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

Curs 2011 / 2012

Màsters Universitaris

Treball de fi de màster

Títol:

Integració de les Pissarres Digitals Interactives de baix cost en els centres docents

Cognoms: Catalan Toran

Nom: Cristian

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

Especialitat: Cicles Formatius

Director/a: Juan José Navarro

Data de lectura:

1. Introducció 3
2. Objectius i context del problema 3
2.1. Situació Actual 4
3. Descripció de la solució 5
3.1. Pissarres digitals dins les aules a baix preu 5
3.1.1. Funcionament 6
3.1.2. Material necessari 6
3.1.3. Posada en marxa 8
3.1.4. Instal·lacions Extra 13
3.2. Propostes d'activitats per la Implantació de PDI de Baix Cost als centres 14
3.3. Guia per la millora del professorat en l'ús de les pissarres digitals 17
3.3.1. Les pissarres digitals per visualitzar diapositives digitals 18
3.3.2. Les pissarres digitals com a convencionals 21
3.3.3. Les pissarres digitals per afegir notes a les diapositives digitals 23
3.3.4. Ús de recursos audiovisuals 24
3.3.5. Gravar les pròpies classes 26
3.3.6. Ús de recursos multimèdia interactius 30
3.4. Exemple de Metodologia de treball amb les pissarres digitals 30
3.4.1. Planificació del currículum 30
3.4.2. Abans de la classe 31
3.4.3. Transcurs de la classes 31
3.5. Eines Efectives per utilitzar amb les pissarres digitals 32
4. Resultats 42
5. Conclusions 43
6. Annexes 43
7. Bibliografia 44

1. Introducció

La Pissarra Digital Interactiva (PDI) va arribar prometent un canvi en la manera d'impartir l'educació dins l'aula que provocaria una revolució educativa en benefici tant d'alumnes de professors.

A la nostra societat actual que, altre cop, està confiant cegament la resolució dels seus problemes a les noves tecnologies ha confiat també en aquestes per que resolguin els problemes comuns dins les aules. Juntament amb la teoria de la generació espontània causada per un factor desencadenant , que en el nostre cas són les pissarres digitals i en d'altres són els aeroports o altres infrastructures, han produït que quan es defensin les pissarres digitals s'evoqui a parlar de *l'augment de la eficiència i eficàcia en el procés de l'ensenyament gràcies a unes classes més vistoses i atractives per l'alumnat* [1] com si es tractés d'una acció immediata.

En aquest treball he intentat buscar les millors eines i metodologies a nivell funcional i econòmic, per aconseguir introduir satisfactòriament les pissarres digitals en l'ús diari de qualsevol docent. Primerament es mostra una visió general de l'estat actual de les PDI a les aules i l'ús que se'n fa. A continuació s'expliquen els beneficis i funcionament de les Pissarres Digitals Interactives de Baix Cost. I per facilitar-ne la seva instal·lació es presenten unes propostes d'activitats per l'alumnat . Després he elaborat una guia per facilitar l'adaptació del professorat a les pissarres digitals i un exemple de la metodologia que podríem seguir per aprofitar els avantatges d'una PDI. Finalment mostro els resultats i les conclusions a les que m'ha portat l'elaboració del treball.

2. Objectius i context del problema

Ens trobem en plena recessió; el pressupost en Educació s'ha reduït dràsticament i el conjunt de professors i alumnes desmotivats augmenta progressivament . Tanmateix la societat demana als centres que introdueixin les noves tecnologies dins les aules mentre els centres demanen als professors que facin un sobreesforç per adaptar-se a les noves tecnologies. I tot això sense oblidar-nos de l'atenció a la diversitat.

Tot plegat ens porta cap a un seguit d'objectius de difícil consecució llistats a continuació:

1. Introduir les noves tecnologies dins les aules a un preu molt baix
2. Trobar eines senzilles, efectives i de baix cost que permetin utilitzar les noves tecnologies efectivament.
3. Trobar camins per que els professors s'adaptin a les noves tecnologies de manera natural.
4. Trobar metodologies de treball que aprofitin aquestes noves tecnologies per motivar a l'alumnat.
5. Trobar metodologies de treball que aprofitin aquestes noves tecnologies per adaptar-se a l'inherent diversitat de l'alumnat.

La consecució d'aquests objectius passen per millorar i optimitzar l'ús que se'n fa en general de les noves tecnologies en l'educació (xarxes socials, ordinadors, Internet etc..). En aquest treball però ens centrarem en les Pissarres Digitals Interactives (PDI) i en com millorar-ne l'ús.

[1] http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/equipamiento-tecnologico/aulas-digitales/915-monografico-pizarras-digitales-primera-parte?start=1

2.1. Situació Actual

El 2007 el 27% dels centres comencen a utilitzar les Pissarres Digitals Interactives (PDI). L'abril del 2010 la web Tecnología y Educación[2] realitza una enquesta a 500 escoles que utilitzen PDI per conèixer l'implantació de les PDI a les escoles. Algunes de les preguntes de l'enquesta són: des de quan les utilitzaven, com els utilitzen, quantes tenien instal·lades al centre, si els docents creien que eren millor que les tradicionals.

Segons l'enquesta el 45% dels centres amb PDI en tenen només una. En els casos que tenen més d'una PDI molt sovint són de diferents marques.

Un cop han rebut la pissarra, només un 54% del professorat considera que ha rebut una formació concordant amb les seves necessitats.

Les PDI son utilitzades per el professorat de primària en un 36%. En un 21% per el professorat de Batxillerat i un 16% per el professorat de secundària. Dins d'aquests percentatges, l'enquesta indica que el 48% senyala que l'utilitza intentant aprofitant-la al màxim, un 23% només per presentacions i la resta només per fer algunes anotacions i com a ratolí.

Finalment, un 97% del professorat que utilitzen les PDI van percebre un canvi positiu en l'alumnat i sentint-se molt més satisfet amb la interactivitat i la participació de l'alumnat.

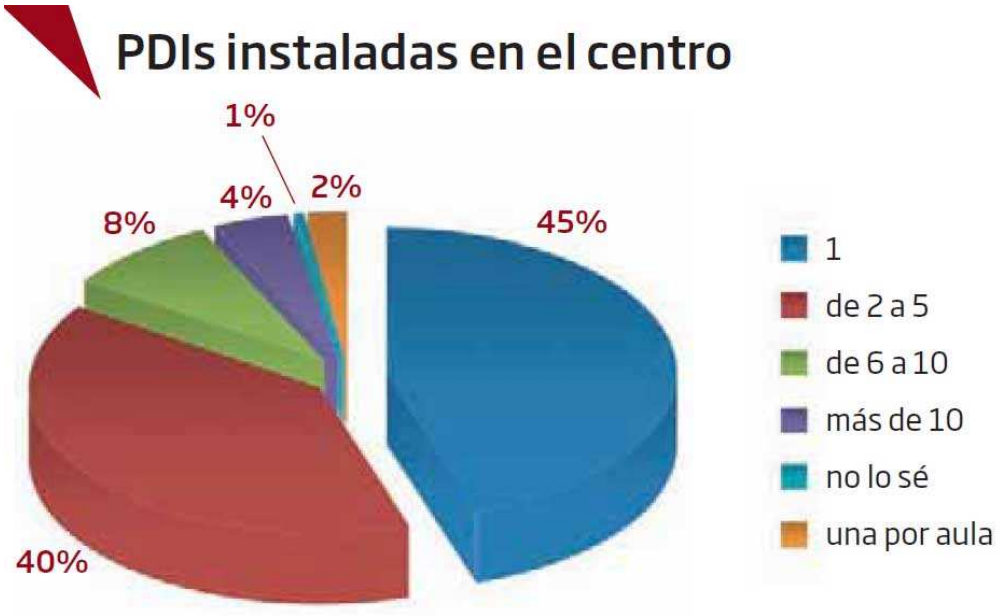


Fig 1. gràfic que mostra el número de PDIs instal·lades en centres amb alguna PDI el 2007

[2] : http://www.tecnologiayeducacion.com/encuesta-uso-de-las-pdis-en-los-centros-espanoles/

3. Descripció de la solució

3.1. Pissarres digitals dins les aules a baix preu

Les pissarres digitals interactives (PDI) són un nou recurs molt potent en l'educació. Permeten a més de visualitzar diapositives i continguts multimèdia la possibilitat d'interactuar com si es tractessin d'unes pantalles tàctils de grans dimensions. D'aquesta manera la comunitat educativa pot escriure sobre les imatges que es projecten, interactuar amb aplicacions a través de la pissarra, gravar el transcurs dels canvis que es produeixen sobre la pissarra o guardar fotografies de la pissarra abans d'esborrar-la.

Un dels principals problemes d'aquestes pissarres són el seu elevat preu. Actualment les més barates es situen per sobre els 1.000€ i la seva utilització és excloent amb les pissarres convencionals. És a dir, sobre una pissarra interactiva no es pot utilitzar ni guix ni rotuladors de tinta.

El 2007 / 2008 Johnny Chung Lee va desenvolupar un software que permetia aconseguir un comportament similar a les costoses pissarres digitals interactives utilitzar el comandament de la consola Nintendo Wii i una llum infraroja treballant conjuntament amb els projectors instal·lats. Aquest nou sistema es coneix com a Pissarres Digitals Interactives de Baix Cost o Low-Cost Whiteboard.

Tot i tenir un comportament similar és important valorar els avantatges i inconvenients d'utilitzar les Pissarres Digitals Interactives de Baix Cost respecta a les estàndard.

- Avantatges
    - Baix cost.
    - Es pot utilitzar sobre qualsevol superfície blanca.
    - El Wii Remote pot ser mòbil utilitzant un trípode.
    - Molt bona precisió del punter infraroig.
    - La formació per utilitzar-la és molt bàsica. Només és necessari aprendre a establir la connexió amb el ordinador i a calibrar el punter infraroig .
    - Software no lligat al model de la pissarra digital interactiva.
    - Es poden utilitzar 2 punters infraroigs simultàniament.
- Desavantatges
    - Per assegurar-se que el punter infraroig és detectat en tot moment és necessari utilitzar 2 Wii Remote.
    - És necessari establir la connexió amb el ordinador i calibrar el Wii Remote cada vegada que s'inicia l'ordinador. I per fer-ho és necessari tenir accés al Wii Remote.
    - S'han d'anar canviant les piles de Wii Remote si no es connecta a la corrent.
    - Manca de suport tècnic.
    - Es pot trobar poca oferta en punters infraroigs i suports per al Wii Remote a les tendes comercials. És possible comprar-ne en botigues on-line.

3.1.1. *Funcionament*

El funcionament de les pissarres digitals de baix cost es basa en que l'ordinador reconegui un punt infraroig com un click de ratolí sobre la imatge projectada. Els passos que es desenvolupen quan s'emet una llum infraroja des del punter infraroig són els següents (veure figura 2):

1. La llum infraroja és detectada per el Wii Remote
2. El Wii Remote envia a l'ordinador la posició de la llum dins la projecció de l'ordinador
3. En l'ordinador el software desenvolupat per Johnny Chung Lee mou el punter de l'ordinador a la posició indicada per el Wii Remote i indica a l'ordinador que s'ha premut el ratolí.
4. L'ordinador reacciona i envia les imatges dels canvis al projector.
5. El projector projecta la nova imatge.

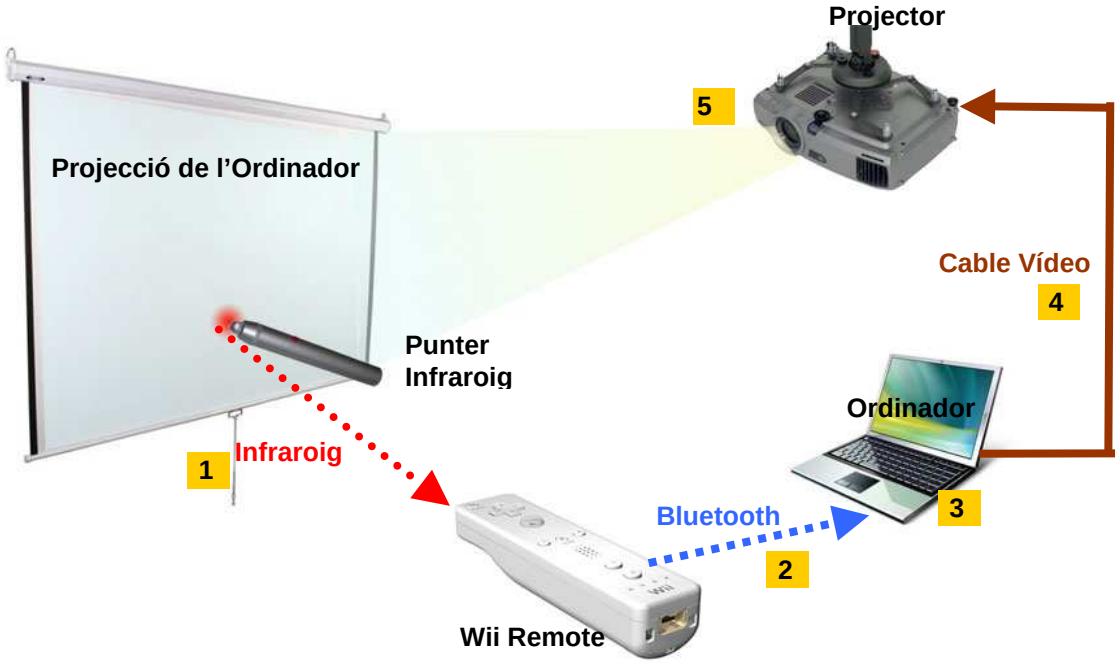


Fig 2. Funcionament de les pissarres digitals de baix cost

3.1.2. *Material necessari*

A continuació es detalla el material necessari per poder muntar i utilitzar una Pissarra Digital Interactiva de Baix Cost.

Punter Infraroig

El punter d'infraroigs té la funció d'emetre un feix de llum infraroja quan es vulgui interactuar amb el software. Per exemple, si volem escriure utilitzant un software de dibuix hem d'encendre la llum infraroja durant el traçat de la figura, i hem de deixar d'emetre quan vulguem deixar de pintar. El punter infraroig ha de simular el guix de les pissarres tradicionals i ha de permetre encendre i apagar la llum infraroja ràpidament. El punter infraroig es pot comprar en botigues on-line com a AliExpress[3] o a *IRPensOnline* [4] o es pot fabricar fàcilment (exemples en figures 3 i 4).

---

[3] http://www.aliexpress.com/product-fm/546156908-NEW-IR-Infrared-LED-Pen-for-Wiimote-remote-interactive-wholesalers.html

[4] Web IRPensOnline http://shop.irpensonline.com/

En el punt 4 de l'**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** tenim tota la informació necessària per elaborar un punter infraroig.

Fig 3.. Punter infraroig professional.

Fig 4.. Punter infraroig casolà

Wii Remote

El Wii Remote té la capacitat de detectar dos llums infraroges i transmetre la seva posició per Bluetooth. Aquesta capacitat és utilitzada per la consola Wii per comprovar la posició del Wii Remote respecte a la televisió. Però en aquest projecte el Wii Remote romandrà aturat i serà la llum infraroja la que es mourà.

Fig 5. Wii Remote utilitzat per detectar el punter infraroig i enviar la seva posició

En El Wii Remote és l'encarregat de detectar la llum infraroja i transmetre la seva posició a l'ordinador per Bluethooth. És capaç de detectar 2 llums infraroges independents, i per tant podem tenir 2 punters infraroigs treballant simultàniament si el software ho suporta.

Adaptador Bluetooth

La comunicació entre l'ordinador i el Wii Remote s'estableix mitjançant tecnologia Blueetooth. Tenir conectat l'ordinador amb el Wii Remote per Bluetooth és necessari per que l'ordinador pugui rebre la posició de la llum infraroja.

No tots els adaptadors Bluetooth permeten connectar l'ordinador amb el Wii Remote de manera senzilla. En alguns casos serà necessari comprar un adaptador de Bluetooth que estigui comprovada la seva funcionalitat. Dins la pàgina de Wii Brew[5] hi ha un llistat dels adaptadors Blueetoth amb una compatibilitat comprovada amb el Wii Mote.

Fig 6. Adaptador Bluetooth per connectar l'ordinador amb el Wii Remote

[5] http://wiibrew.org/wiki/List_of_Working_Bluetooth_Devices

Ordinador i Software de connexió

Necessitem un ordinador amb el que interactuar i sobre el que s'executa tot el software que farem servir. Els requisits de l'ordinador són:

- Port USB 2.0 en el cás d'utilitzar adaptador Bluetooth extern.
- Requisits mínims segons el software que utilitzem.

Necesitem un software per establir la connexió entre el Wii Remote i l'ordinador i un software per calibrar el punter infraroig per posteriorment de transformar les dades rebudes des del Wii Remote a accions amb el ratolí.

El *Wiimote Whiteboard* [6] és el software original de codi obert i lliure distribució desenvolupat per Johnny Chung Lee que ens permet calibrar el Wii Remote.

Pentabulous és una versió millorada desenvolupada per *Penteractive*[7] que incorpora la calibració amb la connexió.

Dins la web *Tizadigital* [8] podem trobar altre software orientat a establir la connexió entre el Wii Remote i l'ordinador i a fer la calibració.

Dins la web *Wiimote Project* [9] podem trobar el software *WiimoteConnect 0.6* que ens permet establir la connexió utilitzant els drivers natius de Windows.

També podem utilitzar el software distribuït amb l'adaptador Bluetooth per establir la connexió entre el Wii Remote i l'ordinador.

Projector

El projector és l'encarregat de projectar la imatge generada per l'ordinador sobre una superfície. Al calibrar el punter infraroig amb la imatge projectada podrem interactuar amb la imatge com si interactuesim directament amb el ratolí.

Cal destacar que podem de la mateixa manera calibrar el punter infraroig sobre la pantalla de l'ordinador o sobre una pantalla de televisió. En tal cas interaccionaríem amb el punter infraroig sobre les respectives pantalles (del ordinador o la televisió).

3.1.3. Posada en marxa

Instal·lar el Software necessari

En aquest pas hem d'instal·lar el software de connexió i de calibració del Wii Remote. El software necessari està especificat en el punt 3.1.2.4 Material necessari d'aquest document.

Aquest pas no és necessari si en l'ordinador que anem a utilitzar ja hem instal·lat prèviament el software.

---

[6] http://johnnylee.net/projects/wii/

[7] http://penteractive.us

[8] http://www.tizadigital.es/

[9] http://www.wiimoteproject.com/bluetooth-and-connectivity-knowledge-center/wiimoteconnect-0-6-(support-for-autoconnect)/

Connectar el Wii Remote

En aquest pas hem de connectar el Wii Remote amb l'ordinador per Bluetooth. Aquest pas depèn del sistema operatiu que s'estigui utilitzant. En tots els casos és necessari pitjar simultàniament els botons 1 i 2 del Wii Remote o pitjar el botó Sync (sota la tapa de les piles) just abans de que el dispositiu Bluetooth de l'ordinador comenci l'emparellament per realitzar la connexió.

En el nostre cas d'exemple utilitzem un Windows XP / 7 i farem servir el software *WiimoteConnect 0.6* per connectar el Wii Remote. Seguirem els següents passos (veure figura 7):

1. Executem el programa WiimoteConnect.exe clicant dos cops sobre seu.
2. Pitgem els botons 1 i 2 del Wii Remote
3. Pitjem el botó connect del programa WiimoteConnect.exe
4. Si els leds blaus del Wii Remote s'apaguen, repetim els punts **2** i **3** fins que el programa ens indiqui que s'ha conectat un Wii Remote correctament.

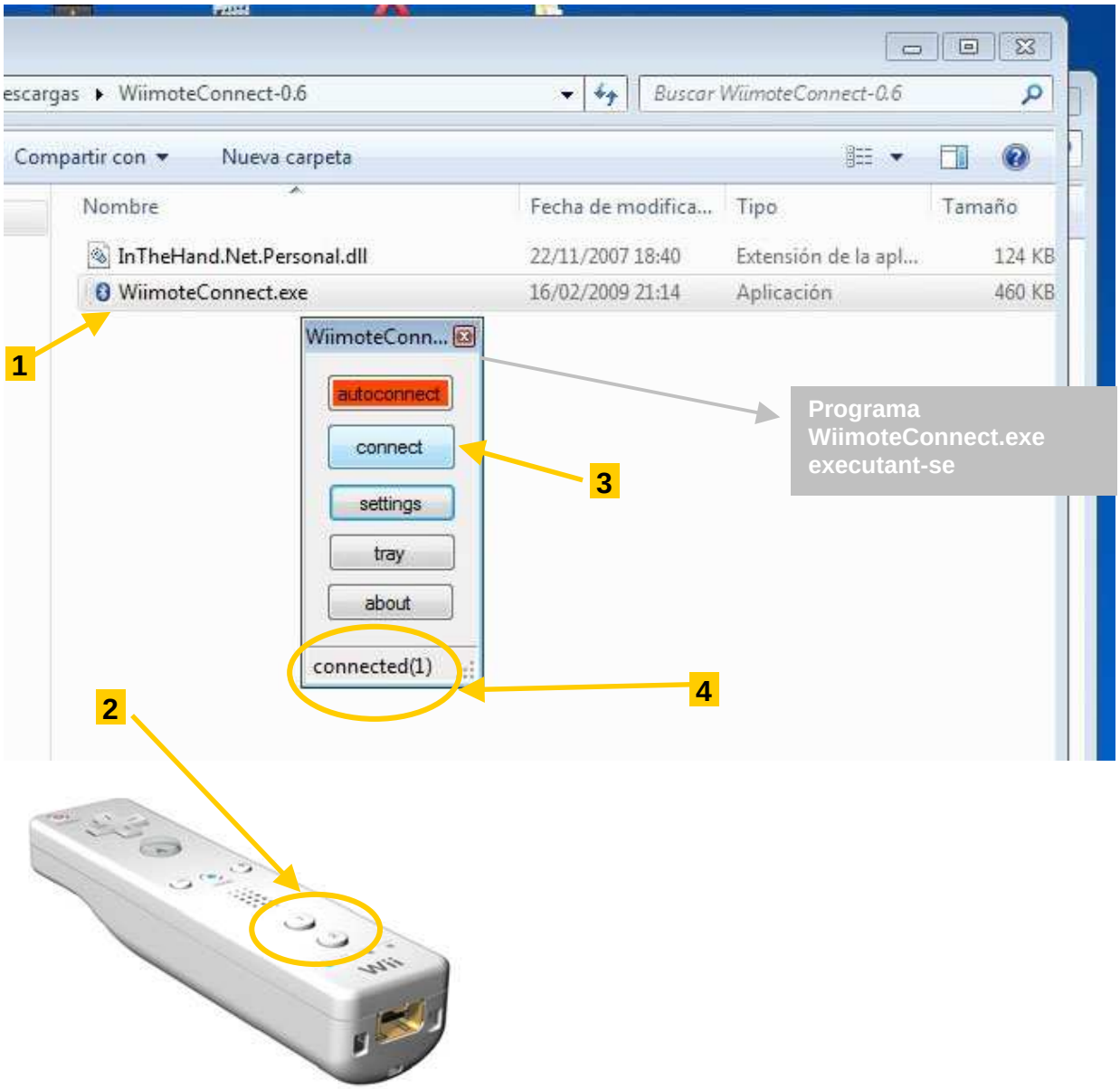


Fig 7. Adaptador Bluetooth per connectar l'ordinador amb el Wii Remote

Situar el Wii Remote

La camera infraroja del Wii Remote té un angle de visió de 33º en horitzontal y 23º en vertical (dades obtingudes de la web *Wii Brew* [10]). Hem de situar el Wii Remote en una posició que permeti que la camera infraroja detecti tota la pantalla.

Hem de tenir en compte que entre la camera i la llum infraroja del punter no pot haver-hi cap objecte o sinó la camera no el podrà veure. Una solució és situar-lo en un lateral com es mostra en la següent figura.

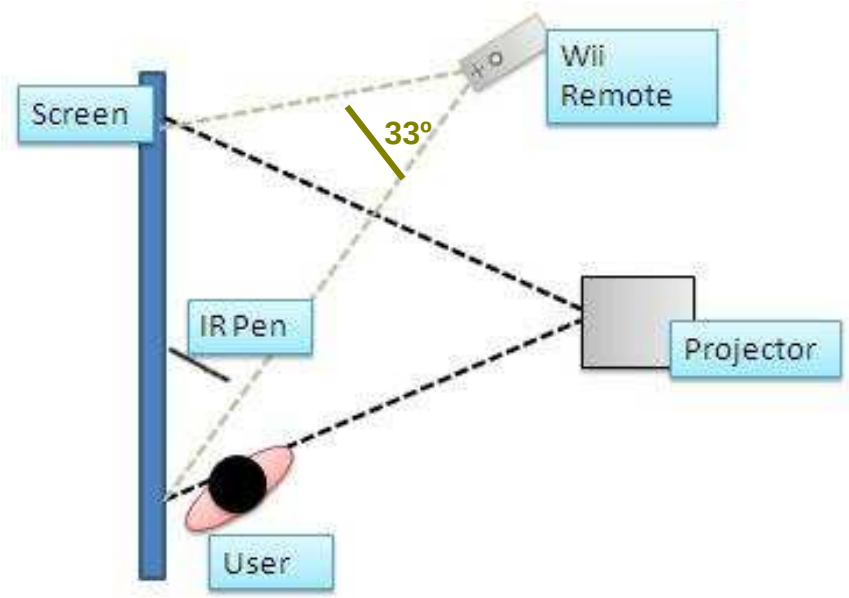


Fig 8. Esquema de la distribució dels diferents elements que formen una Pissarra Digital Interactiva de Baix cost [11]

La fórmula per obtenir la posició òptima del Wii Remote dins una sala la trobem en el punt 12.3.1 del "**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**".

Per evitar els problemes d'ombres causats per un objecte entre el Wii Remote i el punter infraroig podem situar dos Wii Remote en diferents punts de la sala. D'aquesta manera si un Wii Remote no detecta el punter infraroig (pe. perquè s'ha interposat el professor entre mig) la llum infraroja podrà ser captada per l'altre Wii Remote (veure figura 9).

[10] http://wiibrew.org/wiki/Wiimote#IR_Camera

[11] Font de la imatge: http://www.smoothboard.net/faq

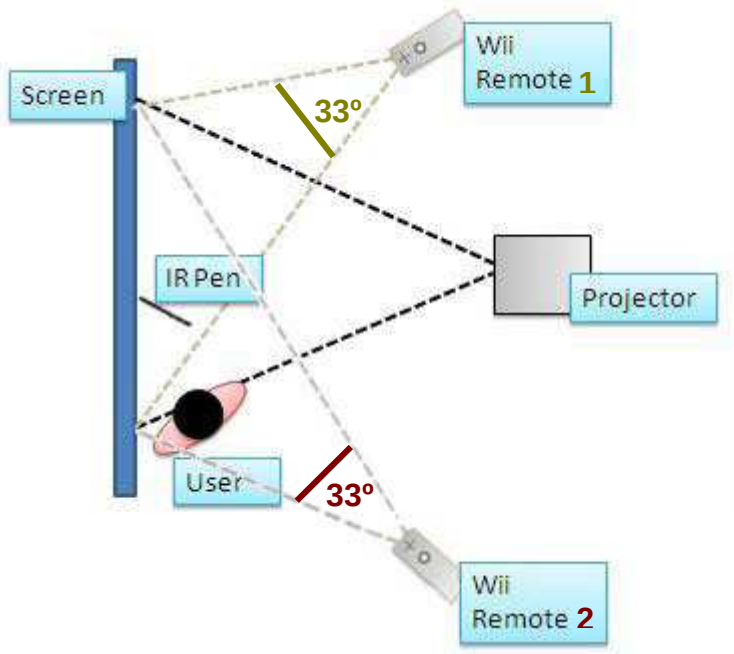


Fig 9. Esquema sobre la distribució de 2 Wii Remote per assegurar-nos que el punt infraroig és sempre visible.

Per poder orientar correctament el Wii Remote hem d'utilitzar algun dispositiu de subjecció com per exemple un trípode. En podem comprar prefabricats, com per exemple els de la web http://shop.irpensonline.com/ o podem adaptar dispositius de subjecció existents.

Fig 10. Trípode creat per suportar un Wii Remote de la web *IRPensOnline* [12]

Fig 11. Trípode de micròfon reaprofitat per suportar un Wii Remote en la web *Bradbury en Marte*[13]

[12] Web IRPensOnline http://shop.irpensonline.com/

[13] Web Bradbury enMarte http://choulo.wordpress.com/2008/02/01/soporte-para-el-wiimote/

Calibrar el Wii Remote

Un cop situat el Wii Remote hem de calibrar-lo per que el software pugui situar correctament el punter infraroig dins la pantalla. Per calibrar-ho podem fer servir diferents softwares especificats en el punt punt 3.1.2.4.Ordinador i Software de connexió .

En el nostre cas d'exemple utilitzarem el programa *Wiimote Whiteboard* seguint els següents passos:

1. Executem el programa WiimoteWhiteboard v03.exe clicant dos cops sobre seu.
2. Pitgem el botó "*Calibrate Location (Wiimote A)*". Per fer aquest punt també podríem apretar directament el botó "*A*" del Wii Remote.
3. Ens apareix una pantalla blanca amb una diana vermella. Encenem un cop el punter infraroig sobre les 4 diferents dianes vermelles que apareixen en la projecció.
4. Ja està calibrat. Si el Wii Remote o la superfície sobre la que es projecta la imatge es mou caldrà tornar a calibrar-ho.

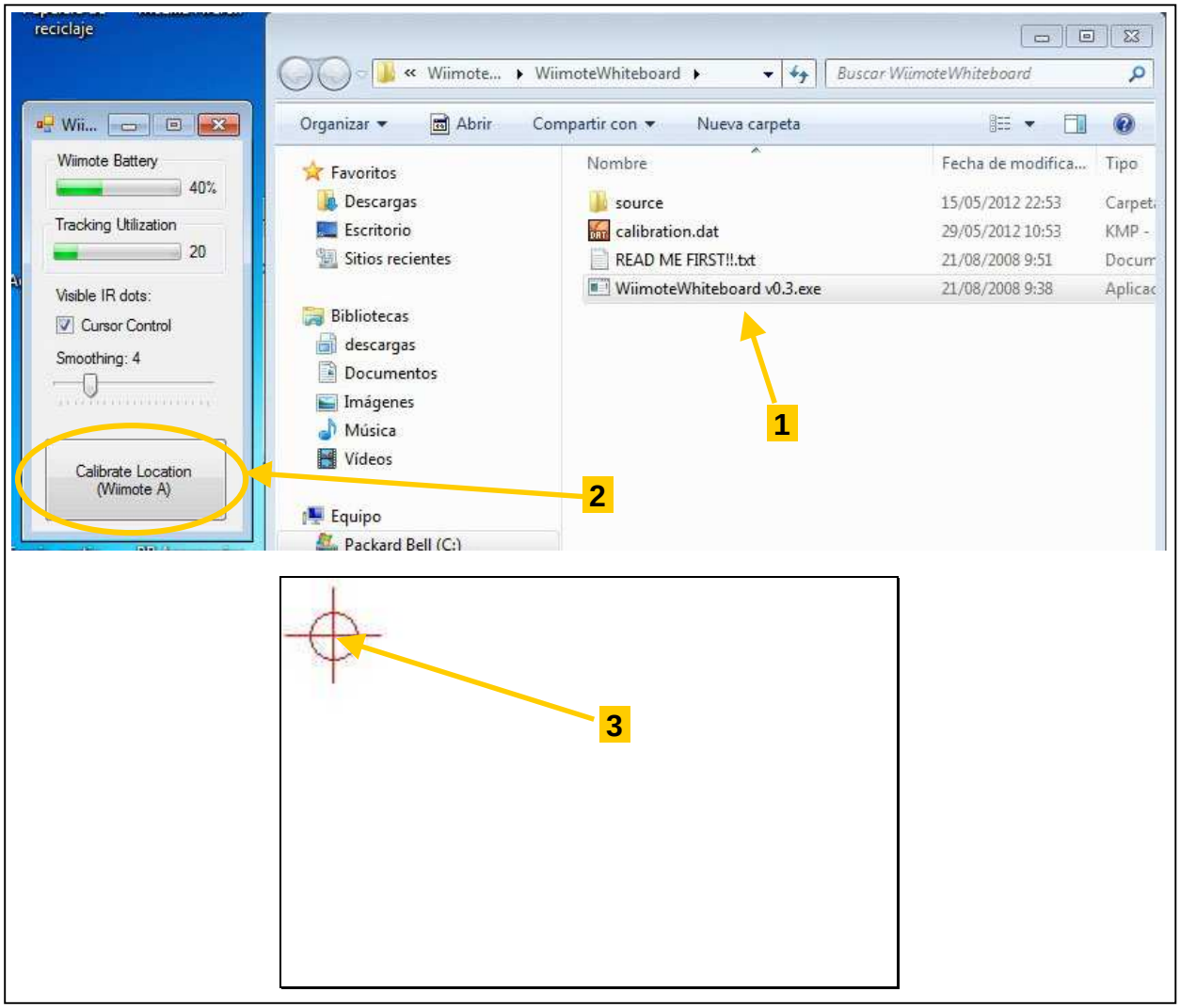


Fig 12. Pasos per calibrar un Wii Remote

3.1.4. Instal·lacions Extra

Uns dels principals inconvenients de les PDI de Baix Cost els trobem en el Wii Remote. Cada vegada que volem establir una nova connexió entre el Wii Remote i l'Ordinador hem de pitjar els botons 1 i 2 o el botó *sync* del Wii Remote. Aquest fet sumat a la necessitat de reemplaçar les bateríes del Wii Remote periòdicament fa inviable la seva instal·lació en una posició fora de l'abast del professor.

Alimentació eléctrica del Wii Remote

Podem aconseguir una alimentació eléctrica contínua al Wii Remote connectant un adaptador de corrent de entre 3 i 6 Volts al Wii Remote deixant-lo permanentment connectat.

La informació tècnica i pràctica sobre com fer aquesta intal·lació es troba en el punt 7.2 del "**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**" i també en el punt 3 del "**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**".

Una alternativa és utilitzar carregadors de bateries de Wii Remote per USB conjuntament amb un adaptador de corrent USB disponibles a la web Deal Extreme

Fig 13. Bateries recarregables USB disponible a DealExtreme

Fig 14. Adaptador de corrent USB disponible a DealExtreme

Connexió a distància del Wii Remote

Tenim dos alternatives per evitar tenir que accedir al Wii Remote cada vegada que necessitem establir una nova connexió amb un ordinador.

1. Conectar al Wii Remote un botó extern situat aprop la pissarra que permeti iniciar la conexió del Wii Remote pitjant-lo. Amb aquesta alternativa la sincronització amb el Wii Remote pot ser iniciada per el profesor sempre que vulgui d'una manera còmode. S'especifica com realitzar aquesta instal·lació en el punt 7.1 del "**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**".

2. Mantenir pitjats permanentment els botons 1 i 2 del Wii Remote. Aquesta alternativa té el problema de que el Wii Remote permanentment estarà apunt per ser resincronitzat. Aquest fet podria suposar un major consum d'energia i desgast electrònic.

S'especifica com realitzar aquesta instal·lació en el punt 12.3 del "**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**".

3.2. Propostes d'activitats per la Implantació de PDI de Baix Cost als centres

El muntatge i configuració del sistema és una feina extra que podria ser que el professorat no estigués disposat a fer. I una possible solució seria convertir-ho en activitats per als alumnes com pràctiques en batxillerat o en cicles formatius.

En aquest punt he plantejat una sèrie d'activitats d'ensenyament i aprenentatge orientades a la implantació de les Pissarres Digitals Interactives de Baix Cost per part de l'alumnat. Els objectius d'aquestes pràctiques passen per desenvolupar els dispositius físics per les PDI de Baix Cost (pe: punters, suports..) , trobar la millor estructura d'instal·lació i desenvolupar software especialment pensat per utilitzar amb la PDI.

L'objectiu educatiu d'aquestes activitats son:

1. que els alumnes treballin en activitats amb un objectiu pràctic palpable per augmentar la seva implicació i motivació en la pràctica.
2. que els alumnes respectin més aquestes instal·lacions ja que hauran estat fetes per altres alumnes o per ells mateixos.
3. aconseguir mantenir actualitzades i millorar les instal·lacions any rere any gràcies a les innovacions pensades per els alumnes i professors.
4. que els professors no tinguin que dedicar un temps excessiu a instal·lar i poder utilitzar les noves tecnologies.

Per aconseguir els objectius anteriors s'han pensat les següents activitats:

- A1 – Dissenyar i elaborar un suport per instal·lar el Wii Remote.
- A2 - Dissenyar i elaborar un sistema per la connexió a distància amb el Wii Remote.
- A3 - Dissenyar i elaborar nous models de punters infraroig.
- A4 - Dissenyar i elaborar un sistema d'alimentació elèctrica permanent per al Wii Remote
- A5 - Cercar aplicacions noves a utilitzar conjuntament amb la Pissarra Digital Interactiva.
- A6 - Detectar la millor posició per instal·lar el Wii Remote.
- A7 - Dissenyar i elaborar un software per utilitzar amb la Pissarra Digital Interactiva.

Cicles Formatius i repartició d'Activitats

A causa de la diferent naturalesa de les activitats, aquestes han de ser repartides entre diferents Cicles Formatius. A continuació es mostra una graella entre les diferents activitats identificades i els Cicles Formatius als que se'ls podria assignar.

Cal dir que és molt difícil que dins un mateix centre educatiu es realitzin tots els cicles necessaris per realitzar totes les activitats. I que possiblement algun centre no pugui realitzar cap tasca. Seria de molt interès aconseguir un treball conjunt entre diferents centres per treballar conjuntament cadascun en la seva especialitat.

Activitats	Fabricació mecànica	Electricitat i electrònica	Informàtica i comunicacions
A1 – Dissenyar i elaborar un suport per instal·lar el Wii Remote.	X		
A2 - Dissenyar i elaborar un sistema per la connexió a distància amb el Wii Remote.		X	
A3 - Dissenyar i elaborar nous models de punters infraroig.		X	
A4 - Dissenyar i elaborar un sistema d'alimentació elèctrica permanent per al Wii Remote		X	
A5 - Cercar aplicacions noves a utilitzar conjuntament amb la Pissarra Digital Interactiva.	X	X	X
A6 - Detectar la millor posició per instal·lar el Wii Remote.			X
A7 - Dissenyar i elaborar un software per utilitzar amb la Pissarra Digital Interactiva.			X

Fig 15. Quadre que relaciona diferents famílies de Cicles Formatius amb les activitats pensades per instal·lar i millorar les pissarres digitals de baix cost a les aules.

Exemple d'Activitat d'Ensenyament i Aprenentatge

En el següent exemple es mostra una possible activitat d'Ensenyament i Aprenentatge (activitat d'E/A) orientada a elaborar un software per utilitzar amb la Pissarra Digital Interactiva de Baix Cost.. En concret es demana als alumnes que elaborin un software capaç de dibuixar grafs de diferents colors i mesures utilitzant només el botó esquerre del ratolí.

Les funcionalitats d'aquest software es podríen agrupar amb altres pràctiques per anar formant una aplicació més complerta per utilitzar amb la Pissarra Digital Interactiva de Baix Cost. També es podria opta per aprofitar un projecte ja existent de codi obert com per exemple el *PDF Presenter*[14] i enfocar les pràctiques en augmentar les seves funcionalitats.

En la següent taula s'especifica el cicle formatiu, mòdul i unitat formativa a la que va dirigida la pràctica i la relació entre els resultats d'aprenentatge i continguts que es pretén que adquireixin amb l'el·laboració de la pràctica.

[14] http://sourceforge.net/projects/pdfpresenter/

Cicle Tècnic superior en Desenvolupament d'aplicacions multiplataforma *Mòdul 7: Desenvolupament d'interfícies* *UF1. Disseny i implementació d'interfícies: 79 hores*		
Relació dels Continguts i els Criteris d'Avaluació 3 de la UF1		
RA i Criteris d'Avaluació		**Continguts (gestió de fitxers)**
3.Crea components visuals valorant i emprant eines específiques. 3.1.Identifica les eines per disseny i prova de components 3.2.Crea components visuals. 3.3.Defineix les seves propietats i assigna valors per defecte. 3.4.Determina els esdeveniments als que ha de respondre el component i se'ls associa a les accions corresponents 3.5.Realitza proves unitàries sobre els components desenvolupats 3.6.Documenta els components creats. 3.7.Empaqueta els components. 3.8.Programa aplicacions amb interfície gràfica que utilitza els components creats.		3.Creació de components visuals: 3.1. Concepte de component; característiques. 3.2. Propietats i atributs. 3.3. Esdeveniments; associació d'accions a esdeveniments. 3.4. Persistència del component. 3.5. Eines pel desenvolupament de components visuals. 3.6 Empaquetat de components. 3.7 Creació d'aplicacions amb interfície gràfica.

Activitat d'E/A pensada per avaluar els RA 3 de la UF1

A continuació s'especifica la pràctica que els alumnes han de fer per adquirir els coneixements corresponents a la UF1 del Modul7 del CFGS en Desenvolupament d'aplicacions multiplataforma. Aquesta pràctica està orientada a desenvolupar un software per treballar amb una PDI de baix cost.

Els alumnes han d'elaborar un programa que permeti dibuixar. Els alumnes han de documentar-ne els seus components. El programa ha de complir els següents requisits.

- El programa com a mínim ha de disposar de:
  - Botons que permetin seleccionar com a mínim 2 diferents colors per dibuixar
  - Botons que permetin seleccionar com a mínim 2 diferents gruixos per escriure
  - Botó que esborri part del dibuix.
  - Botons per desfer i refer els últims canvis.
- El components del programa han d'estar empaquetats segons la seva funcionalitat.
- S'ha d'entregar conjuntament una documentació dels diferents components que en formen part.
- Totes les funcionalitats del software han de ser accessibles pitjant només el botó esquerre del ratolí. No serà vàlid habilitar funcionalitats que requereixin l'ús del botó dret del ratolí o del teclat.

Graella d'avaluació corresponent a la documentació i codi entregat.

A continuació es mostra una possible rúbrica per avaluar la pràctica anterior.

	%	Ben assolit (10)	Assolit (7)	Poc assolit (3)	No assolit (0)
Documentació dels components (25%)					
Es detallen perfectament els objectius dels components, els parámetres que reb, els parámetres que retornen i les accions associades.	70%				
Presentació i claredat.	20%				
Ortografia.	10%				
Disseny , Estructura i Empaquetament (25%)					
El programa dissenyat de manera óptima i coherent.	50%				
L'empaquetament dels diferents components del programa segueix una coherència justificada.	50%				
Codi font (50%)					
Hi ha separació de funcionalitat entre les capes de presentació, negoci i persistència.	30%				
El codi es escalable i fàcilment ampliable.	10%				
El codi es llegible, te comentaris i està ben sagnat.	40%				
Totes les característiques a implementar funcionen.	20%*				

*Aquest apartat es eliminatori. Si el seu resultat es menor a 5 (es a dir si el projecte no funciona) la nota global de l'apartat "Codi font" es 0. El mínim que s'espera d'un projecte de desenvolupament, es que funcioni.

3.3. Guia per la millora del professorat en l'ús de les pissarres digitals

En aquest punt he elaborat una guia per que els professors puguin anar incrementant la utilització que fan de les PDI al seu ritme. Per aconseguir-ho he marcar un itinerari d'aprenentatge dividit en 5 passos. Els primers passos es centren en utilitzar la PDI simplement per visualitzar diapositives digitals i com a simple pissarra convencional i finalitzen en gravar les pròpies classes i en utilitzar recursos multimèdia.

En cada pas s'indica les competències que el professor ha d'haver adquirit per superar-lo. Aquestes competències poden ser adquirides com a fruït del autoaprenentatge, per cursos formatius o amb una formació col·laborativa entre professors.

Els exemples que es mostren a continuació han estat realitzats amb el software gratuït *Open Sankoré* detallat en el punt 3.4 Eines Efectives per utilitzar amb les pissarres digitals.

3.3.1. Les pissarres digitals per visualitzar diapositives digitals

El primer pas en la millora del professorat en l'ús de les pissarres digitals comença per anar familiaritzant el professorat amb la nova tecnologia. Suposem en aquest punt que la majoria del professorat avui en dia està acostumat a treballar amb diapositives digitals. Per aquest motiu i per a començar la relació amb les pissarres digitals començarem per que els professors l'utilitzin en el treball diari en substitució al sistema de projecció de diapositives digitals que utilitzaven actualment.

Si un professor no utilitza diapositives digitals, podem passar directament al següent punt.

Aconseguir que els professors utilitzin les pissarres digitals per visualitzar les seves diapositives digitals implica una mínima formació per el professorat i una petita voluntat per par seva.

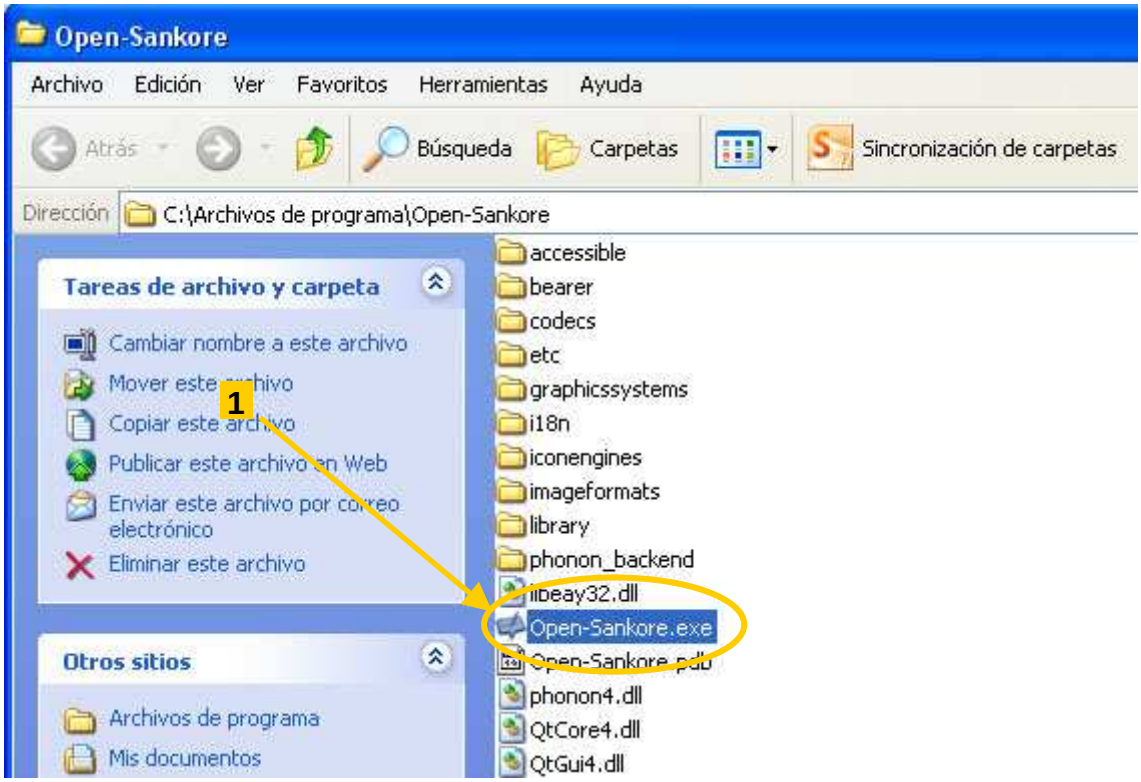
Després d'aquest pas el professor serà capaç de:

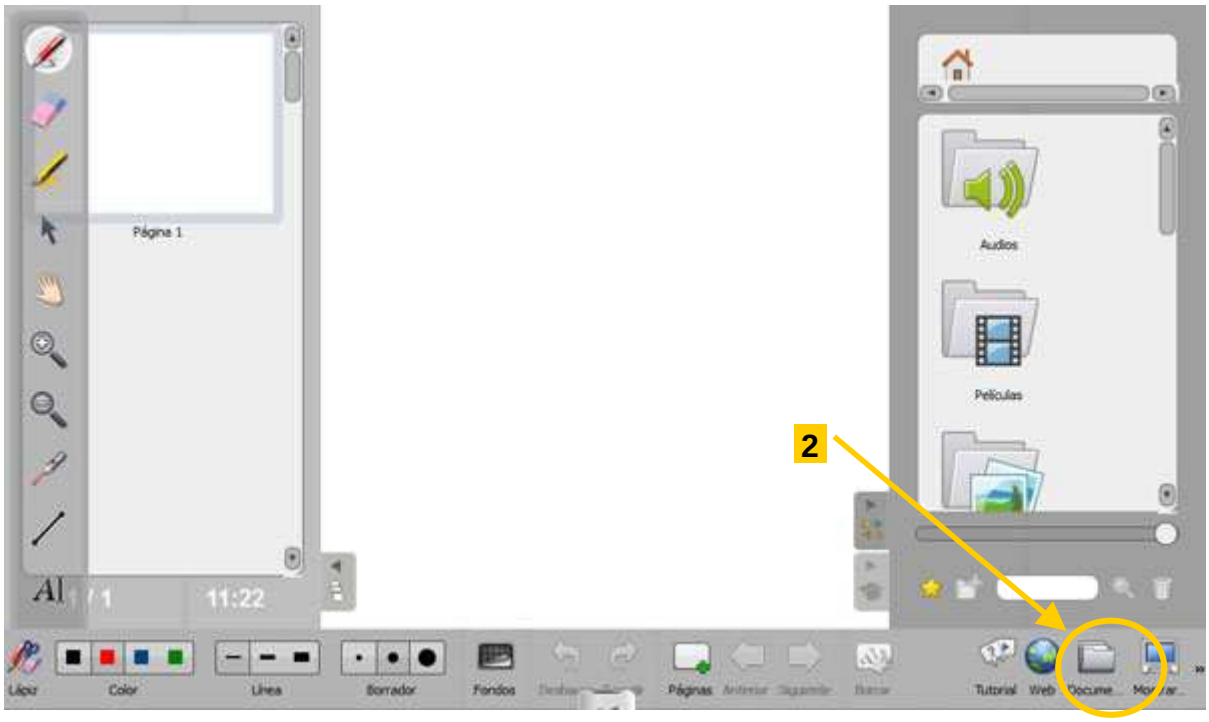
- Conèixer quins formats de diapositives digitals poden fer servir en les pissarres digitals.
- Saber convertir les seves diapositives a algun dels formats soportats (si és necessari).
- Posar en marxa la pissarra digital.
- Comprovar si està ben connectada al ordinador.
- Comprovar que està encesa i no mostra missatges d'error.
- Calibrar la pissarra digital (si és necessari).
- Posar en marxa les diapositives digitals.
- Aturar la projecció de les diapositives digitals.
- Continuar la projecció de les diapositives en un punt en concret.

Exemple

En el següent exemple s'explica com afegir i obrir unes diapositives digitals en format *PDF* a través del software *Open Sankoré*. Un cop obert el programa *Open Sankore* tots els passos es poden realitzar amb el punter infraroig, y per tant no és necessari fer-los des de l'ordinador. Les diapositives digitals són les pàgines d'un document .pdf que hem creat prèviament. Les següents figures mostren els passos del procés.

1. Executem el programa *Open Sankoré* fent clickant dos cops sobre "*Open-Sanlore.exe"* o sobre el seu accés directe a l'escriptori.
2. Pitgem sobre la icona "*Documents"*. Ens mostrará el llistat de documents importats al programa.
3. Pitgem dobre el botó "*Importar*" per que ens mostri un quadre de diàleg amb els documents del nostre ordinador.
4. Seleccionem el document PDF que volem importar. En aquest cas el document "*Teoria_gestio_fitxers.pdf*"
5. Pitgem el botó "*Abrir*" perquè ens importi el document a dins Open Sankoré.
6. Fem doble click sobre la pàgina del document que volem mostrar o seleccionem la pàgina del document que volem mostrar i pitgem el botò *"Abrir en Pizzarra"*.


Open-Sankore
Archivo
Edición
Ver
Favoritos
Herramientas
Ayuda
Atrás
Búsqueda
Carpetas
Sincronización de carpetas
Dirección
C:\Archivos de programa\Open-Sankore
Tareas de archivo y carpeta
Cambiar nombre a este archivo
Mover este archivo
Copiar este archivo
Publicar este archivo en Web
Enviar este archivo por correo electrónico
Eliminar este archivo
Otros sitios
Archivos de programa
Mis documentos
accessible
bearer
codecs
etc
graphicssystems
i18n
iconengines
imageformats
library
phonon_backend
libeay32.dll
Open-Sankore.exe
Open-Sankore.pdb
phonon4.dll
QtCore4.dll
QtGui4.dll
1


Página 1
11:22
Audios
Películas
2
Lápiz
Color
Línea
Borrador
Fondos
Páginas
Tutorial
Web

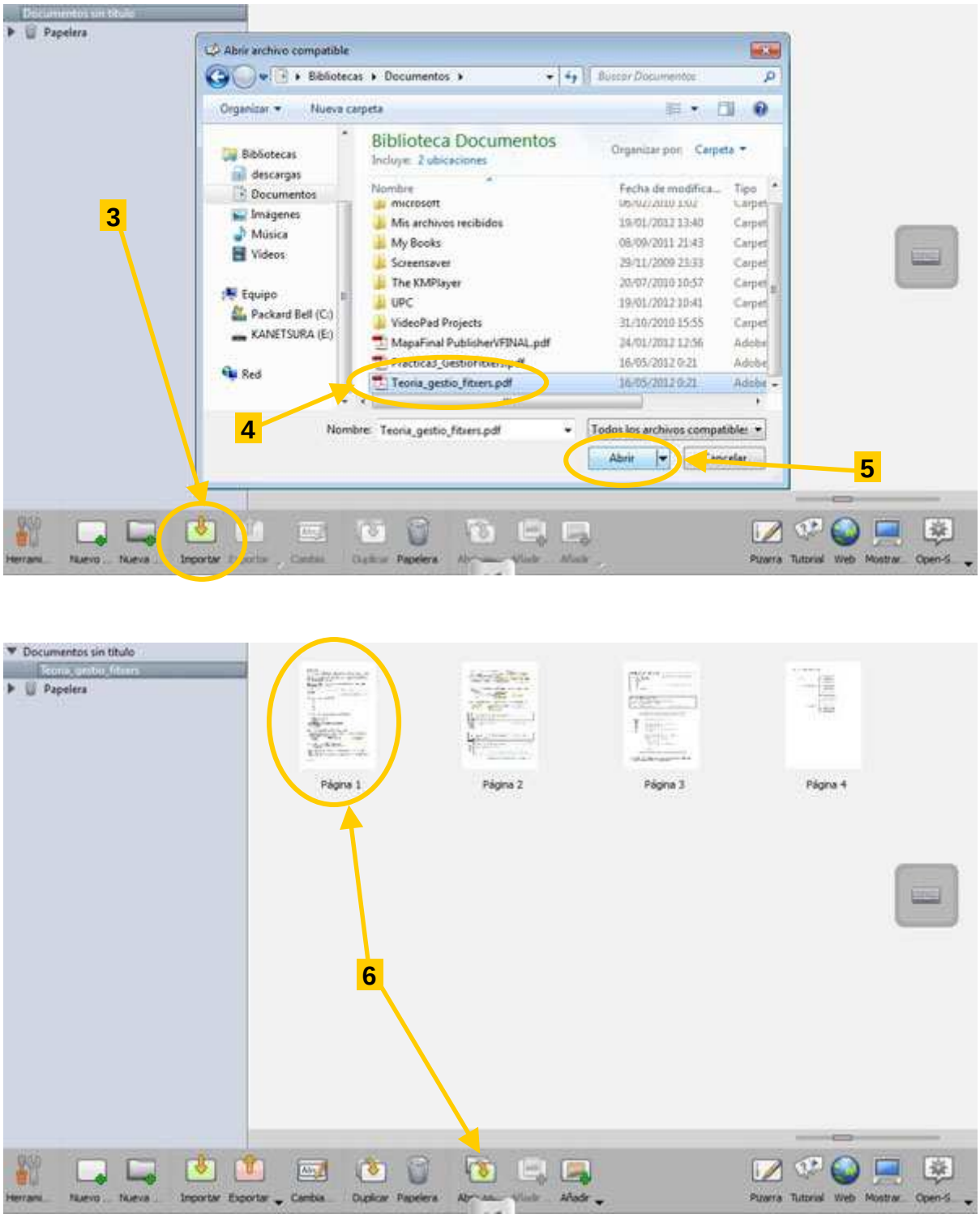


Fig 16. Passos per obrir un document pdf en *Open Sankoré*

Un cop oberta una diapositiva digital podem desplaçar-nos entre les diferents que formen el document, també podem augmentar i disminuir el zoom o moure-la si no apareix tota dins la pantalla.

La següent figura mostra els principals botons a tenir en compte quan utilitzem el programa *Open Sankoré* per visualitzar diapositives digitals.

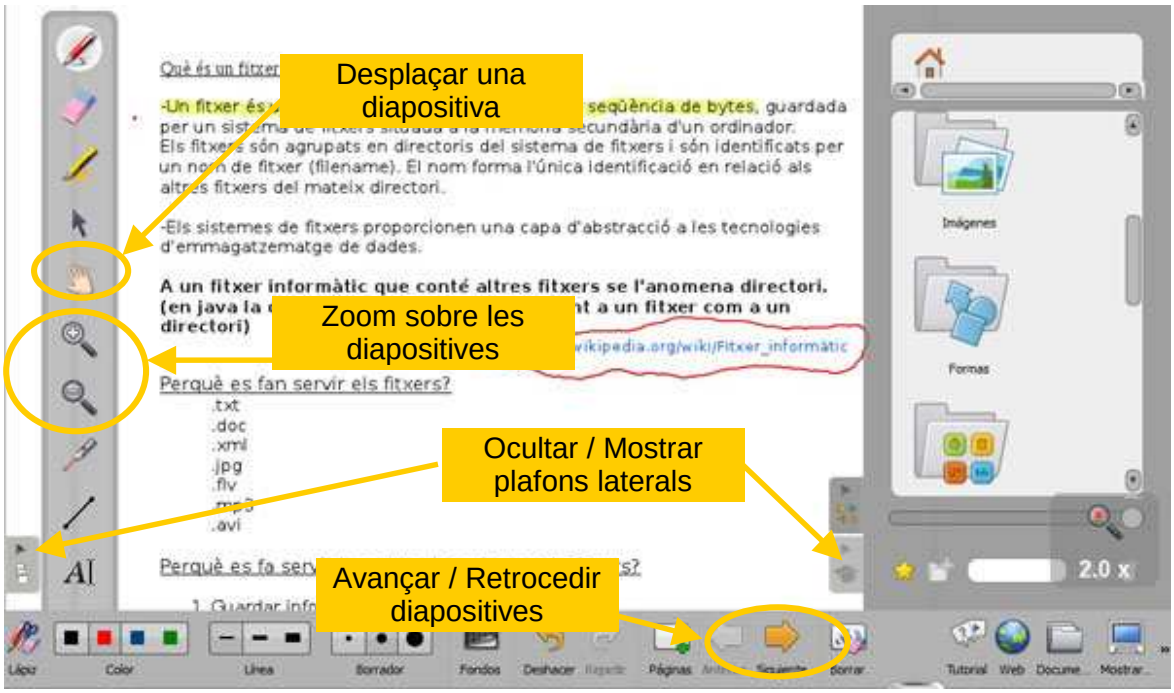


Fig 17. Principals botons al utilitzar *Open Sankoré* per visualitzar diapositives digitals

3.3.2. Les pissarres digitals com a convencionals

En aquest segon pas el professor utilitzarà la PDI com a una pissarra convencional. Per tant s'haurà d'acostumar a escriure sobre la pissarra digital utilitzant un llapis digital, a esborrar amb un esborrador virtual i a utilitzar diferents colors i gruixos en el seu traç. A més serà capaç de guardar el contingut d'una pissarra abans d'esborrar-la. De manera que posteriorment el professor pot posar a l'abans dels alumnes (pe: utilitzant la eina Moodle[15]) el contingut explicat a la pissarra i evitar que l'alumne es passi tota la classe copiant.

El professor després d'aquest pas serà capaç de:

- Utilitzar el llapis digital. Conèixer el seu funcionament i manteniment.
- Seleccionar diferents llapis virtuals (diferents gruixos i colors)
- Controlar els errors:
  - Esborrar part del graf escrit
  - Esborrar de cop tot el graf escrit
  - Desfer i refer el graf escrit o esborrat

Hem d'assegurar-nos també de que el professorat sap:

- Posar en marxa la pissarra digital.
- Comprovar si està ben connectada al ordinador.
- Comprovar que està encesa i no mostra missatges d'error.
- Calibrar la pissarra digital (si és necessari).

[15] http://moodle.org/

Exemple

En el següent exemple veurem les diferents eines que tenim amb el software *Open Sankoré* que ens permeten utilitzar la Pissarra Digital Interactiva com a pissarra convencional. Totes les eines descrites a continuació s'han de seleccionar amb el punter infraroig o clicant un cop amb el ratolí a sobre les seves respectives icones. La figura 18 mostra els principals botons.

1. **Anotar Documento**: si seleccionem aquesta eina podrem dibuixar sobre la pantalla de manera lliure simulant un rotulador. Mentre mantinguem pitjat el ratolí o encès el led infraroig anirem dibuixant sobre la pantalla.

    a. **Color** : Ens permet modificar el color del traç

    b. **Línea** : Ens permet modificar l'amplada del traç

2. **Destacar** : si seleccionem aquesta eina podrem simular un efecte de subratllar sobre part dels dibuixos fets a la pantalla. Mentre mantinguem pitjat el ratolí o encès el led infraroig anirem pintant amb un to semitransparent la part de la pantalla sobre la que passem.

    a. **Color** : Ens permet modificar el color del traç

    b. **Línea** : Ens permet modificar l'amplada del traç

3. **Borrar Anotación** : si seleccionem aquesta eina podrem esborrar part dels dibuixos fets a la pantalla. Mentre mantinguem pitjat el ratolí o encès el led infraroig anirem esborrant els dibuixos sobre els que passem.

    c. **Borrador** : Ens permet modificar l'amplada de l'esborrador.

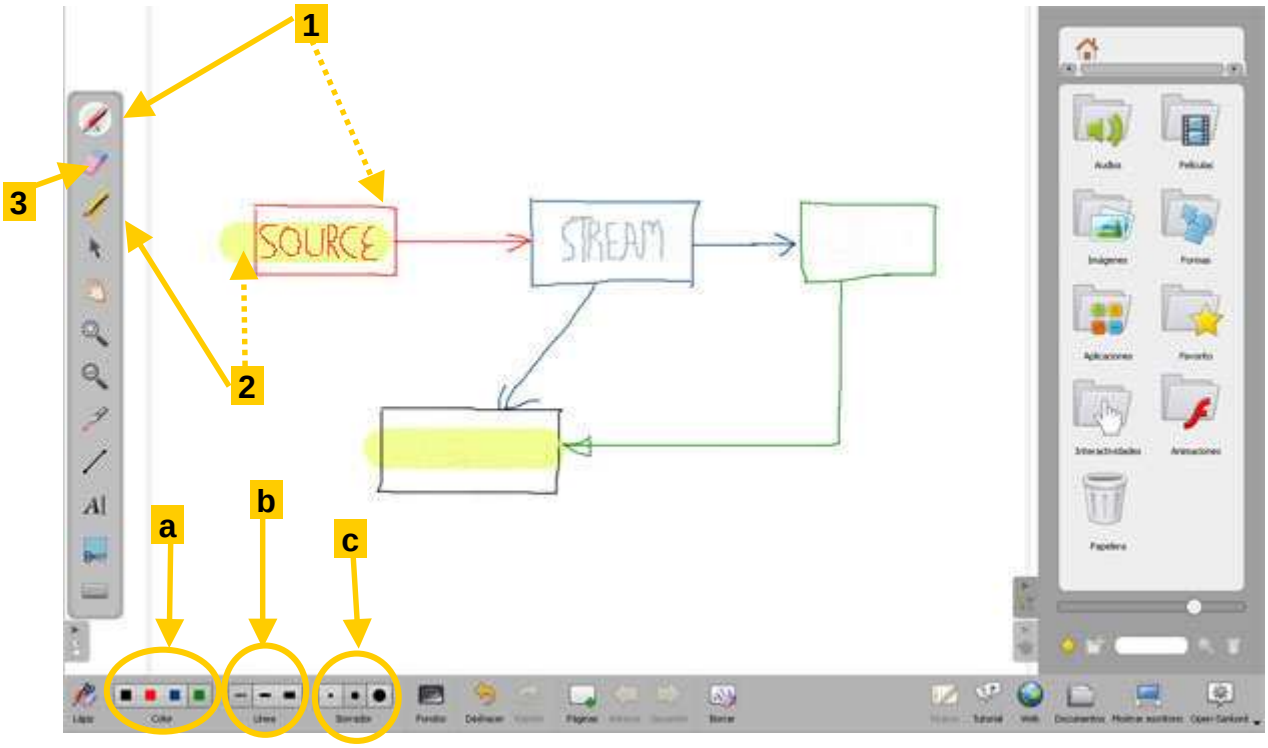


Fig 18. Principals botons al utilitzar *Open Sankoré* com a pissarra convencional

3.3.3. Les pissarres digitals per afegir notes a les diapositives digitals

En aquest pas el professor utilizará la PDI per fer anotacions sobre les seves diapositives digitals a mesura que va fent l'explicació. Es tracte per tant de fusionar els dos passos anteriors de manera que les diapositives passin a ser un suport sobre el que escriure les anotacions i els aclariments que el docent consideri necessari.

Una de les avantatges principals de les PDI és que un cop finalitzada la classe el docent pot posar a disposició dels alumnes les diapositives amb els comentaris escrits durant la classe així com els exercicis escrits a la pissarra. D'aquesta manera les diapositives resulten més comprensibles per l'alumnat que ha assistit a classe i els exercicis permeten comprendre millor temari mentre es resolen a classe (ja que no han d'estar pendents de copiar-los) i repassar-los a casa.

Per aconseguir que el professorat utilitzi les pissarres digitals per afegir notes descriptives i exemples a les diapositives digitals durant el transcurs d'una classe és important que prèviament se'ls hagi format en els següents punts:

El professorat que hagi assolit aquest pas serà capaç de:

- Reconèixer quins formats de diapositives digitals poden utilizar per afegir anotacions segons el software de la PDI.
- Afegir notes a les diapositives digitals.
- Esborrar notes de les diapositives digitals.
- Insertar una nova fulla o diapositiva en blanc entre diapositives que els permeti escriure un exercici.
- Guardar les diapositives digitals de manera que conservin les anotacions i exercicis realitzats.

Exemple

En el següent exemple veurem les diferents eines que tenim amb el software *Open Sankoré* que ens permeten afegir notes a les diapositives digitals.

El primer pas és importar i obrir correctament les diapositives dins l'*Open Sankoré* . Aquest pas el podeu trobar explicat en el punt 3.2.1.Les pissarres digitals per visualitzar diapositives digitals.

El segon pas és utilitzar les eines gràfiques de l'*Open Sankoré* per afegir anotacions sobre les diapositives. Aquest pas el podeu trobar explicat en el punt 3.2.2.Les pissarres digitals com a convencionals

A continuació s'expliquen algunes eines adicionals que podem utilitzar per fer anotacions a les diapositives. Totes les eines descrites a continuació s'han de seleccionar amb el punter infraroig o fent click un cop amb el ratolí a sobre les seves respectives icones. La figura 19 mostra els principals botons.

1. **Dibujar Líneas** : si seleccionem aquesta eina podrem dibuixar línies rectes amb facilitat. Mentre mantinguem pitjat el ratolí o encès el led infraroig anirem dibuixant la línia recte.
    a. **Color** : Ens permet modificar el color del traç
    b. **Línea** : Ens permet modificar l'amplada del traç
2. **Escribir Texto** : si seleccionem aquesta eina podrem afegir un text a la presentació. Marquem el punt a on volem afegir el text fent click amb el ratolí o encenent un cop el led infraroig i ens apareixerà una caixa de text a on podrem afegir-hi el text. Posteriorment podrem modificar-ne el color, el tipus de lletra o la ubicació del text.

c. **Mostrar Teclado Virtual** : ens apareix un teclat des del que poder afegir les lletres dins la caixa de text.

d. Menús des dels que podem modificar els diferents paràmetres del text (color, mida,..)

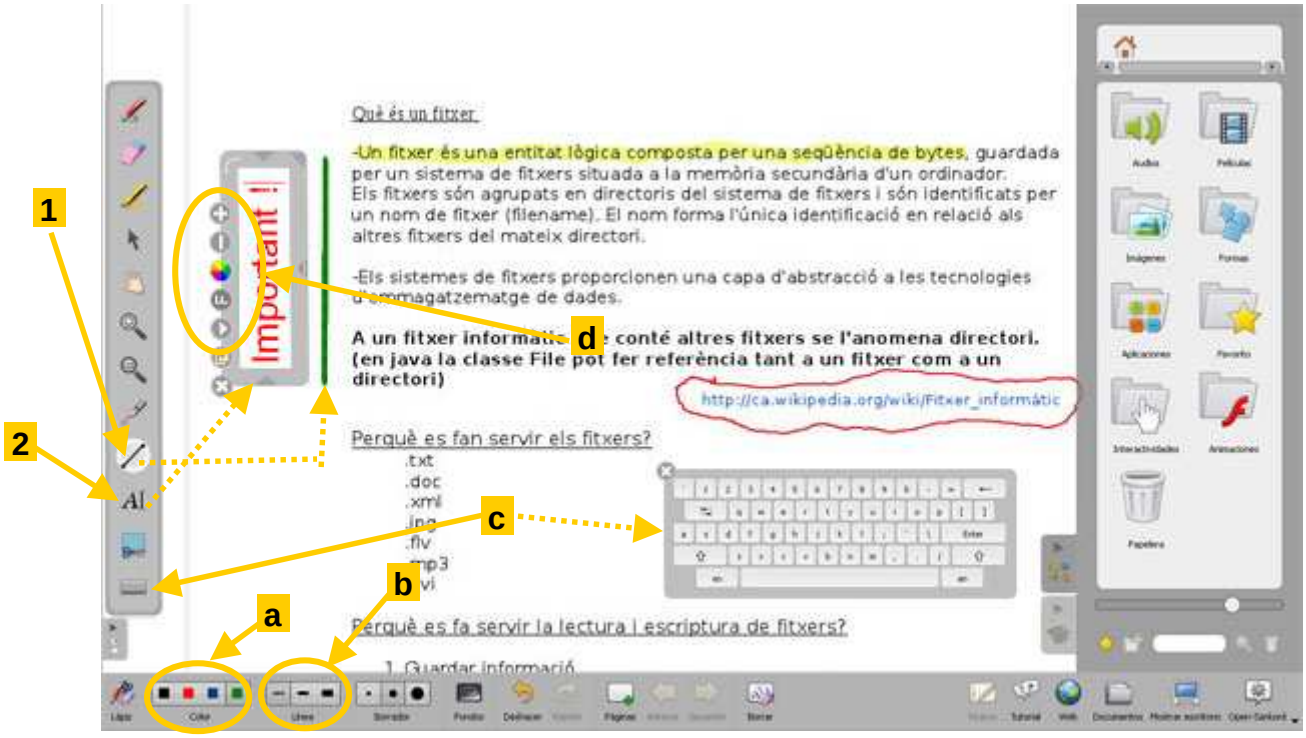


Fig 19. Principals botons per afegir notes a les diapositives digitals amb el software *Open Sankoré*

3.3.4. Ús de recursos audiovisuals

En el següent pas el professor utilitzarà la PDI per visualitzar recursos audiovisuals integrats en les diapositives. Depenent del temari és important que el professorat introdueixi vídeos i músiques durant les seves classes de manera que pugui anar comprovant el seu efecte sobre l'alumnat.

L'ús de vídeos durant una classe permet tant al professor com a l'alumnat descansar una mica. A més, en l'alumnat pot provocar un repunt en l'atenció, que durarà proporcionalment a l'interès que el vídeo li susciti. Paral·lelament el professor pot encomanar una tasca d'anàlisis, de crítica o de comprensió als alumnes en concordància amb el vídeo o música reproduïts.

El professorat que hagi assolit aquest pas serà capaç de:

- Saber a on i com buscar vídeos i músiques que puguin reutilitzar per les seves classes.
- Conéixer quins formats i quin tipus de vídeo poden utilitzar en les pissarres digitals.
- Convertir diferents formats d'àudio i vídeo a aquells que pugui reproduir la pissarra digital.
- Visualitzar, pausar i aturar un vídeo i àudio.
- Integrar els vídeos i àudios dins les seves presentacions amb diapositives digitals.

Exemple

En el següent exemple veurem les diferents eines que tenim amb el software *Open Sankoré* que ens permeten afegir recursos audiovisuals a les transparències. Tot i que es poden afegir durant el transcurs d'una classe, és recomanable portar les transparències amb els recursos addicionals afegits per evitar perdre temps.

El primer pas és importar i obrir correctament les diapositives dins l'*Open Sankoré* . Aquest pas el podeu trobar explicat en el punt [3.2.1.Les pissarres digitals per visualitzar diapositives digitals](#).

Per afegir un recurs audiovisual a *l'Open Sankoré* hem de seguim els seguents punts (veure les figures a continuació):

1. Fem click sobre la icona **Mostrar Escritorio** per veure el nostre escriptori i buscar el fitxer de vídeo que volem afegir a les transparéncies.

2. Busquem l'arxiu de vídeo que volem afegir a les transparències i l'arrosseguem fins a la icona **Películas**. En aquest punt *OpenSankoré* guarda el vídeo dins una carpeta anomenada "*Sankore*" dins el nostre directori de vídeos per defecte. *Open Sankoré* pot obrir arxius .avi i .wmv

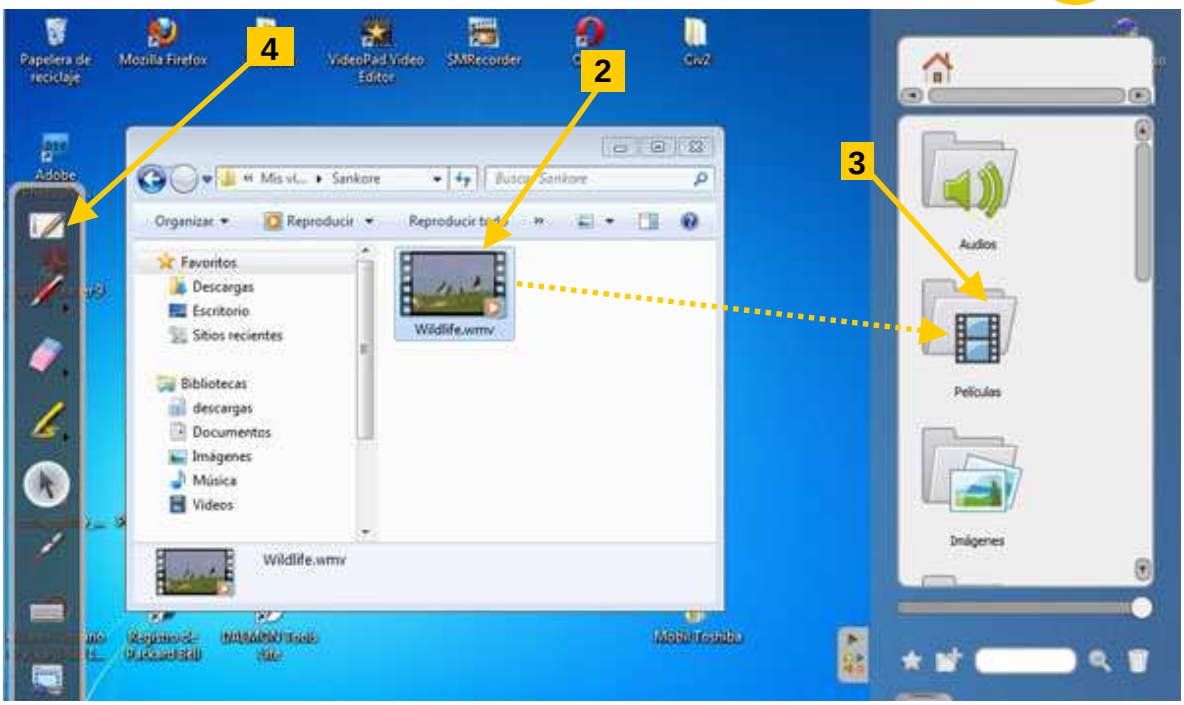
3. Fem click sobre la icona **Películas** per veure les películes que hem afegit

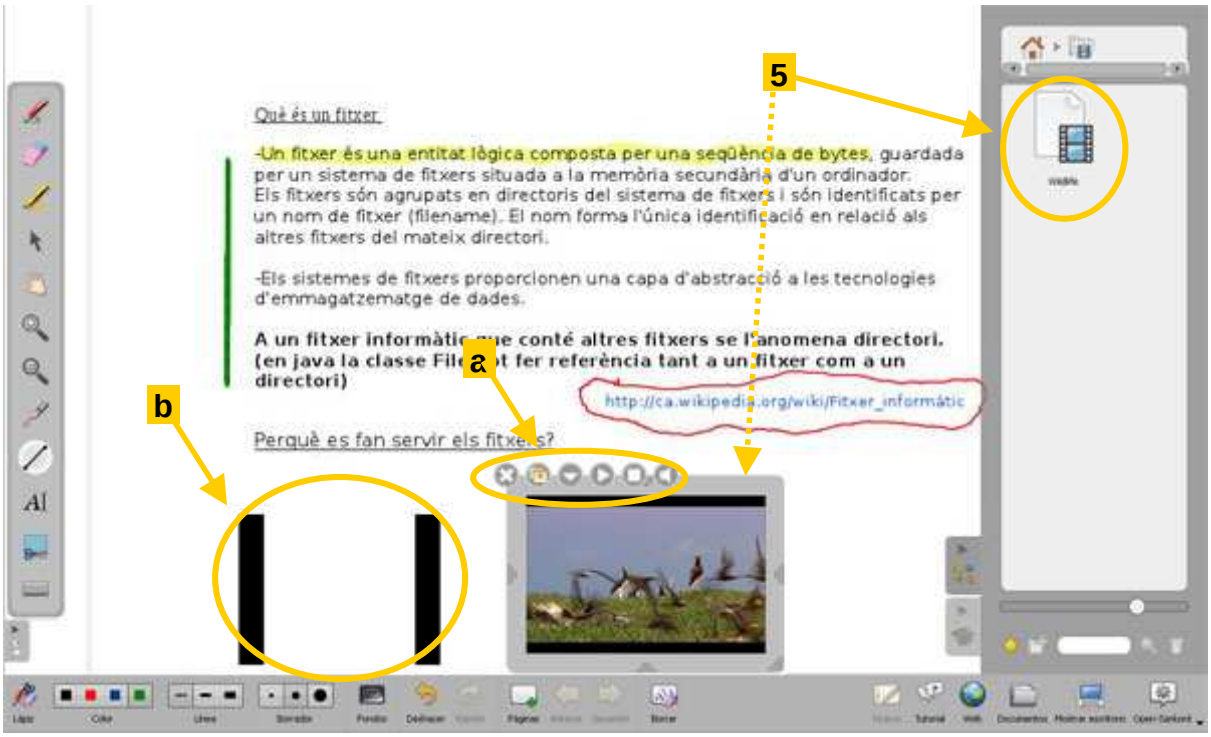
4. Fem click sobre la icona **Mostrar Uniboard** per tornar a veure la pantalla de l'*Open Sankoré* amb la transparència actual.

5. Arroseguem el nostre vídeo a la situació en la que decidim situar-lo

    a. Botons de control del vídeo

    b. Vídeo no suportat per *Open Sankoré (*suporta .avi i .wmv)





3.3.5. Gravar les pròpies classes

En el següent pas el professor utilitzarà la PDI per gravar la progressió que pateix la pissarra digital durant el transcurs d'una classe o part d'ella i opcionalment gravar també la seva veu.

L'objectiu d'aquest punt és que el professorat aprengui a gravar la progressió que pateix la pissarra digital durant el transcurs d'una classe juntament amb la veu del docent.

Tenir les classes gravades pot comportar un gran benefici tant per al docent com per l'alumnat. Per part del docent tenir cada classe gravada li pot permetre recordar com ha anat la classe per analitzar-la i comprendre quins han estat els dubtes més comuns i quins punts es podrien millorar en un futur. Al anar editant el vídeo pot anar veient molt per sobre el transcurs de la classe i prendre quatre notes per tenir-les presents en la pròxima programació de la matèria. D'aquesta manera el professor pot millorar la preparació de les classes reutilitzant aquells recursos que li van funcionar correctament i modificant aquells apartats que aparentment van quedar més fluixos. Aconseguint un treball autocrític del professor i la seva contínua evolució.

Si el docent posa a l'abast de l'alumnat aquestes gravacions poden ser de gran ajuda per aquells alumnes que no hagin pogut assistir a classe. També poden servir d'ajuda per aquells alumnes que tinguin algun dubte a l'hora de repassar o realitzar les activitats assignades per el professor. I si l'alumnat és capaç de resoldre els seus dubtes a partir de les gravacions de les classes, el professor haurà de dedicar menys temps a repassar dubtes generals.

És important que les gravacions teòriques no siguin molt llargues (5 o 10 minuts com a máxim). A l'alumne li resultarà més fàcil obtenir la informació que busca si té moltes gravacions ben ordenades i accessibles que si només en té una de sola amb tot el temari junt. Per tant, les gravacions teòriques contra més concises millor.

El professorat que hagi assolit aquest pas serà capaç de:

- Controlar la gravació de la progressió de la pissarra digital.
    - Iniciar una gravació des de la pissarra digital.
    - Pausar una gravació des de la pissarra digital.

    - Aturar una gravació des de la pissarra digital.
    - Guardar una gravació des de la pissarra digital.
    - Organitzar una gravació des de la pissarra digital.
- Editar una gravació per treure'n fragments.
- Compartir la gravació entre els alumnes.
- Conèixer com poder dividir la classe en diferents apartats que es converteixin en diferents tipus de vídeos (exercicis, teoria, aclariments, etc..)

Un cop realitzada un gravació és importat classificar-la correctament i posar-la fàcilment a l'abast dels alumnes.

Exemple

Per emmagatzemar les gravacions proposo guardar les gravacions d'una mateixa assignatura dins una mateixa carpeta i guardar cada gravació amb un nom descriptiu que indiqués el tema i l'activitat realitzada seguidament d'un número de sèrie.

En la següent figura es mostra un exemple en el que hem guardat els vídeos gravats corresponents a les Unitats Formatives del mòdul de Programació del CFGS Desenvolupament d'aplicacions web.

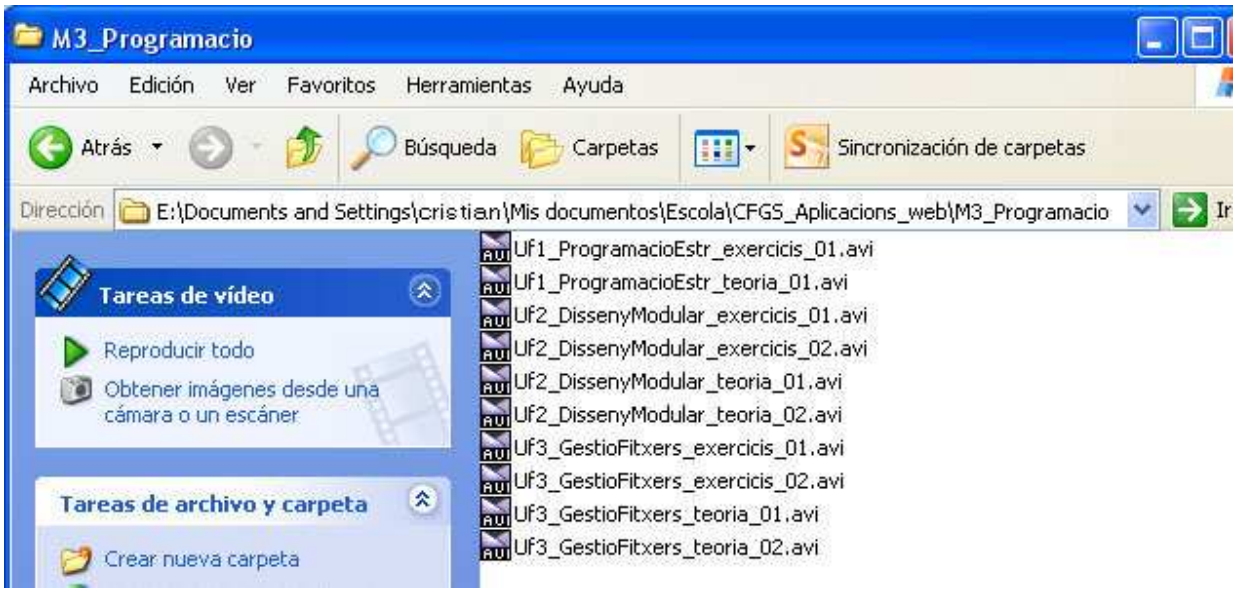


Fig 20. Exemple de classificació de vídeos

Per posar a l'abast dels alumnes les gravacions proposo elaborar un document HTML per cada Mòdul . Aquest document HTML ha de mantenir una estructura amb les diferents Unitats Formatives (UF) , i dins de cada UF hi tenen que haver els vídeos precedits d'una breu introducció de text explicatiu. La següent figura mostra com quedaria l'estructura per una UF.

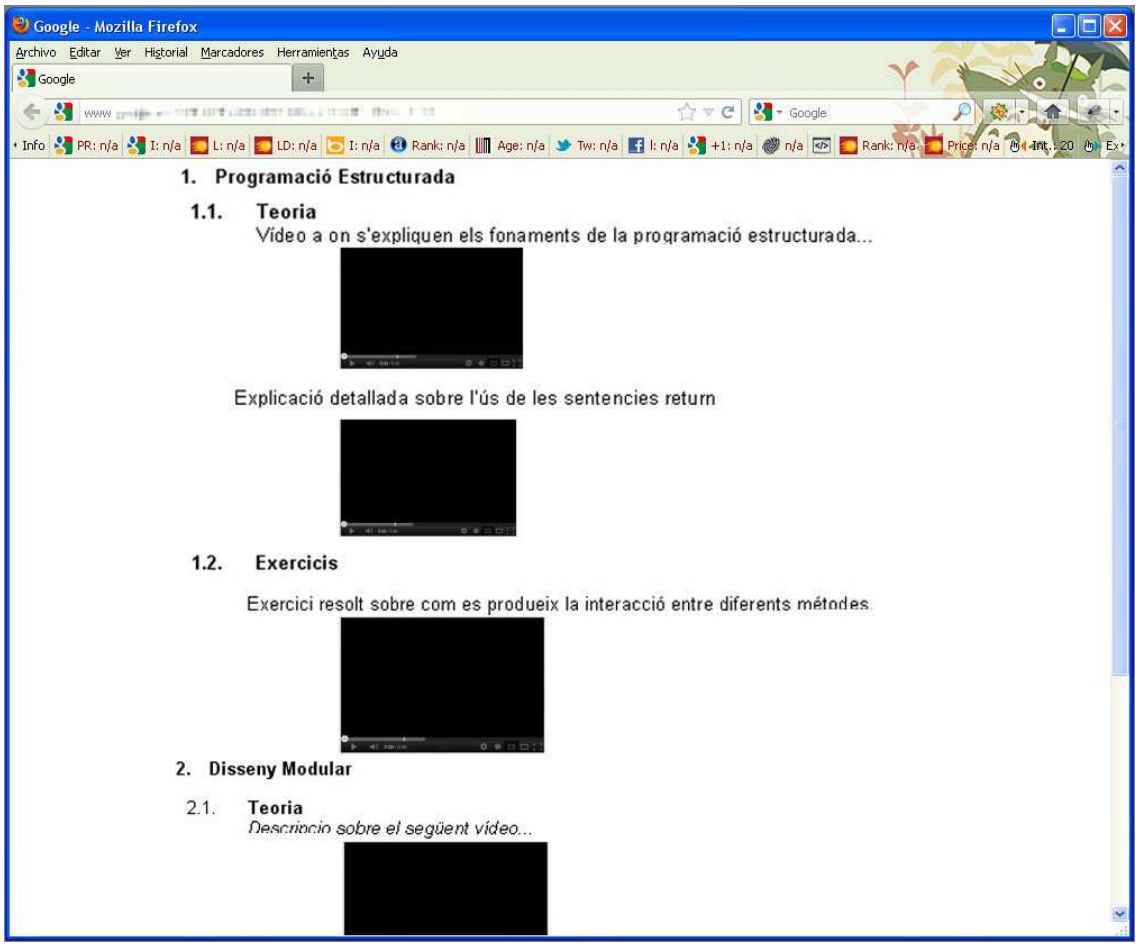


Fig 21. Exemple de web HTML amb els vídeos d'una UF

Podem pensar que el fet que els alumnes tinguin les classes gravades faci que els alumnes tinguin menys interès en venir a classe. Potser pensin: "perquè venir a classe quan puc tenir la classe explicada en qualsevol moment". Segurament un alumne que no vingui a classe per aquesta raó tampoc vindria si tingués els apunts. Perquè pensaria que amb els punts ja li val. Per tant, no considero que ho tinguem que veure com un handicap sinó com un valor afegit. Els alumnes per altre banda tenen que percebre que el professor els hi pot oferir alguna cosa més que simple teoria. Han de percebre que els anima a treballar, els ajuda a reconèixer els seus progressos i els recompensa per el treball ben fet. En aquest aspecte la gravació de les classes hauria d'ajudar al professor a dedicar menys temps a resoldre dubtes i més temps a corregir i acompanyar als alumnes en el seu aprenentatge.

Exemple

En el següent exemple veurem com podem gravar les nostres sessions amb el software *Open Sankoré*. Hem de tenir en compte que cada vegada que aturem el procés de gravació es guardarà un nou arxiu de vídeo i que els vídeos gravats es guarden a l'escriptori.

Per grabar un vídeo amb *l'Open Sankoré* hem de seguim els seguents punts (veure les següents figures):

1. Fem click sobre la icona **Open Sankoré**
2. Fem click sobre la opció **Podcast**

3. S'obre un petit pop-up i fem click sobre el botó **Record** . Quan comencem a gravar el mateix botó es transforma en el botó **Stop** sobre el que hem e fer click per aturar la gravació.

4. Cada vegada que aturem la gravació es guarda un nou arxiu de vídeo a l'escriptori que ha guardat un vídeo de les modificacions que s'han anat produint a la pantalla.

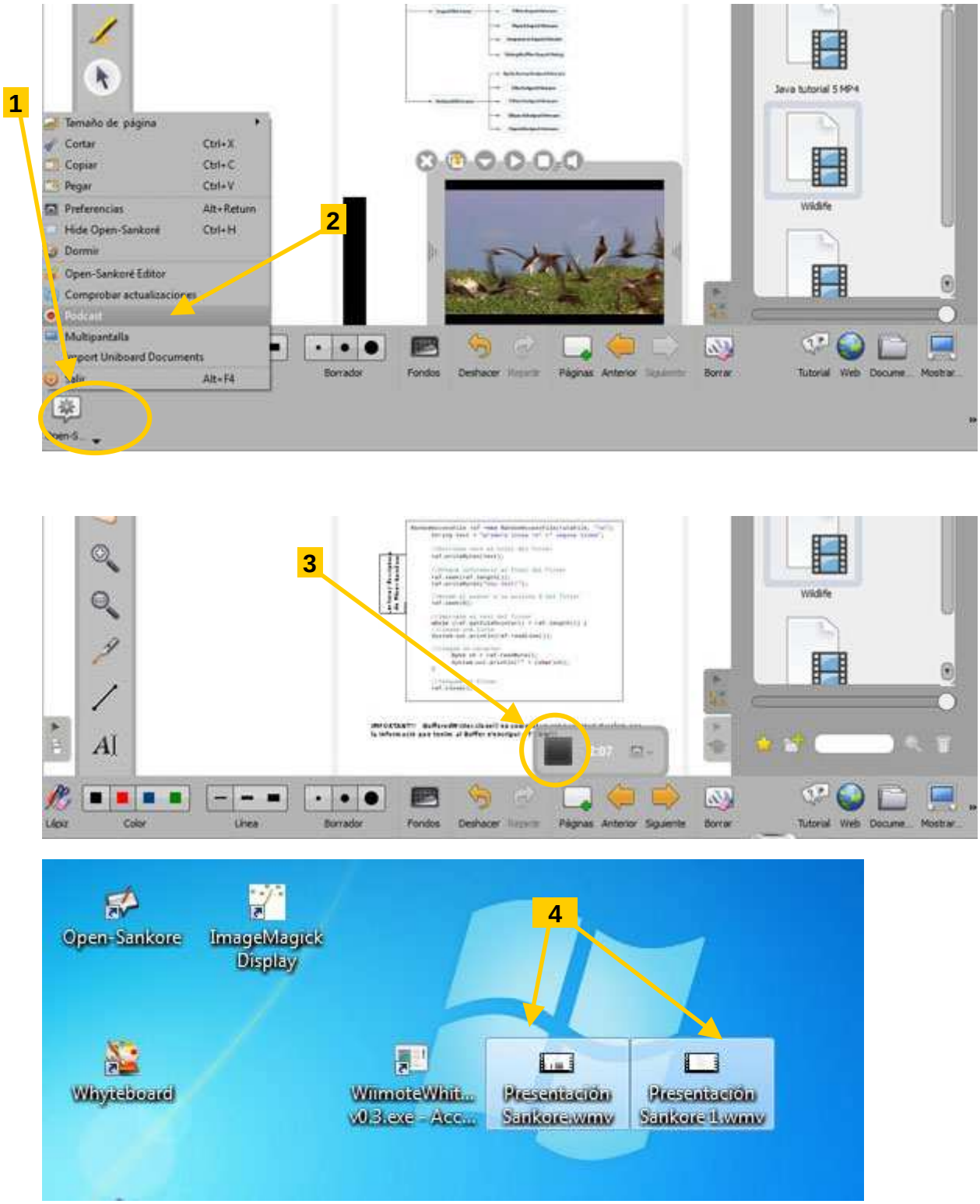


Fig 22. Exemple de gravació del transcurs d'una classe amb el software *Open Sankoré*

3.3.6. Ús de recursos multimèdia interactius

En el següent pas el professor utilitzarà la PDI per utilitzar recursos multimèdia interactius i si és possible integrar-los en les seves presentacions.

En aquest cas, quan parlo de recurs multimèdia interactiu em centro en aquelles aplicacions interactives que el docent pensi que poden resultar útils per obtenir els coneixements que s'estan impartint en la seva assignatura. En general podem distingir aquell software que d'una manera interactiva ens permet veure informació (com googleEarth[16] o googleArtProject[17]) , i aquell software que simula la realitat i permet interactuar-hi per veure'n els resultats aproximats (Phun[18] , LogicCircuit[19]).

Els recursos multimèdia poden oferir un nou punt de vista a l'alumnat i d'aquesta manera captar l'atenció i facilitar l'aprenentatge d'aquell alumnat a qui li costa entendre el currículum amb els mètodes tradicionals.

Aquest punt és el més complexa i difícil d'aprofitar d'una manera efectiva. El problema rau en la gran quantitat de recursos multimèdia disponibles a la Xarxa. Per tant en aquest punt és clau la comunicació entre el professorat i la posada en comú dels recursos utilitzats i els resultats obtinguts.

Cal destacar que hi ha pàgines dedicades a oferir recursos multimèdia (sovint en formats flash) orientats a l'educació sobretot en la ESO. Per exemple:

- Simulacions de física http://www.walter-fendt.de/ph14s/
- Animacións Educatives de diferents tipus http://www.iesmariazambrano.org/Departamentos/flash-educativos/flash-educativos.html
- Recursos multimédia de diferents matéries: http://www.genmagic.net

El professorat que hagi assolit aquest pas sabent:

- A on i com buscar aplicacions que puguin utilitzar en les classes
- Quins formats i quin tipus d'aplicacions poden utilitzar juntament amb les pissarres digitals.
- Les millors maneres per integrar aplicacions flash dins les seves presentacions.

3.4. Exemple de Metodologia de treball amb les pissarres digitals

3.4.1. Planificació del currículum

Durant la planificació del currículum i les activitats d'E/A podem recordar com es van desenvolupar les classes gràcies les notes preses sobre el transcurs de les classes i les gravacions.

A partir d'aquestes notes i gravacions visualitzant si cal un altre cop part dels vídeos, recordem els problemes que van sorgir i modifiquem la documentació i les activitats d'E/A per intentar evitar els problemes detectats i reforçar aquells coneixements que van resultar més difícils d'adquirir i utilitzar aquelles metodologies més exitoses.

---

[16] Software de visualització del globus terraqüi http://www.google.es/intl/es_es/earth/

[17] Software de visualització de galeries d'art i museus http://www.googleartproject.com

[18] Software de simulació de físiques http://www.algodoo.com/wiki/Phun

[19] Software de simulació de circuits elèctrics http://www.logiccircuit.org/

3.4.2. Abans de la classe

Quan comencem un nou temari és important que la classe anterior la finalitzem plantejant un exercici que els faci pensar sobre el nou temari que explicarem. Aquest exercici s'haurà d'entregar abans de la pròxima classe, i ha de ser algun exercici lleuger però que els dirigeixi el pensament cap al nou temari. És una preparació prèvia al nou temari, una espècie d'exercici d'escalfament per la ment.

És important que aquests exercicis estiguin corregits abans de la pròxima classe (o que estiguin corregits en bona part). D'aquesta manera a l'inici de la classe el professor podrà comentar-los amb l'alumnat i els podrà anar corregint a mesura que es desenvolupi l'explicació.

Aquests exercicis han de servir a la vegada per proporcionar al professor una manera d'atreure l'atenció dels alumnes i de motivar-los per aprendre la informació necessària per resoldre'ls.

3.4.3. Transcurs de la classes

Durant el transcurs d'una classe és quan utilitzarem activament la pissarra digital.

Resolució de les activitats plantejades en la sessió anterior

Procedirem a repassar les activitats realitzades per els alumnes.

Començarem visualitzant vàries activitats representatives realitzades per els alumnes. Com que és important evitar mostrar el nom de l'alumne que ha realitzat cada activitat, i per altre banda segurament només voldrem repassar una part d'aquella activitat el més pràctic és que el professor hagi creat un nou document amb les diferents parts que li interessi comentar. I serà aquest document el que mostrarem per pantalla.

Procedirem a corregir l'activitat conjuntament amb els alumnes. L'objectiu és repassar aquells conceptes que hem detectat que no s'han assolit correctament aprofitant les mateixes activitats que realitzen els alumnes. Els alumnes poden sortir a la pissarra i mostrar les seves anotacions sobre què creuen que està malament i com ho solucionarien.

Per augmentar l'atenció de l'alumnat avanç de començar el repàs els anunciarem que per realitzar correctament part de la pròxima activitat serà necessari entendre correctament els conceptes que es repassaran durant la resolució de les activitats plantejades anteriorment. D'aquesta manera a l'alumne se li ofereix una segona activitat en la que pot demostrar que ha après dels seus errors i ha après el concepte.

Un cop el document estigui corregit, el professor pot guardar-lo conjuntament amb les correccions per posteriorment posar-lo a l'abast de l'alumnat.

Explicació activa

Un cop repassats els exercicis anteriors, i per tant, havent repassat el temari i resolt els seus dubtes procedirem a explicar el nou temari.

Obrim el .PDF de l'assignatura corresponent, comencem a gravar la pissarra digital i comencem a explicar l'assignatura com si fos una presentació amb diapositives digitals. Aquesta gravació la podem anar aturant i reiniciant per aconseguir gravar allò que més ens interessa.

Quan realitzem una presentació amb diapositives és important que aquestes no continguin tot el text de l'assignatura, sinó només els punts clau sobre els que ens basarem per explaiar-nos.

A mesura que anem explicant les diapositives podem anar fent anotacions que aclareixin el significat de les diapositives. Podem també anar afegint noves pàgines o diapositives per afegir notes paral·lelament

a l'explicació. Aquestes notes un cop finalitzada la classe les podem exportar conjuntament a la resta de la presentació en un document .PDF que podem redistribuir o posar a l'abast dels alumne.

En mig d'una presentació en . PDF, podem afegir un vídeo explicatiu sobre el temari que estem explicant. No necessitarem deixar la nostre presentació, anar a buscar el vídeo i reproduir-lo. Sinó que com un element mes de la nostre presentació veurem un vídeo i mentrestant podem anar fent anotacions sobre el vídeo. També podem projectar algun vídeo de la classes d'any anteriors que quedessin especialment bé.

Durant la part teòrica és important anar suggerint a l'alumnat preguntes bàsiques sobre el temari i anar responent les preguntes suggerides per l'alumnat. Així aquestes preguntes bàsiques quedaran gravades en el vídeo.

Un cop explicada la part teòrica podem aturar la gravació.

Plantejament de les noves activitats d'E/A

El professor mostra per la pissarra digital els nous anunciats de les activitats d'E/A i procedeix a la seva explicació. Si hi ha dubtes i fan falta aclaracions el professor pot afegir anotacions als anunciats. Paral·lelament el professor pot utilitzar recursos multimèdia com vídeos o elements interactius (pàgines web, software de simulació..) per ajudar a l'alumnat a comprendre l'anunciat i les possibles resolucions.

El temps restant es pot dedicar a que els alumnes treballin en la resolució de les activitats d'E/A proposades per finalment acabar-les a casa. El professor pot aprofitar per posar a l'abast dels alumnes els documents modificats durant la classe i paral·lelament el professor pot dedicar el temps i la pissarra digital en resoldre els dubtes individuals que vagin sorgint.

3.5. Eines Efectives per utilitzar amb les pissarres digitals

Qualsevol software que funcioni en un ordinador pot ser utilitzat en una pissarra digital tenint en compte que sobre la pissarra queda impossibilitat el click dret sobre el ratolí. Així doncs, haurém de descartar aquelles aplicacions en les que el click dret sigui imprescindible per la seva utilització.

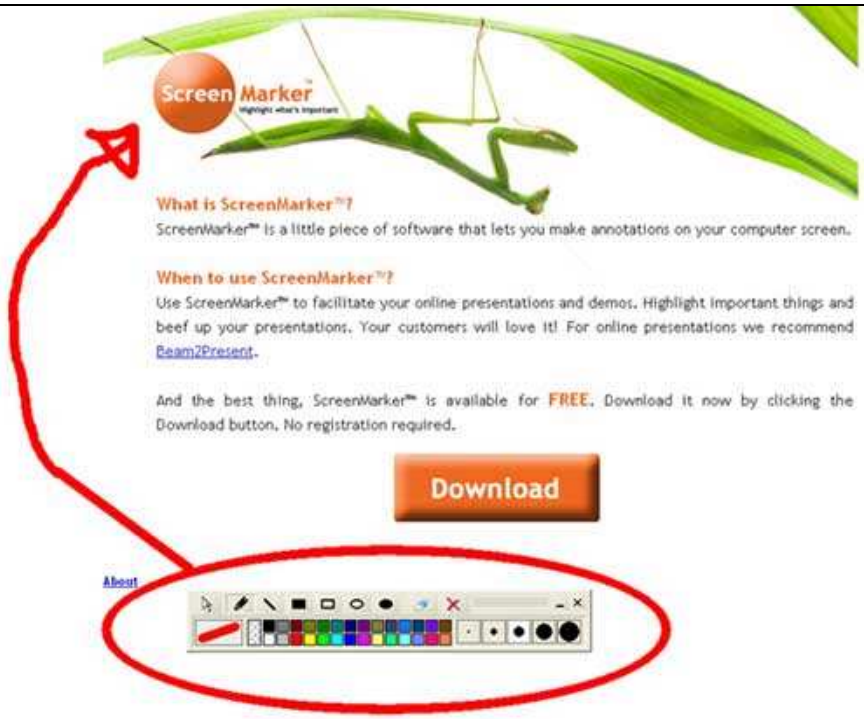
A continuació es presentaran algunes aplicacions de software especialment útils per utilitzar en pissarres digitals.

A continuació es mostra una graella de classificació d'algunes aplicacions de software especialment útils per utilitzar amb Pissarres Digitals de Baix Cost. Després d'aquesta graella s'explica més detalladament les característiques de cada aplicació.

	ScreenMarker	Linkivity Presenter	PDF Presenter	Jarnal	Whyteboard	Open Sankoré	CamStudio	SMRecorder	Free Media Converter	Windows Movie Maker
Permeten dibuixar sobre la pantalla	X	X				X				
Permeten visualitzar arxius .pdf , dibuixar-hi a sobre i escriure notes			X	X	X	X				
Permeten Afegir recursos audiovisuals					X	X				

Permet Gravar les modificacions com a PDF			X	X	X	X				
Permet Gravar les modificacions amb contingut multimèdia					X	X				
Permeten Gravar les sessions						X	X	X		
Permeten Editar arxius de vídeo									X	X
Permeten Utilitzar recursos multimèdia interactius						X				

ScreenMarker

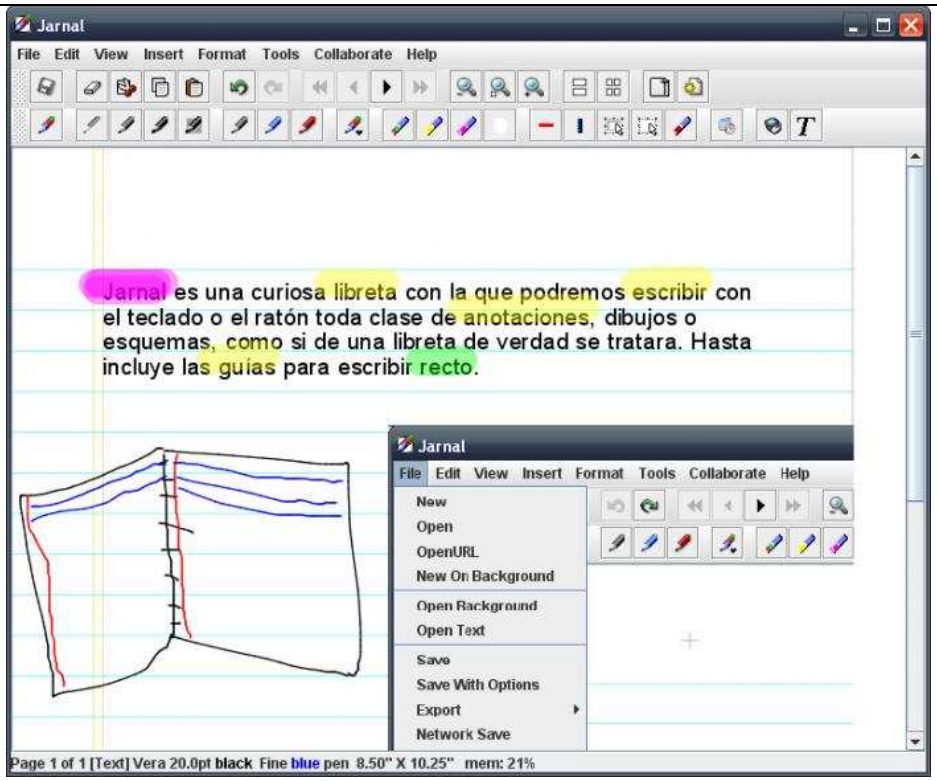
Descripció	Software que permet dibuixar sobre la pantalla amb diferents colors i formes. No ofereix la possibilitat de guardar els canvis fets sobre la pantalla guardant una captura de pantalla. No permet alternar entre mostrar i ocultar els dibuixos fets sobre la pantalla.
Lloc Web	http://www.screenmarker.com/
Sistema Operatiu	Microsoft Windows
Preu	Gratis
Llicència	
Imatge del Programa	

Linkivity Presenter

Descripció	Software que permet dibuixar sobre la pantalla amb diferents colors i formes. Ofereix la possibilitat de guardar els canvis fets sobre la pantalla guardant una captura de pantalla. Permet alternar entre mostrar i ocultar els dibuixos fets sobre la pantalla.
Lloc Web	http://www.linktivity.com/home/presenter.html
Sistema Operatiu	Win98/98SE/Me/2000/XP
Preu	Gratis
Llicència	
Imatge del Programa	

Jarnal

Descripció	Software que permet visualitzar imatges i documents pdf. Permet fer-hi anotacions i guardar el document modificat com a pdf. Permet exportar a pdf
Observacions	Les icones són bastant petites i en pot dificultar la seva utilització en una pissarra digital.
Lloc Web	http://www.dklevine.com/general/software/tc1000/jarnal.htm
Sistema Operatiu	Microsoft Windows Mac OS X Linux

Formats que pot visualitzar	.jpg , bmp, png, pdf
Permet exportar a PDF?	Si
Preu	Gratis
Llicència	GPL (GNU General Public License)
Imatge del Programa	

PDF Presenter

Descripció	Software que permet visualitzar imatges i documents pdf. Permet fer-hi anotacions. No permet guardar el document modificat.
Observacions	Les icones són molt grans. Perfecte per utilitzar amb pissarres digitals. Customitzable i visualment molt acurat. Programat en Java.
Lloc Web	http://www.dklevine.com/general/software/tc1000/jarnal.htm
Fòrum de suport	
Sistema Operatiu	Microsoft Windows Mac OS X Linux
Formats que pot visualitzar	.jpg , bmp, png,gif, pdf

Permet exportar a PDF?	No
Preu	Gratis
Llicència	GNU
Imatge del Programa	

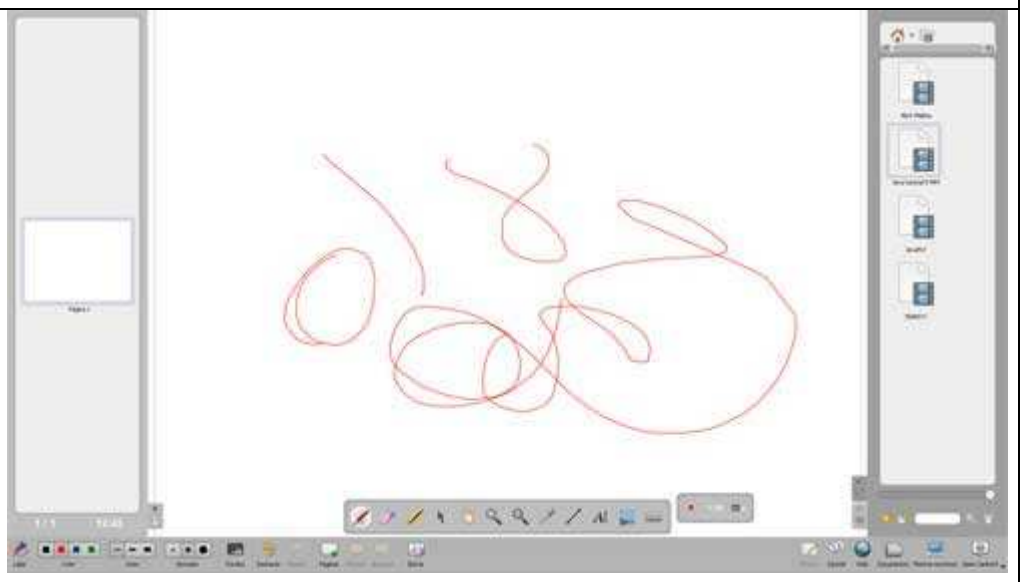
Whyteboard

Descripció	Software que permet visualitzar imatges, documents pdf i vídeos. Permet fer-hi anotacions i guardar el document modificat com a pdf. Permet afegir-hi músiques. Permet guardar la presentació amb els vídeos i músiques insertades.
Observacions	Per obrir fitxers .pdf necesita que tinguem instal·lat ghostscript http://sourceforge.net/projects/ghostscript/ Ofereix molt poca personalització de la barra d'eines. Les icones són bastant petites i en pot dificultar la seva utilització en una pissarra digital. No es pot esborrar només una part del dibuix realitzat. Es poden desfer les últimes accions i esborrar tots els dibuixos realitzats sobre una diapositiva.
Lloc Web	http://www.whyteboard.org/
Fòrum de suport	http://whyteboard.uservoice.com/forums/77371-general

Sistema Operatiu	Microsoft Windows Mac OS X Linux
Formats que pot visualitzar	.jpg , bmp, png, pdf , avi , mkv, mov, mpg, ogg, wmv, mp3, wav, oga
Permet exportar a PDF?	Si
Preu	Gratis
Llicència	
Imatge del Programa	

Open Sankoré

Descripció	Software que permet visualitzar imatges, documents pdf i vídeos. Permet fer-hi anotacions i guardar el document modificat com a pdf. Permet afegir-hi músiques. Permet afegir recursos multimèdia dins una presentació. Com per exemple animacions flash, o pàgines web. Permet escriure sobre l'escriptori i guardar les anotacions fetes (o part d'elles) com una nova pàgina de la presentació. Permet gravar el transcurs de la presentació. Permet guardar la presentació amb els vídeos i músiques insertades Conté recursos interactius que es poden utilitzar durant les presentacions com per exemple: Calculadores ,Regles, Qüestionaris, Lupa.
Observacions	Pensat específicament per se utilitzat amb pissarres digitals. Inclou totes les eines necessàries per utilitzar amb una pissarra digital

	necessàries per utilitzar amb una pissarra digital El seu funcionament és inestable i en ocasions algunes de les seves funcionalitats no funcionen correctament. La seva funcionalitat de gravar els canvis que es produeixen en la pantalla és fàcil d'utilitzar. No permet gravar només una secció de la pantalla.
Lloc Web	http://open-sankore.org/
Comunitat de suport	http://sankore.org/
Sistema Operatiu	Microsoft Windows, Mac OS X, Linux
Formats que pot visualitzar	.jpg , bmp, png, pdf , avi només pot visualitzar arxius powerpoint si detecta correctament el software Microsoft Powerpoint instal·lat a la màquina. Els arxius de vídeo que pot visualitzar depenen del sistema operatiu.
Recursos multimèdia	Animacions flash, pàgines web. Recursos pròpis com regles virtuals, Lupa, calculadora, qüestionaris..
Permet exportar a PDF?	Si
Format del vídeo en que grava	.wmv
Preu	Gratis
Llicència	GNU Lesser General Public License (LGPL)
Imatge del Programa	

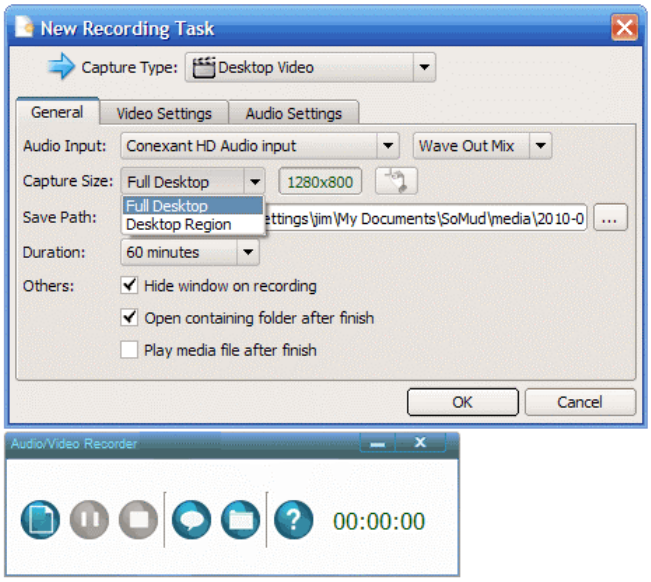
Manual d'ús	Veure annex 6.3 Sankore3.1FRv2.3.pdf

CamStudio

Descripció	Software que permet gravar els canvis que es produeixen en la pantalla de l'ordinador. La seva utilització i configuració resulta una mica complicada. Permet gravar només una secció de la pantalla.
Lloc Web	http://camstudio.org/
Comunitat de suport	http://camstudio.org/forum
Sistema Operatiu	Windows XP, Vista, 7
Format del vídeo	.avi .swf (primer es graba a avi i després es codifica a swf)
Preu	Gratis
Llicència	GPL (Llicència Pública General)
Imatge del Programa	

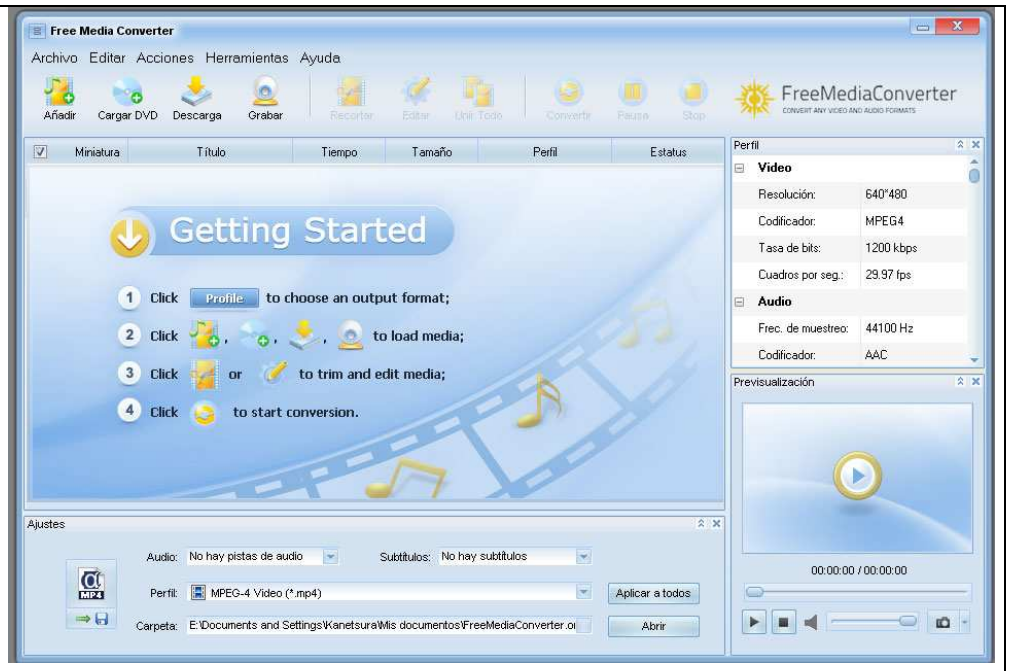
SMRecorder

Descripció	Software que permet gravar els canvis que es produeixen en la pantalla de l'ordinador. És d'interfície fàcil i amigable. Es pot vincular amb el programa SMConverter per modificar el format de la gravació un cop finalitzada. Conté propaganda. Permet gravar només una secció de la pantalla.
Lloc Web	http://www.video2down.com/index.php/documentation/87-capture-audiovideo

Comunitat de suport	
Sistema Operatiu	Windows 7, Vista, Server 2003, XP, 2000
Format del vídeo	.avi
Preu	Gratis
Llicència	Pivada
Imatge del Programa	

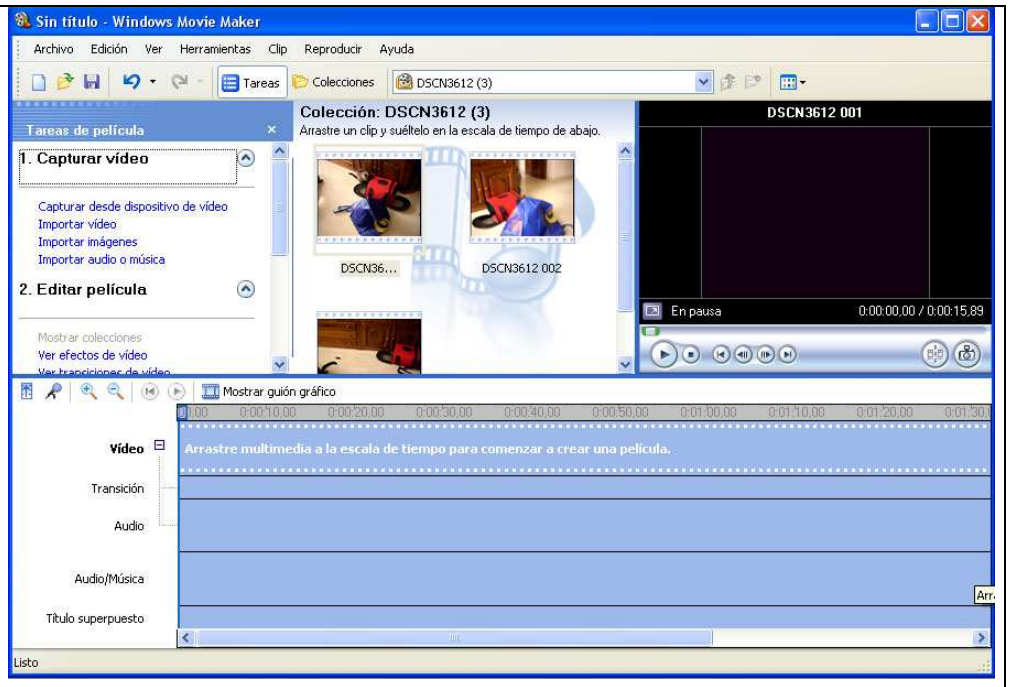
Free Media Converter

Descripció	Software que permet editar diferents formats de vídeo fàcilment. Permet dividir un vídeo en diferents seqüències i adjuntar diferents seqüències en un sol vídeo. Permet guardar un vídeo en diferents formats. Fàcil de fer servir i intuïtiu.
Lloc Web	http://www.freemediaconverter.org/
Sistema Operatiu	Windows 7, Vista, Server 2003, XP, 2000
Format del vídeo	.avi .mkv .mpeg .wmv .asf etc..
Preu	Gratis
Llicència	Pivada

Imatge del Programa	

Windows Movie Maker

Descripció	Software que permet editar diferents formats de vídeo fàcilment. Permet dividir un vídeo en diferents seqüències i adjuntar diferents seqüències en un sol vídeo. Fàcil de fer servir i intuïtiu.
Lloc Web	http://www.microsoft.com/
Sistema Operatiu	Windows 7, Vista, Server 2003, XP, 2000
Format del vídeo	.avi .mkv .mpeg .wmv .asf
Preu	Gratis
Llicència	Pivada

Imatge del Programa	

4. Resultats

He pogut desenvolupar, instal·lar i provar exitosament la tecnologia descrita per implementar una pissarra digital interactiva de baix cost en una aula real utilitzant un projector.

He trobat i provat diversos softwares gratuïts per utilitzar juntament amb les Pissarres Digitals Interactives de Baix Cost. Tot i que només he trobat un software gratuït especialment dissenyat per a utilitzar juntament amb Pissarres Digitals Interactives (PDI) la majoria del software provat es pot utilitzar correctament amb una PDI. Els principals problemes detectats en el software no dissenyat per utilitzar en PDI són: la mida petita de les icones, i la necessitat d'utilitzar el botó dret del ratolí per fer algunes tasques. Cal destacar que la majoria de comunitats dedicades a un software orientat a PDI, actualment han aturat el seu desenvolupament o s'han tornat de pagament.

He desenvolupat un llistat de propostes d'activitats per facilitar la implantació i manteniment de les PDI de Baix Cost dins els centres educatius. He elaborat propostes d'activitats per fer la instal·lació de les PDI, desenvolupar el hardware necessari (punters, suports..) i desenvolupar el software necessari amb l'objectiu comú d'anar millorant cada any les instal·lacions. Aquestes activitats a més busquen el treball cooperatiu entre diversos centres per aconseguir que tots els centres es beneficiïn de PDIs independentment de les seves ofertes formatives. Cal dir que no he pogut provar aquestes activitats en un centre educatiu i per tant no en tinc resultats ni conclusions del seu ús.

Com que a més de les instal·lacions és important que el professorat les faci servir, he desenvolupat una planificació gradual per millorar l'ús que el professorat fa de les PDI. He dividit aquesta planificació en 5 passos en els que l'assoliment de cada pas comporta que el professor ha assolit un conjunt de capacitats que l'encaminen cap a un ús més complert de les PDI. No obstant, no he pogut anotar resultats sobre l'evolució del professorat utilitzant aquesta guia a causa de no haver-ho pogut provar.

Finalment cal dir que no he pogut anotar resultats sobre el funcionament durant el transcurs d'una classe de les tecnologies ni les metodologies explicades en aquest treball. Això és degut a que no las he pogut aplicar durant el desenvolupament d'una classe real. Per tant em falta experiència real per poder valorar el veritable interès de les PDI i el funcionament de les propostes presentades en aquest treball.

5. Conclusions

Les Pissarres Digitals Interactives són un recurs que costa molt car a les escoles i no només per la seva instal·lació sinó també per les reparacions i la formació que el professorat té que rebre. Tot això tenint en compte que cada marca de pissarra digital utilitza el seu propi software. Fet que comporta que les presentacions desenvolupades per aprofitar una marca de pissarra molt possiblement no funcioni amb una altre marca. Obligant al professorat a refer-les

Desprès de realitzar aquest treball crec que és factible la instal·lació i utilització de les Pissarres Digitals Interactives de Baix Cost dins les aules sempre i quant hi hagi una voluntat positiva i implicació per part d'un grup del professorat. En aquest aspecte seria també de gran importància una col·laboració entre centres per facilitar-ne la instal·lació a tots els centres educatius.

Entre els obstacles tècnics que he trobat en l'ús a les aules de les PDI de Baix Cost és la falta de software de codi obert (amb una comunitat activa) focalitzat en l'ús de les PDI. Aquest inconvenient però, el podem veure com un avantatge si realitzem el desenvolupament d'aquestes aplicacions aprofitant les pràctiques de l'alumnat. I crec que aquesta mateixa metodologia podria aplicar-se també en l'elaboració i instal·lació del hardware necessari per utilitzar les PDI de Baix Cost.

Per experiència personal el professorat no utilitza normalment les pissarres digitals interactives. I tot i que es tendeix a pensar que és a causa de la reticència dels professors a utilitzar les noves tecnologies, jo crec que en bona part es a causa de que en un centre rarament hi ha més PDI que pissarres normals. Crec que si en totes les aules hi haguessin PDI els professors s'acabarien acostumant, de la mateixa manera que ens acostumem quan tots els nous ordinadors porten un nou Sistema Operatiu. En aquest aspecte les PDI de Baix Cost poden facilitar la total integraació de les PDI dins les aules.

6. Annexes

6.1. *Dirk Schouten. 80586_Annex_1.pdf* [pdf] Interactive digital whiteboard with a NintendoWii remote controler and infrared LED pen. For schools HOWTO. Disponible a: <http://wyxs.net/web/wiiscan/#h2.3.3 >

6.2. *Dirk Schouten. 80586_Annex_1.pdf* [pdf] Do-it-yourself project to use a Wii remote controller, Wiiscan software and USB powering for a digital interactive whiteboard in classrooms. Disponible a: <http://wyxs.net/web/wiimote/digital_whiteboard.html >

6.3. 80586_Annex_3.pdf[pdf] Manual Open Sankoré. Disponible a: <http://planete.sankore.org/xwiki/bin/download/Coll_bertrand/Lemanuelquimanquaitversion23/Sankore3.1FRv2.3.pdf >

7. Bibliografia

7.1. Tecnología Y Educación [en línia] Web dedicada a la tecnología dins l'educació. [Consulta: 10 gener 2012] Disponible a: < http://www.tecnologiayeducacion.com/encuesta-uso-de-las-pdis-en-los-centros-espanoles/>

7.2. AliExpress.com [en línia] Botiga online en la que es poden comprar punters infraroigs. [Consulta: 20 febrer 2012] Disponible a: <http://www.aliexpress.com/product-fm/546156908-NEW-IR-Infrared-LED-Pen-for-Wiimote-remote-interactive-wholesalers.html>

7.3. WiiBrew [en línia] Pàgina web amb un llistat d'adaptadors Blueetoth compatibles amb el Wii Remote . [Consulta: 10 gener 2012] Disponible a: <http://wiibrew.org/wiki/List_of_Working_Bluetooth_Devices>

7.4. Johnny Chung Lee Web [en línia]: Web de Johnny Chung Lee, desenvolupador de la idea d'utilitzar el Wii Remote per desenvolupar Pissarres Digitals Interactives de baix cost. [Consulta: 5 novembre 2011] Disponible a: <http://johnnylee.net/projects/wii/>

7.5. Penteractive [en línia]: Penteractive és una empresa que va desenvolupar un software, a partir del software de Johnny Chung Lee, que millorava la detecció i calibració inicial del punter infraroig a traves del Wii Remot. [Consulta: 10 gener 2012] Disponible a: <http://penteractive.us>

7.6. Tiza Digital [en línia]: Web amb software i informació sobre les Pissarres Digitals Interactives de Baix Cost. [Consulta: 10 gener 2012] Disponible a: <http://www.tizadigital.es/>

7.7. Wiimote Project [en línia]: Web dedicada al desenvolupament de software per utilitzar el Wii Remote conjuntament amb l'ordinador. Hi trobem un programa desenvolupat per establir la connexió amb el Wii Remote utilitzant els drivers nadius de Windows. [Consulta: 18 decembre 2012] Disponible a: <http://www.wiimoteproject.com/bluetooth-and-connectivity-knowledge-center/wiimoteconnect-0-6-(support-for-autoconnect)/ >

7.8. WiiBrew[en línia]: Web amb informació tècnica sobre el Wii Remote. [Consulta: 18 decembre 2012] Disponible a: <http://wiibrew.org/wiki/Wiimote#IR_Camera>

7.9. RS Online [en línia]: Tienda Online de components electrònics en la que podem comprar leds infraroigs. [Consulta: 5 març 2012] Disponible a: < http://es.rs-online.com/web/p/ir-led/6997638/?searchTerm=TSAL6400&relevancy-data=636F3D3226696E3D4931384E4B6E6F776E41734D504E266C753D6573266D6D3D6D61746368616C6C7061727469616C26706D3D5E5C772B2426706F3D313326736E3D592673743D4D414E5F504152545F4E554D424552267573743D5453414C363430302677633D424F544826>

7.10. NexuN [en línia]: Web dedicada al treball col·laboratiu entre centres amb Cicles Formatius de la família d'Informàtica. [Consulta: 5 abril 2012] Disponible a: <http://www.nexun.org>

7.11. TIC y docencia [en línia]: Blog dedicat a les eines TIC utilitzades en la docència. [Consulta: 10 gener 2012] Disponible a: <http://tic-y-docencia.blogspot.com.es/2011/06/pdi-low-cost-con-un-wiimote.html>

7.12. Observatorio Tecnologico [en línia]: Documentació sobre les pissarres digitals elaborada per el Ministerio de Eduación, Cultura y Deporte. [Consulta: 10 gener 2012] Disponible a: <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/equipamiento-tecnologico/aulas-digitales/915-monografico-pizarras-digitales-primera-parte?start=1>

7.13. CEP CANARIAS [en línia]: Document sobre la Instalació de Pissarres Digitals Interactives de Baix cost en el centre CEP Canarias. [Consulta: 10 gener 2012] Disponible a: <http://ceplaspalmas.com/lp1/images/asesorias/prueba/INNOVACION/pdi%20con%20el%20mando%20de%20la%20wii-cep%201.pdf>

7.14. TIC-TAC-EDU [en línia]: Informació sobre les novetats en les eines TIC/TAC en la docència i la comunitat educativa. [Consulta: 20 gener 2012] Disponible a: <http://www.scoop.it/t/tic-tac-edu>

7.15. Tecnotic [en línia]: Portal de recursos, tecnologies i eines tic enfocades a l'educació. [Consulta: 20 gener 2012] Disponible a: <http://www.tecnotic.com/>

7.16. PDI Bajo Coste en Río Negro [en línia]: Projecte d'instal·lació de les Pissarres Digitals Interactives de Baix Cost a la província de Río Negro (Argentina) . [Consulta: 6 febrer 2012] Disponible a: <http://www.slideshare.net/renetv/pizarra-digital-interactiva-de-bajo-costo>