lo i emplenar-lo amb la informació que obtinguin de la xarxa. Per l'avaluació del treball d'investigació, el professor tindrà disponible un exemplar d'exemple per correcció i la rúbrica del treball d'investigació.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Treball d'investigació</b>	Document de text	Enunciat amb 4 activitats sobre conceptes no vistos a classe que cal investigar
<b>Treball d'investigació Correcció</b>	Document de text	Enunciat amb les respostes pel professor
<b>Rúbrica treball d'investigació</b>	Full de càlcul	Calcula automàticament la nota final ponderant els criteris anteriors

Taula 2.3 Material sessió 2

### Sessió 3

#### Ràdio i TV

<b>Continguts</b>	<b>C1, C3</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	<b>O1, O3, O4, O5, O8</b>

**Descripció.** En aquesta sessió s'introduirà el concepte de comunicació i s'analitzaran els diferents elements que la componen. Després s'enllaçarà aquest concepte amb el d'ones per explicar el funcionament de la ràdio. S'introduirà el concepte de modulació del senyal i es veuran els tipus de modulació existents per la ràdio – AM i FM – i el perquè de la seva utilització. Per poder fer entendre la importància d'una bona modulació s'intruirà també el concepte de soroll i del seu significat en el món de les telecomunicacions.

A continuació s'explicarà el funcionament de la televisió i es veuran els tipus d'emissions que existeixen avui en dia. S'explicaran els diferents tipus de televisors que podem trobar al mercat i les seves característiques, així com les connexions que hi podem trobar i la seva funció.

Per acabar, s'explicarà el concepte de resolució i escaneig; què és, com es mesura i amb quines unitats s'expressa. S'enllaçarà el concepte amb els estàndards d'emissió al llarg del temps de vida de l'invent. La idea de la segona part de la presentació és que l'alumnat obtingui un criteri tècnic – connexions, resolució, escaneig... – i mediambiental – consum vs. Qualitat – suficient per tal de triar un bon televisor el dia que visiti una botiga d'electrònica.

**Activitats.** Després de la presentació, es demanarà a l'alumnat que realitzi el qüestionari disponible a la plataforma Moodle, estimat en vint minuts / mitja hora. Els alumnes que acabin poden consultar el material complementari i, els que no ho facin, poden acabar el qüestionari a casa i lliurar-lo abans d'una setmana.

**Material.** Es farà servir la presentació "Ràdio i Televisió" que es pot trobar als annexos i el qüestionari de ràdio i televisió. Opcionalment, l'alumnat podrà afermar els conceptes amb les infografies complementàries propietat de Consumer Eroski enllaçades al Moodle.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Ràdio i televisió</b>	Presentació	
<b>Ràdio i televisió</b>	Vídeo	Screencast amb la meua veu
<b>Qüestionari de ràdio i televisió</b>	Qüestionari Moodle	Deu exercicis

*Taula 2.4 Material sessió 3*

## Sessió 4

### Telefonia

<b>Continguts</b>	<b>C4</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	O3, O4, O5, O8

**Descripció.** En aquesta sessió s'introduirà el concepte de telefonia. Es parlarà de la invenció del telèfon i de les conseqüències socioeconòmiques que va tenir. S'explicarà el funcionament de la telefonia fixa i les centrals telefòniques a un nivell tècnic senzill.

A la segona part de la presentació es parlarà de la invenció del telèfon mòbil i, de nou, de la revolució social que ha comportat aquest invent. S'explicarà el concepte de cèl·lula i de cobertura i es farà un recorregut històric per les diferents generacions de mòbils que han existit fins el moment (ens trobem a la tercera). Per acabar, es donaran a conèixer un quants conceptes i consells de seguretat per tal de què l'alumnat prengui consciència del perill potencial que suposa dur totes les seves dades guardades a un terminal mòbil que poden perdre a qualsevol establiment públic.

Per últim, i per tal d'introduir l'activitat que hauran de realitzar, s'explicarà com fer bones presentacions.

**Activitats.** Un cop finalitzada la presentació, s'explicarà l'activitat en grup que hauran de presentar al cap de cinc o sis sessions. Es tracta d'una presentació en grups de tres alumnes sobre algun dels temes de ràdio, televisió o telefonia proposats. Un cop realitzats els grups i escollits els temes, els alumnes hauran de realitzar el qüestionari de telefonia disponible a la plataforma Moodle.

**Material.** Es farà servir la presentació "Telefonia" que es pot trobar als annexos i el qüestionari de telefonia. Per explicar com fer presentacions es farà servir la presentació – valgui la redundància – "Com fer presentacions" realitzada amb prezi per tal de mostrar alternatives a l'ofimàtica tradicional. També estaran disponibles l'enunciat de l'activitat de la presentació i la graella a emplenar amb els grups i els temes escollits. Opcionalment, l'alumnat podrà afermar els conceptes amb el material sobre telefonia propietat del tecno12-18 enllaçat al Moodle.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Telefonia</b>	Presentació	
<b>Telefonia</b>	Vídeo	Screencast amb la meua veu
<b>Qüestionari de telefonia</b>	Qüestionari de telefonia	Nou exercicis
<b>Com fer presentacions</b>	Presentació	Fet amb prezi
<b>Enunciat presentacions</b>	Presentació	
<b>Formació grups presentació</b>	Full de càlcul	Llistes autocompletades amb els temes disponibles i els alumnes del curs

*Taula 2.5 Material sessió 4*

## Sessió 5

### Webquest

<b>Continguts</b>	<b>Transversal</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	O5, O6, O7, O10

Descripció. En aquesta sessió es deixarà una mica de banda el temari principal per fer una aturada. La sessió consistirà en la realització d'una webquest, que és un joc en línia que incorpora recerca, treball en grup, exposició i reflexió. La temàtica de la webquest serà la tecnologia al servei del discapacitats.

Activitats. Els estudiants hauran de cercar informació sobre alguna tecnologia de telecomunicacions que ajudi a persones amb discapacitats i explicar a la resta de la classe en què consisteix. Finalment, hauran d'escriure una reflexió final i individual sobre quin hauria de ser el paper de la tecnologia en la societat en què els tocarà viure. Les regles, els temes i l'avaluació estan concretats a la mateixa webquest.

Material. Es farà servir la webquest que vaig realitzar i enllaçar a la plataforma Moodle. L'enllaç està disponible als annexos. Per l'avaluació, el docent tindrà disponible la rúbrica de la webquest, que conté la rúbrica general i la de la reflexió individual.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Webquest</b>	Pàgina web	Conté instruccions i material tant pel professor com per l'alumnat
<b>Rúbrica de la webquest</b>	Full de càlcul	Conté dues rúbriques, una depèn de l'altra. Calcula automàticament la nota final ponderant els criteris anteriors, incloent la rúbrica de la reflexió individual

*Taula 2.6 Material sessió 5*



## Sessió 6

### Sistemes de posicionament global

<b>Continguts</b>	<b>C5</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	O3, O4, O5, O8

**Descripció.** En aquesta sessió s'introduirà el concepte de posicionament global. Es parlarà dels diferents sistemes de posicionament que existeixen actualment i s'explicarà més concretament el funcionament del GPS. Es veuran les diferents aplicacions de la geolocalització per tal de què l'alumnat prengui consciència del que ha implicat aquest invent en la vida de moltes persones i molts professionals.

**Activitats.** Un cop finalitzada la presentació, els alumnes hauran de realitzar el qüestionari de posicionament global disponible a la plataforma Moodle.

**Material.** Es farà servir la presentació "Posicionament global" que es pot trobar als annexos i el qüestionari de posicionament global. Opcionalment, l'alumnat podrà ampliar els conceptes amb les infografies sobre el funcionament del sistema Galileo i els navegadors GPS, propietat de Consumer Eroski enllaçades al Moodle. Es proporciona altre material complementari en format vídeo amb una component més social i ciutadana on es fa una protesta contra un ajuntament que no recicla els residus tot incorporant receptors GPS als contenidors de vidre i plàstic.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Posicionament global</b>	Presentació	
<b>Posicionament global</b>	Vídeo	Screencast amb la meua veu
<b>Qüestionari de posicionament global</b>	Qüestionari Moodle	Deu exercicis

*Taula 2.7 Material sessió 6*

## Sessió 7

### Geocaching

<b>Continguts</b>	<b>C5</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	<b>O3, O10</b>

**Descripció.** En aquesta sessió els alumnes sortiran del centre a buscar tresors. El geocaching és un joc mundial que consisteix a amagar petits objectes o missatges al voltant del món i anotar les seves coordenades a una web per tal de què altres jugadors puguin “caçar-los”. Com el món és massa gran per la pràctica, entre el meu tutor i jo vam amagar una sèrie de missatges codificats en morse pels voltants de l’institut.

**Activitats.** En grups de quatre, els alumnes han de trobar els tresors amagats pels voltants de l’institut amb les coordenades GPS proporcionades. Però, no es tan fàcil com sembla. Cada tresor contindrà una petita part d’una frase i les coordenades del següent tresor. Un cop tinguin tots els tresors, només tindran part d’una frase encara més gran. Per tenir la totalitat hauran d’ajuntar la seva part amb la dels altres grups. Per a què la pràctica es consideri ben realitzada, els alumnes han d’aconseguir la frase completa.

**Material.** El centre disposa de localitzadors GPS. El professor podrà fer servir el document “Pràctica de geocaching” on surten totes les localitzacions amb les seves coordenades, una explicació i una fotografia per tal d’amagar els missatges. El contingut dels missatges també es troba dins del document. Pel que fa als alumnes, podran trobar al Moodle l’enunciat de la pràctica amb les instruccions i un enllaç a un traductor de morse. Per avaluar, el professor tindrà disponible la rúbrica del geocaching.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Pràctica de geocaching</b>	Document de text	Conté coordenades GPS i fotografies digitals preses pels voltants del centre
<b>Geocaching</b>	Document de text	Material pels alumnes amb les instruccions del joc
<b>Rúbrica de geocaching</b>	Full de càlcul	Calcula automàticament la nota final ponderant els criteris anteriors

*Taula 2.8 Material sessió 7*

## Sessió 8

### Primer control

#### Continguts a avaluar

C1, C2, C3, C4, C5
--------------------

Descripció. Sessió d'examen. Han de seure en taules separades – no contigües – i amb cap més cosa sobre la taula tret del bolígraf. No es permès parlar ni aixecar-se sense el permís del professor. Els alumnes que entreguin l'examen abans d'una hora podran fer feines de tecnologia o de qualsevol altra assignatura, però en cap cas podran treure el portàtil.

Activitats. Els alumnes hauran de respondre un total de deu preguntes en un termini d'una hora. A més, l'examen contarà amb una activitat d'ampliació per qui vulgui pujar nota.

Material. S'hauran d'imprimir tantes còpies de l'enunciat del control com alumnes hi hagi. Per l'avaluació el professor tindrà disponible la rúbrica de l'examen i l'exemplar amb les respostes.

Taula resum del material elaborat:

Document	Tipus	Comentari
<b>Enunciat control 1</b>	Document de text	
<b>Enunciat control 1 correcció</b>	Document de text	Exemplar pel professor amb les respostes
<b>Rúbrica del control 1</b>	Full de càlcul	Calcula automàticament la nota de l'examen ponderant la nota dels exercicis. Calcula la mitjana i la desviació de la nota de cada exercici i de la nota final d'examen

Taula 2.9 Material sessió 8

## Sessió 9

### Correcció i seguiment

Descripció. En aquesta sessió es lliurarà l'examen avaluat als alumnes i es corregiran totes les preguntes entre tots a classe per veure quines eren les respostes correctes. Després es farà un seguiment de l'entrega de feines i la mitjana de notes per tal d'avisar a aquells alumnes que vagin camí de suspendre l'avaluació continuada.

Activitats. No es realitzarà cap activitat lliurable en aquesta sessió.

Material. El full de càlcul de seguiment del curs.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Seguiment del curs</b>	Full de càlcul	Calcula automàticament la nota d'avaluació continuada, la mitjana dels controls i la nota final del curs ponderant les dues mitjanes anteriors i la nota d'actitud

*Taula 2.10 Material sessió 9*

## Sessió 10

### Àudio

<b>Continguts</b>	<b>C6</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	O4, O5, O8, O9

**Descripció.** En aquesta sessió es farà un repàs a la història de l'enregistrament i reproducció d'àudio. D'aquesta manera, els alumnes poden contextualitzar els avenços en aquesta matèria veient l'evolució dels invents. S'analitzaran tant els materials emprats com l'impacte socioeconòmic i mediambiental que varen tenir a la seva època.

A l'últim apartat, havent arribat ja als mitjans digitals, es parlarà de la digitalització de l'àudio. S'explicarà la diferència entre el còdec i el format d'un arxiu. Es donaran les bases físiques i matemàtiques de la conversió d'analògic a digital.

**Activitats.** Un cop finalitzada la presentació, els alumnes hauran de realitzar el qüestionari d'àudio disponible a la plataforma Moodle.

**Material.** Es farà servir la presentació "Àudio" que es pot trobar als annexos i el qüestionari d'àudio.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Àudio</b>	Presentació	
<b>Àudio</b>	Vídeo	Screencast amb la meua veu
<b>Qüestionari d'àudio</b>	Qüestionari Moodle	Deu exercicis

*Taula 2.11 Material sessió 10*

## Sessió 11

### Metadades d'un mp3

<b>Continguts</b>	<b>C6</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	O4, O6, O9, O8

**Descripció.** En aquesta sessió els alumnes aprendran el que són les metadades d'un fitxer d'àudio mp3, que no són altra cosa que aquelles dades que aporten més informació que el que és el so en sí mateix (títol, disc, artista, portada etc.). No només això, sinó que aprendran a editar-los per tal de tenir la seva audioteca ben organitzada al seu ordinador.

S'aprofitarà l'avinentsa per introduir el concepte de llicència, copyright i per parlar de la descàrrega legal de música a Internet. Se'ls mostrarà un exemple de portal de música copyleft on trobar música amb una llicència lliure i no comercial.

**Activitat.** Els alumnes hauran d'editar les dades d'un fitxer mp3 prèviament modificat per buidar les seves metadades. A l'acabar la sessió hauran de lliurar l'arxiu amb les metadades ben emplenades – aquestes dades es projectaran a la pissarra – al Moodle.

**Material.** Per tal de realitzar la pràctica, es proporcionarà als alumnes el fitxer mp3 a editar, el programari gratuït necessari. Pel que fa al professor, disposarà de la presentació "Sessió pràctica d'àudio – Les metadades", on hi haurà tant les instruccions com les dades que els alumnes hauran d'emplenar al fitxer. Per l'avaluació el professor tindrà disponible la rúbrica de la pràctica d'àudio.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Sessió pràctica d'àudio</b>	Presentació	Conté les instruccions i dades necessàries per dur a terme la pràctica
<b>Practica_Audio_IESB7</b>	Mp3	Fitxer d'àudio mp3 amb les metadades buidades a mà per realitzar la pràctica
<b>Rúbrica pràctica d'àudio</b>	Full de càlcul	Conté els criteris per avaluar i la nota final

*Taula 2.12 Material sessió 11*

## Sessió 12

### Vídeo

<b>Continguts</b>	<b>C7</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	O4, O5, O6, O8, O9

**Descripció.** En aquesta sessió s'introduirà el concepte de vídeo i les seves característiques. S'explicaran les fases de la realització d'un vídeo – preproducció, rodatge, postproducció i distribució – posant el focus en la vessant tecnològica de cadascuna d'elles. S'analitzaran els fonaments tecnològics d'una videocàmera i les seves parts.

S'explicaran els fonaments de l'edició de vídeo, tot fent una anàlisi retrospectiva per tal de que l'alumnat prengui consciència dels avenços que s'han fet en els darrers anys en aquesta matèria. S'introduirà a l'alumnat al vídeo d'animació, establint les diferències entre aquest tipus de vídeo i aquell que ha de ser rodat amb una videocàmera. S'explicarà en què consisteix el modelatge 3D.

Per últim, es parlarà de compressió de vídeo i s'explicarà de forma senzilla com funciona un dels còdecs més populars.

**Activitats.** Un cop finalitzada la presentació, els alumnes hauran de realitzar el qüestionari de vídeo disponible a la plataforma Moodle. A més, hauran de cercar una aplicació d'edició de vídeo gratuïta a la xarxa i instal·lar-la al seu ordinador.

**Material.** Es farà servir la presentació "Vídeo" que es pot trobar als annexos i el qüestionari de vídeo. Dins de la presentació de vídeo hi ha enllaçats diferents vídeos il·lustratius.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Vídeo</b>	Presentació	
<b>Qüestionari de vídeo</b>	Qüestionari Moodle	9 exercicis

*Taula 2.13 Material sessió 12*

## Sessió 13

### Digueu la vostra

#### Continguts

C7

#### Objectius a cobrir

O6, O9, O10

**Descripció.** En aquesta sessió els alumnes hauran de treure partit de la webcam integrada al seu portàtil Toshiba. La idea és que aprenguin a sintetitzar i expressar una idea o un desig que vulguin transmetre i que la gravin en vídeo. El resultat final haurà de ser un vídeo que compregui tots els missatges de tota la classe.

**Activitats.** Els alumnes hauran de pensar un missatge que vulguin transmetre al món com, per exemple, "Només tenim un planeta, estimem-lo". Un cop gravat el vídeo de forma individual, hauran d'afegir un subtítol amb el software d'edició on figuri el seu nom. A partir d'aquí l'activitat esdevé grupal. Entre tots, hauran de muntar un vídeo final amb tots els petits vídeos amb les frases de cadascun d'ells. El vídeo final haurà de comptar, a més, amb una banda sonora copyleft, un títol inicial i uns crèdits.

**Material.** Es farà servir la presentació "Activitat de vídeo" que es pot trobar als annexos. Per gravar el vídeo només caldrà la webcam del portàtil Toshiba del programa Educat 1x1. Es proporcionarà als alumnes uns quants dispositius d'emmagatzematge per a què puguin passar els seus microvídeos a l'ordinador on faran el muntatge final, que pot ser un de l'aula d'informàtica o el portàtil d'algun alumne voluntari. Per l'avaluació, el professor tindrà la rúbrica de la pràctica de vídeo.

Taula resum del material elaborat:

Document	Tipus	Comentari
Activitat de vídeo	Presentació	Conté les instruccions per realitzar la pràctica
Rúbrica de la pràctica de vídeo	Full de càlcul	Calcula automàticament la nota final ponderant els criteris anteriors

Taula 2.14 Material sessió 13



## Sessió 14

### Presentacions (1 de 2)

<b>Continguts</b>	<b>C3, C4</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	<b>O4, O5, O6, O7, O10</b>

**Descripció.** En aquesta sessió el professor es limitarà a seure al final de la classe i a observar i avaluar les exposicions dels alumnes. Es duran a terme la meitat de les presentacions. La manera d'escollir els grups que presentaran ha de garantir l'aleatorietat per tal d'evitar afavorir a cap grup.

**Activitats.** Els alumnes hauran de dur a terme l'exposició del tema que han treballat en grup i a casa des de que es va encomanar a la sessió 4.

**Material.** El material de les presentacions estarà íntegrament realitzat pels alumnes. La rúbrica d'avaluació amb els càlculs automatitzats es podrà trobar al Moodle.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Rúbrica presentacions</b>	Full de càlcul	Calcula automàticament la nota final ponderant els criteris anteriors

*Taula 2.15 Material sessió 14*

## Sessió 15

### Introducció a Internet

<b>Continguts</b>	<b>C8</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	O4, O5, O8, O11

**Descripció.** En aquesta sessió s'introduirà el concepte de xarxa global. Es farà una mica d'història passant per les fites més significatives que van dur des de la primera xarxa d'ordinadors fins a l'actual Internet. S'il·lustrarà la topografia d'Internet i es definiran els diferents agents que intervenen en les comunicacions a través de la xarxa – clients, servidors, enrutadors, etc –. Es definirà el concepte d'IP i de paquet.

Per últim es s'explicarà el concepte de World Wide Web i es contextualitzarà amb el d'Internet per tal de donar-li a l'alumnat una visió global i coherent de com funciona la xarxa mundial. Es definirà el concepte d'hipertext, llenguatge HTML, protocol HTML i navegador web.

**Activitats.** Un cop finalitzada la presentació, els alumnes hauran de realitzar el qüestionari d'introducció a Internet disponible a la plataforma Moodle.

**Material.** Es farà servir la presentació "Introducció a Internet" que es pot trobar als annexos i el qüestionari d'introducció a Internet. Opcionalment, l'alumne podrà ampliar coneixements visionant el vídeo de l'origen d'Internet enllaçat al Moodle, propietat de MediaWireless.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Introducció a Internet</b>	Presentació	
<b>Introducció a Internet</b>	Vídeo	Screencast amb la meua veu
<b>Qüestionari d'introducció a Internet</b>	Qüestionari Moodle	Deu exercicis

*Taula 2.16 Material sessió 15*

## Sessió 16

### Presentacions (2 de 2)

<b>Continguts</b>	<b>C3, C4</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	<b>O4, O5, O6, O7, O10</b>

Descripció. En aquesta sessió el professor es limitarà a seure al final de la classe i a observar i avaluar les exposicions dels alumnes. Es duran a terme la meitat de les presentacions que mancaven per presentar.

Activitats. Els alumnes hauran de dur a terme l'exposició del tema que han treballat en grup i a casa des de que es va encomanar a la sessió 4.

Material. El material de les presentacions estarà íntegrament realitzat pels alumnes. La rúbrica d'avaluació amb els càlculs automatitzats es podrà trobar al Moodle.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Rúbrica presentacions</b>	Full de càlcul	Calcula automàticament la nota final ponderant els criteris anteriors

*Taula 2.17 Material sessió 16*

## Sessió 17

### Simulem una xarxa

<b>Continguts</b>	<b>C8</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	<b>O10, O11</b>

**Descripció.** En aquesta sessió es durà a terme un role-play. La idea és la de simular el que succeeix a una xarxa d'ordinadors quan s'envia un paquet des d'un fins a l'altre. Hi haurà alumnes amb el rol d'ordinador, d'enrutador i de DNS. D'aquesta manera s'afermen els conceptes introduïts la setmana anterior amb una activitat amb la que, generalment, es diverteixen. Els rols es repartiran de forma aleatòria.

Aquesta sessió no s'avaluarà per reforçar el seu caire lúdic i aconseguir, així, que l'alumnat aprengui jugant.

**Activitats.** L'activitat a realitzar serà diferent segons el rol que tingui cada alumne.

- **Ordinadors.** Hauran d'escriure missatges dividits en els paperets que simulen els paquets i enviar-los a altre ordinador lliurant-los a l'enrutador que tinguin més a prop. Abans, però, hauran de preguntar-li al servidor DNS més proper la IP del destinatari. També hauran d'ordenar els paquets rebuts per tal d'obtenir el missatge complet.
- **Enrutadors.** Hauran de dirigir els paquets cap al destinatari o cap a l'enrutador que escaigui.
- **DNS.** Haurà de proporcionar la IP dels ordinadors sota demanda.

**Material.** El professor tindrà disponible la guia del role-play per poder explicar la dinàmica als alumnes. També hi haurà disponible la plantilla dels paquets de la que hauran d'imprimir-se unes quantes còpies prèviament. Els alumnes que interpretin el rol d'enrutador tindran una taula de ruta on s'especificarà cap a on dirigir els paquets segons la IP. Els alumnes que interpretin als DNS tindran una taula d'IPs amb tots els noms dels alumnes i les seves IPs.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Role-Play guia professor</b>	Document de text	
<b>Role-play routers i DNS</b>	Document de text	Taules de ruta i llistat d'IPs per la dinàmica
<b>Role-play plantilla de paquets</b>	Document de text	Plantilles retallables necessàries per dur a terme l'activitat

*Taula 2.18 Material sessió 17*

## Sessió 18

### Internet

<b>Continguts</b>	<b>C9</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	O4, O5, O8, O11

**Descripció.** En aquesta sessió s'explicarà el funcionament del correu electrònic i la diferència entre els protocols IMAP i POP. S'explicarà també el funcionament de les xarxes P2P i la diferència entre aquest tipus de xarxa i les que segueixen l'esquema client-servidor. Per últim, s'introduirà el concepte de web 2.0 i de les implicacions socials que ha tingut l'arribada de la web col·laborativa. Es debatrà sobre les aplicacions futures de la web.

**Activitats.** Un cop finalitzada la presentació, els alumnes hauran de realitzar el qüestionari d'Internet disponible a la plataforma Moodle.

**Material.** Es farà servir la presentació "Internet" que es pot trobar als annexos i el qüestionari d'Internet. Opcionalment, l'alumne podrà ampliar coneixements visionant els vídeos sobre web 2.0 enllaçats al Moodle i fent un cop d'ull al mapa de la web 2.0.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Internet</b>	Presentació	
<b>Internet</b>	Vídeo	Screencast amb la meua veu
<b>Qüestionari d'Internet</b>	Qüestionari Moodle	Deu exercicis

*Taula 2.19 Material sessió 18*

## Sessió 19

### HTML

<b>Continguts</b>	<b>C9</b>
<b>Objectius a cobrir</b>	<b>O6, O8, O11</b>

Descripció. En aquesta sessió pràctica es donaran les bases del llenguatge HTML en el que estan estructurades les pàgines web. S'introduirà el concepte d'etiqueta i es donarà un esquelet bàsic de pàgina web. La idea és la de donar les eines bàsiques per a què l'alumne sigui capaç d'ampliar coneixements sobre la creació de pàgines web pel seu compte si està interessat.

Activitats. Un cop finalitzada la presentació, els alumnes hauran de realitzar una petita web amb una taula que contingui tres columnes: assignatura, professor i hores setmanals. Hauran de lliurar el fitxer HTML al Moodle abans d'una setmana.

Material. Es farà servir la presentació "HTML". Es proporciona també un llistat amb totes les etiquetes HTML per a què els alumnes puguin consultar.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Pràctica HTML</b>	Presentació	Conté les instruccions i les dades per realitzar la pràctica

*Taula 2.20 Material sessió 19*

## Sessió 20

### Segon control

#### Continguts a avaluar

<b>C6, C7, C8, C9, C10</b>
----------------------------

**Descripció.** Sessió d'examen. Han de seure en taules separades – no contigües – i amb cap més cosa sobre la taula tret del bolígraf. No es permès parlar ni aixecar-se sense el permís del professor. Els alumnes que entreguin l'examen abans d'una hora podran fer feines de tecnologia o de qualsevol altra assignatura, però en cap cas podran treure el portàtil.

**Activitats.** Els alumnes hauran de respondre un total de deu preguntes en un termini d'una hora. A més, l'examen contarà amb una activitat d'ampliació per qui vulgui pujar nota.

**Material.** S'hauran d'imprimir tantes còpies de l'enunciat del control com alumnes hi hagi.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Enunciat control 2</b>	Document de text	
<b>Enunciat control 2 correcció</b>	Document de text	Exemplar pel professor amb les respostes
<b>Rúbrica del control 2</b>	Full de càlcul	Calcula automàticament la nota de l'examen ponderant la nota dels exercicis. Calcula la mitjana i la desviació de la nota de cada exercici i de la nota final d'examen

Taula 2.21 Material sessió 20

## Sessió 21

### Correcció i seguiment

Descripció. En aquesta sessió es lliurarà l'examen avaluat als alumnes i es corregiran totes les preguntes entre tots a classe per veure quines eren les respostes correctes. Després es farà un seguiment de l'entrega de feines i la mitjana de notes. Es farà una valoració del treball fet durant el trimestre i un reflexió general sobre el curs.

Activitats. No es realitzarà cap activitat en aquesta sessió.

Material. El full de càlcul de seguiment del curs.

Taula resum del material elaborat:

<b>Document</b>	<b>Tipus</b>	<b>Comentari</b>
<b>Seguiment del curs</b>	Full de càlcul	Calcula automàticament la nota d'avaluació continuada, la mitjana dels controls i la nota final del curs ponderant les dues mitjanes anteriors i la nota d'actitud

*Taula 2.22 Material sessió 21*



## Resultats

He dut a terme la unitat didàctica al centre del meu pràcticum durant el segon trimestre, és a dir, des de la tornada de vacances de Nadal fins al dia 28 de març.

En general, puc dir que els resultats han sigut molt satisfactoris. Val a dir, però, que la temàtica de la unitat m'ha fet un cop de mà, ja que són temes que, normalment, agraden molt als més joves. Des del primer dia van estar molt engrescats. De seguida es van acostumar a les noves dinàmiques de classe i es varen mostrar molt participatius.

Respecte a la càrrega de feina, crec que ha estat molt ajustada. De fet, el número d'entregues de feines ha sigut superior al que acostuma a ser altres anys o amb altres cursos i, no només això, sinó que a mesura que avançava el curs la tendència ha sigut que cada cop més alumnes entreguessin les feines ben fetes com demostren el percentatges d'entrega i notes que tinc registrats al full de càlcul de l'avaluació general:

Feina	Q0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
% entrega	65%	78%	78%	74%	70%	78%	78%	92%
Nota mitj.	6,5	5,6	5,9	6,5	5,6	6,2	7,3	8,4

Nota: en aquesta taula apareixen només les notes dels qüestionaris setmanals, que són una mostra bastant homogènia del que significa el treball constant.

### *Del disseny de qüestionaris*

El disseny dels qüestionaris i la formulació de preguntes va demostrar ser clar i entenedor, ja que en molt poques ocasions – crec que varen ser dues en total – varen generar neguit o dubtes a l'hora de respondre. Cal remarcar el fet d'acceptar les respostes amb i sense majúscules, i d'acceptar respostes amb faltes d'ortografia previsibles penalitzant lleugerament el resultat, que va fer que els alumnes es sentissin molt confiats a l'hora de respondre. Segons em varen fer saber, en altres assignatura o en cursos anteriors els empenyava molt que una resposta no es donés per correcta només per no haver començat per majúscula o per haver-se deixat un accent. Va comportar més feina a l'hora d'elaborar els qüestionaris, però el resultat, sens dubte, ha valgut la pena.

Per altra banda, a cada qüestionari hi ha una o algunes preguntes que no s'autocorregixen, sinó que requereixen la correcció i valoració manual del docent. He intentat sempre que aquesta càrrega de treball de correcció manual sigui ajustada al temps de què disposa un docent fora de l'aula per tal efecte. Puc assegurar que la càrrega és acceptable, ja que he sigut jo mateix qui ha corregit setmanalment aquestes preguntes d'un total de 47 alumnes i m'ha dut al voltant d'una hora setmanal, havent introduït comentaris personalitzats en cas de trobar una resposta incorrecta – amb la deguda explicació – o una d'excel·lent – amb la corresponent felicitació; reforç positiu.

### *De les dinàmiques*

S'inclouen en aquest apartat el treball d'investigació, la webquest, el geocaching, l'edició d'àudio i vídeo, les presentacions i el role-play. Totes aquestes dinàmiques que trencaven amb l'esquema habitual de classe – habitualment en classe desdoblada – han estat, en general, molt engrescadores. L'ambient acostumava a ser d'expectació, per dir-ho d'alguna manera, esperaven a veure amb què els sorprendria aquella setmana.

La dinàmica que millors resultats va donar va ser la webquest. Atribueixo l'èxit a la temàtica, ja que varen treballar sobre com la tecnologia en comunicacions ajuda a les persones amb discapacitats, i la component social i ciutadana sempre aporta un plus de motivació.

La dinàmica que més es va complicar va ser el role-play. Va coincidir amb una onada de fred per la qual tancaríen el centre a la tarda i els alumnes estaven bastant esverats. Encara i així, em va manca planificació i control de la situació. Vaig prendre nota de les mancances i vaig millorar a posteriori el material per les properes sessions.

### *De les presentacions de teoria*

La màxima que vaig assumir a l'hora de realitzar les presentacions va ser la de fer prevaler les imatges sobre el text i els exemples sobre les explicacions. D'aquesta manera, es trasllada l'atenció cap al docent que només fa servir les planes com a guia. Crec que els resultats van ser positius i que les planes ajuden a mantenir l'atenció de l'alumnat sense avorrir-lo.

Com a anècdota, alguns alumnes em van felicitar pel material exhibit a classe.

### *De les rúbriques*

Com a enginyer informàtic, no sé concebre la informació no digitalitzada. El món de la docència és un món dominat encara pels quaderns, els bolígrafs i les calculadores. No tinc res en contra dels mètodes més manuals, però crec que la informàtica es va inventar per estalviar temps i esforç, i també per reduir el marge d'error als càlculs. Les rúbriques amb càlculs automatitzats m'han ajudat molt en la meua tasca a l'hora d'avaluar els diferents treballs i els mateixos exàmens. El meu tutor del centre ha agraït molt la meua aportació en aquest àmbit i en traurà molt de profit a les properes avaluacions dels fulls de càlcul i de les lliçons i consells rebuts, segons em va comentar.

Crec que no hi ha res més satisfactori que saber que la feina feta al centre continuarà fent servei després de que jo marxi. Estic molt satisfet dels resultats.

### *Dels controls*

Crec que els controls es varen ajustar bastant als continguts treballats a classe i a casa. A continuació, les notes dels dos controls, desglossades per pregunta.

<b>Control1</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P9</b>	<b>P10</b>	<b>FINAL</b>
Màxima	1,50	1,50	1,00	0,50	1,00	1,50	1,00	0,50	0,50	1,00	10
Mitjana	1,24	0,80	0,83	0,34	0,57	0,94	0,66	0,42	0,39	0,30	6,13

<b>Control2</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P9</b>	<b>P10</b>	<b>FINAL</b>
Màxima	0,50	1,50	0,50	1,50	0,50	1,00	1,00	2,00	1,00	0,50	10
Mitjana	0,50	0,83	0,43	1,22	0,42	0,61	0,75	1,10	0,91	0,38	7,15

A més de les preguntes, a ambdós controls hi havia un problema final d'ampliació amb un format de repte que resava "T'atreveixes?" per tal d'engrescar a aquells alumnes que acabessin l'examen més d'hora a pujar nota provant.

Al primer control només el varen realitzar correctament dos alumnes, mentre que al segon no ho va aconseguir cap d'ells. Malgrat això, estic més satisfet amb el resultat del segon, ja que, encara que no el va aconseguir fer perfectament cap d'ells, es van atrevir molts més, i la majoria es va acostar molt a la solució. Val a dir que, al ser un exercici per pujar nota, el nivell era bastant alt.

## Conclusions

El primer que m'agradaria comentar en aquest apartat és tot allò après durant la realització d'aquest TFM. Si l'hagués fet un cop acabat el màster potser el resultat hauria estat encara més satisfactori, ja que, al treballar en paral·lel amb les classes, he anat aprenent coses que podria haver aplicat més acuradament a l'hora de realitzar el material. No obstant això, crec que la base adquirida durant els primers mesos va ser realment profitosa per tal de poder dur a terme aquesta tasca.

### *Del nou paradigma*

Malgrat ser bastant jove, per mi ha sigut un xoc la constatació d'aquest canvi de paradigma a l'ensenyament. Jo encara vaig estudiar amb llibre de text i llibreta, entregant els deures per escrit i buscant informació a la biblioteca de l'escola. Quan vaig arribar i vaig veure el projector, la pissarra electrònica, els portàtil sobre les taules i la plataforma Moodle vaig pensar "alguna cosa ha canviat aquí". De seguida em vaig documentar i vaig aprendre a fer servir aquestes tecnologies i vaig començar a veure el potencial que tenien. Em vaig proposar treure'n un bon partit per tal d'impartir la unitat didàctica de les comunicacions, i crec que ho he aconseguit.

Les noves tecnologies fan que els mateixos professors no només tinguin accés a multitud de recursos gratuïts, sinó que, a més, cada cop és més fàcil realitzar el seu propi material a partir del dels altres o basant-se en seu propi coneixement. Això vol dir que el material fet servir per impartir classe pot esdevenir realment un vestit fet a mida, la qual cosa fa tenir al professor un control total sobre els continguts i la forma en com seran transmesos. La cara B és la feina, ja que fer material, encara que sigui a partir del d'altres, exigeix molt de temps i dedicació de cerca, tria, edició i maquetació. Però, de cara a l'educand, aquesta situació és, sens dubte, molt beneficiosa, almenys en l'àrea de tecnologia que és tan canviant i pot tenir tants punts de vista diferents.

### *De la confecció del material*

Encara que aquest treball tractava de la confecció del material didàctic digital, és inevitable parlar de la unitat didàctica, de la seva planificació, els seus objectius, etc. No m'agrada tractar el coneixement com a illes comunicades, i està clar que el material i la definició de la unitat didàctica són dues unitats indissolubles. Preparar el material em feia, forçosament, imaginar i dissenyar mentalment la sessió, i crec que ha sigut una bona experiència. A l'hora de realitzar la sessió amb el meu propi material, es notava el domini sobre el contingut i el continent, igual que un actor de teatre se sap tot el desenvolupament de l'obra que interpreta.

Això, però, podria haver estat quelcom enganyós, ja que, a l'haver confeccionat jo mateix el material, podia estar assumint coses que, potser, un altre docent no hauria sabut veure. Per sort, he tingut feedback en aquest aspecte, ja que un altre docent del centre va aprofitar el meu material per fer classe al seu grup, i el resultat va estar satisfactori. Va ser enriquidor també veure com, amb el mateix material, l'enfoc del professor marcava la diferència a la classe. Vaig prendre nota d'alguns comentaris i algunes explicacions que a mi no se m'havien ocorregut.

### *Del marge de millora*

Un cop realitzades les classes i donat per acabat el material, és hora de pensar en com podria haver estat millor. El marge de millora és molt gran. De fet, crec que en la docència aquest marge sempre és infinit. Com podria haver entrat en una espiral de contínua correcció del material, vaig haver de fixar un punt en el que donar-lo per definitiu i començar a redactar aquesta memòria.

La primera millora, i la més clara, seria l'ús d'imatges pròpies. Avui en dia hi ha programari de dibuix avançat assequible i relativament senzill de fer servir. M'hauria agradat il·lustrar totes les planes amb les imatges que tenia al meu cap, però el temps, per desgràcia, era limitat, el ritme

del màster frenètic i havia d'enllestir-les per tal de poder fer les classes al centre. No em va quedar més remei que cercar imatges properes als conceptes que volia il·lustrar per acompanyar les explicacions.

La segona millora seria la redacció d'uns guions pels docents. Encara que les presentacions són bastant clares, estaria bé redactar uns petits guions i consells pels docents que vulguin fer-les servir per impartir classe.

La tercera i última millora seria l'elaboració d'un material per l'alumnat amb més detall per l'alumnat en format de llibre electrònic. Ara mateix no estic molt al dia dels diferents formats de llibre electrònic que existeixen ni de la seva compatibilitat amb els ordinadors dels alumnes, però si pogués dedicar més temps a l'elaboració de material estudiaria el mercat i tancaria el cercle buscant col·laboradors per tal de crear llibres electrònics que barregessin material multimèdia amb text i exercicis.

## Bibliografia

- CONSELL ESCOLAR DE L'IES Badalona VII. *Projecte educatiu*. IES BADALONA VII 1991.
- HERNÁNDEZ SANTADARÍA, José Ángel. *Projecte lingüístic del centre*. IES Badalona VII 2009.
- CONSELL ESCOLAR MUNICIPAL DE BADALONA. *Calendari Escolar 2011-12*.
- IES Badalona VII. *Calendari activitats 2n i 3r trimestre*. 2011.
- HERNÁNDEZ SANTADARÍA, José Ángel. *Programació anual del centre curs 2011-12*. IES Badalona VII 2011.
- HERNÁNDEZ SANTADARÍA, José Ángel. *Memòria anual del centre curs 2010-11*. IES Badalona VII 2011.
- HERNÁNDEZ SANTADARÍA, José Ángel. *Projecte de direcció 2008-12*. IES Badalona VII 2008.
- ICE, UPC. *Recopilació d'informació per a l'elaboració d'una unitat didàctica dins la matèria de tecnologies*. UPC, 2007.
- GENERALITAT DE CATALUNYA. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. Decret 143/2007 núm. 4915, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria*.
- GENERALITAT DE CATALUNYA. *Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'Educació*.
- JEFATURA DEL ESTADO. *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE número 106 de 4/5/2006*.
- BILGIL, Melih. *The History of the Internet*. TAYLOR, Steve (veu); TELEKASTER (Música); VESENMAYER, Carla (trad. angl.); [en línia]. LONJA 2009 [ref. de 5 de febrer de 2012]. Disponible a la WWW:  
<http://www.lonja.de/the-history-of-the-internet/>
- BOADA, Marc; GONZÁLEZ, Jorge; HERNÁNDEZ, Toni; ROIG, Frederic. *Tecnologies*. Estudi Farrés (il·lust.). Barcelona: Castellnou Edicions 2007. ISBN: 978-84-9804-449-2
- CABEZAS POZO, José Damián. *Sistemas de Telefonía*. Madrid: Paraninfo S.A., 2007. 355 p. ISBN: 978-84-9732-494-6
- CASTILLO, José María. *Televisión, Realización y Lenguaje Audiovisual*. CARCEDO, Diego (prol.). Madrid: Instituto Radio Televisión Española. 550 p. ISBN: 978-84-88788-76-4
- CUBERO, Manuel. *La Televisión Digital. Fundamentos y Teorías*. Primera Edició. Barcelona: Marcombo S.A., 2009. 575 p. ISBN: 978-84-267-1527-2
- DE LA PEÑA, José. *Historias de las Telecomunicaciones. Cuando todo empezó*. LADA DÍAZ, Luis (prol.). Primera edició. Barcelona: Editorial Ariel S.A., 2003. 286 p. ISBN: 84-344-4441-0
- HELD, Gilbert. *Diccionario de la tecnología de las comunicaciones*. RINCÓN Antonio (trad.); COLMENA, Andrés (assessor tècnic). Madrid: Editorial Paraninfo, S.A., 1997. 704 p. ISBN: 84-283-2388-7
- HERNÁNDEZ, José Alberto. *Formatos de audio i vídeo* [en línia]. Monografías 2004 [ref. de 20 de gener 2012]. Disponible a la WWW:  
<http://www.monografias.com/trabajos17/formatos-audio/formatos-audio.shtml>

HUIDOBRO MOYA, José Manuel. *Fundamentos de Telecomunicaciones*. Madrid: Paraninfo S.A., 2001. 269 p. ISBN: 84-283-2820-X

HUIDOBRO MOYA, José Manuel; MILLÁN TEJEDOR, Ramón J.; ROLDÁN MARTÍNEZ, David. *Tecnologías de Telecomunicaciones*. Creaciones Copyright S.L. 2005. 551 p. ISBN: 84-96300-08-0

LIMONCHE VALVERDE, Francisco; ESPALLARGAS TORNÉ, Joaquín; ROBLES FERNÁNDEZ, Pablo. *El Libro del Teléfono*. Primera edició. Sevilla: Progenza, 1995. 476 p. ISBN: 84-86505-49-6

MAGRO ANDRADE, Rafael; ABAD TORIBIO, Laura; SERRANO PÉREZ, Marta; VELASCO FERNÁNDEZ, Ana Isabel; SÁNCHEZ SÁNCHEZ, Soledad; TEJEDOR DE LAS MUELAS, José. *Fundamentos de Ondas*. Madrid: FER Impresión digital. 85 p. ISBN: 978-84-936018-9-8

PAUL, Joshua. *Vídeo Digital. Los Mejores Trucos*. MARTÍNEZ BEIRAS, Andrea (trad.); P. JIMÉNEZ-BALAGUER, Hilario (trad.). Madrid: EDICIONES ANAYA MULTIMEDIA, 2006. 462 p. ISBN: 84-415-1928-5

RIVAL, Michel. *Los Grandes Inventos*. DE LA COTARDIÈRE, Philippe (pref.); ASTRUC, Sophie (ilus.); GARCÍA, Anne (ilus.); EGRETEAU, Alexandra (icon.). Barcelona: Larousse Editorial S.A. 2000. 333 p. ISBN: 84-8016-591-X

RUIZ VASALLO, Francisco. *Radorreceptores*. Barcelona: Ediciones Ceac, 2005. 382 p. ISBN: 84-329-1158-5