



Escola Universitària
Politécnica de Mataró

Graduat en Mitjans Audiovisuals

ÀTOMS A ESCALA

Xavier Insa Inés

Carles Paul Recarens

Primavera 2009

Agraïments

Fer un documental és una tasca molt complexa que requereix l'ajuda d'un gran equip tècnic. He de reconèixer l'esforç desinteressat de tots aquells que m'han ajudat perquè aquest projecte arribi a bon port, començant pel professor tutor Carles Paul que m'ha donat molta llibertat a l'hora de crear aquest documental com jo he ideat, i l'Adolf Comeron que ens ha impregnat a tot l'equip amb els seus amplis coneixements en física desinteressadament.

També he d'agrair la col·laboració en el projecte d'altres companys de classe, en especial la de l'Albert Castro que m'ha ajudat molt en especial durant el rodatge, però també durant tot el projecte i sempre s'ha ofert pel que fes falta. L'ajuda d'en Miquel Trenas que ha treballat també amb mi unificant en alguns punts el seu projecte i el meu; i també la col·laboració de l'Oriol Sans i en Joan Ayza, autèntics genis de la animació, que m'han tret de molts atzucacs aparentment impossibles de resoldre.

I per últim, però no menys important, l'ineestimable col·laboració de Mar Santamaria que ha donat el toc de qualitat televisiva que li faltava a aquest projecte amb la seva esplèndida interpretació.

Gràcies a tots!

Resum

Aquest projecte consisteix en la realització d'un programa pilot d'una futura sèrie documental sobre ciència, que pretén ensenyar al públic adolescent conceptes molt difícils d'entendre a l'aula.

En aquest treball s'han desenvolupat totes les feines de preproducció, producció i postproducció fins a aconseguir el producte final apte per a presentar-lo a qualsevol productora o distribuïdora audiovisual.

A diferència d'altres documentals semblants, s'ha tingut sempre present el públic al que va destinat i per això el producte final destaca pel seu ritme i agilitat, així com per als diversos efectes especials i animacions en 3D.

Resumen

Este proyecto consiste en la realización de un programa piloto de una futura serie documental sobre ciencia, que pretende enseñar al público adolescente conceptos muy difíciles de entender en las aulas.

En este trabajo se han realizado todas las tareas de pre-producción, producción y post-producción hasta conseguir un producto final apto para presentarlo a cualquier productora o distribuidora audiovisual.

A diferencia de otros documentales parecidos, se ha tenido siempre en consideración el público al que va destinado i por eso, el producto final destaca por su ritmo y agilidad, además de diversos efectos especiales y animaciones 3D.

Abstract

This project consist on the shooting of a pilot program for a future documentary series about science which main aim is to teach difficult concepts about science that teenagers don't use to understand at school.

Within this project, we have developed all the preproduction's tasks as well as the production and postproduction of the documentary up to the point of obtaining a product suitable of being submitted to a production company or studio.

Whereas other similar documentaries don't pay too much attention to the target public, our program will focus in-depth to teenagers and that's why our product emphasizes on a good and quick timing as well, as a wide range of special effects and 3D animation.

Índex

1. Introducció.....	1
1. Objectiu i Abast	3
2. Motivació del projecte	5
2. Preproducció.....	7
2.1 Idea Inicial.....	7
2.2 Investigació prèvia	8
2.2.1 Antecedent	8
2.2.2 Assessorament científic.....	10
2.3 Proposta definitiva.....	11
2.3.1 Target	11
2.3.2 Durada.....	12
2.3.3. Conducció i format.....	12
2.3.4 Estil visual.....	12
3.4 Guionatge	13
3.4.4 Guió literari	13
3.4.5 Storyboard.....	14
3.5 Localitzacions i permisos	15
3.6 Equip humà	17
3.6.1 Repartiment.....	17
3.6.2 Equip tècnic.....	18
3.7 Equip material	20
3.8 Planificació i calendari de producció.....	23
4 Producció.....	25
4.1 Calendari de rodatge.....	25

4.2	Estil visual.....	27
4.3	So	29
4.4	Il·luminació.....	31
5	Postproducció	33
5.1	Muntatge	33
5.2	Animacions	35
5.3	Efectes especials	37
5.4	Correcció de color i etalonatge.....	38
5.5	Postproducció de so	39
5.6	Masterització.....	41
6	Conclusió.....	43
7	Bibliografia.....	45
8	Annexos.....	47
8.1	Guió Literari.....	47
8.2	Storyboard.....	59

1. Introducció

Quan hom sent a parlar d'un documental de seguida l'associa amb els típics documentals d'animals de National Geogràfic o amb els llargs i avorrits documentals sobre les desgràcies de la vida humana, guanyadors de molts premis en els festivals de cinema de les ciutats més recòndites del món.

Això no té perquè ser així, ja que un documental pot ser a la vegada instructiu i divertit.

Quan se'n va proposar fer aquest projecte, vaig començar a investigar una mica i em vaig donar compte de que no hi ha massa programes documentals educatius per al públic adolescent a Espanya. A excepció d'alguns programes que no va tenir gaire èxit, tots aquests productes s'exporten de països com el Regne Unit o els Estats Units, tot i que al nostre país estem en les mateixes condicions de fer-los nosaltres i fins i tot exportar-los.

Per aquesta raó s'ha fet aquest projecte, un programa pilot d'una futura sèrie documental amb res a envejar amb altres programes de l'estranger, utilitzant les últimes tecnologies, tècniques d'animació en 3D i vistosos efectes especials, per aconseguir un producte capaç de rivalitzar amb tothom.

1. Objectiu i Abast

L'objectiu d'aquest treball és la realització d'un programa pilot d'una futura sèrie documental de caràcter educatiu destinada als estudiants joves tant d'ESO com de Batxillerat.

La sèrie de documentals tractarà d'explicar conceptes relacionats amb la ciència i la tecnologia, que aquests estudiants treballen a l'institut a nivell de repàs i d'ampliació de continguts. Per tal de fer aquestes explicacions el més entenedores possible, s'utilitzen animacions en 2D i 3D i altres efectes especials.

En aquest projecte s'han desenvolupat totes les tasques de preproducció, producció i postproducció del programa pilot, tal i com s'explica detalladament en les següents pàgines, i s'ha posat molt èmfasi en la fase de postproducció per tal de donar al treball un toc més professional.

El producte que s'obté en aquest treball és una còpia del programa pilot apta per presentar-la a qualsevol productora i mitjà de comunicació per a la seva avaluació i possible futura filmació. Per això, quedaran fora de l'abast del treball totes les tasques de distribució i realització de la resta programes de la sèrie.

2. Motivació del projecte

La motivació principal per a dur terme aquest projecte és posar en pràctica tots els coneixents adquirits a la carrera. Realitzant i produint un documental és treballen diferents tasques dels audiovisuals, com ara la producció, direcció, guionatge càmera, so, creació musical, animació, etc.

A més a més, un dels meus interessos personals, a banda dels audiovisuals, és l'educació, i amb projectes com aquest, és poden combinar aquestes dues facetes per aconseguir un bon producte final.

El gènere documental no està massa explotat a Espanya i és de molta utilitat, sobretot els educatius. No hi ha gaires programes educatius produïts a Espanya perquè tothom de seguida rebutja els documentals per ser avorrits i insípid, associant-los amb els famosos documentals d'animals que tota la vida s'han emès en cadenes com Canal 33 o La 2 de TVE.

Amb aquets projecte em proposo crear un producte atractiu per al públic adolescent que expliqui de manera fàcil i entenedora conceptes que a les aules costen molt d'entendre.

2. Preproducció

2.1 Idea Inicial

La idea inicial d'aquest projecte és la realització d'una sèrie de documentals educatius destinats a alumnes d'ESO i Batxillerat. Aquests documentals tractaran temes relacionats amb la ciència per reforçar i ampliar els coneixements que estan adquirint a l'escola.

Aquesta sèrie pretindrà ser molt dinàmica i entretinguda. Es busca educar el públic a la vegada que pasin una bona estona entretinguts; per això és essencial poder captar el màxim possible l'atenció dels telespectadors i la millor manera de fer-lo és amb un bon guió i utilitzant el màxim d'efectes i animacions per exemplificar aquells conceptes complexos i difícils d'entendre.

Per fer el primer programa pilot, es tria parlar sobre la composició de la matèria. S'explicarà què són els àtoms i les seves partícules i també la formació de molècules i com n'és d'important la seva existència per al desenvolupament de la vida.

Aquest és un tema que normalment costa d'entendre als alumnes degut a la introducció de nous conceptes físics i químics que no havien vist anteriorment i és perfecte per provar l'acceptació que tindrà el programa i la efectivitat del format i les animacions.

Després de trobar el tema sobre el que tractarà el documental, l'àtom, s'inicia una nova fase del projecte, una fase d'investigació prèvia per acabar de definir els continguts finals i el format del programa.

2.2 Investigació prèvia

2.2.1 Antecedent

Un cop es decideix el tema que es tractarà al documental i es comencen a esbossar les primeres idees i característiques que es vol que tingui el nostre producte, comencem una fase d'investigació per crear els continguts finals del programa. Aquest procés d'investigació i documentació es divideix a la vegada en dues fases importants.

Primer de tot, s'ha fet una recerca d'anteriors documentals de la mateixa temàtica que el nostre per veure com han tractat aquests conceptes, quin format tenen i a quin públic van destinats.



Beakman's World (El Món d'en Beakman)

De entre els programes que s'han visionat destaquen dos: *El Món d'en Beakman* (*Beakman's World*) i *Atom*.

El primer, *El Món d'en Beakman*, és una sèrie de programes de curta durada, uns 20 minuts. Estan conduïts per tres personatges que dins d'un laboratori (plató) van contestant les preguntes sobre temes científics que els hi envien els telespectadors del programa. Segueix sempre la mateixa estructura, es tracten dos temes centrals separats per una petita secció on es responen a preguntes ràpides.

El target d'aquest programa és similar al del nostre documental ja que va adreçat a estudiants d'entre 10 i 16 anys i destaca sobretot pel seu estil. Totes les explicacions es fan amb un llenguatge molt planer, simplificant-les el màxim possible i sempre amb molt d'humor per captar l'atenció del públic. A més, el programa destaca per la gran quantitat d'animacions i grafismes que reforcen encara més el missatge que es vol transmetre.

El segon, *Atom*, és un documental produït per la BBC gravat en tres parts amb una



Documental ATOM

durada aproximada d'una hora (3 hores en total). Aquest documental està conduït per un sol presentador i gravat enterament en exteriors i tracta del descobriment de la composició de la matèria com a tema central i únic del documental, enfocat des de un punt de vista històric i fent un repàs als principals científics i descobridors de l'àtom.

2.2.2 Assessorament científic

A diferència de l'altre, aquest documental no utilitza molt les animacions i va dirigit a un públic de major edat que el del nostre projecte.

En una segona fase de la investigació prèvia, s'ha demanat la col·laboració i assessorament d'experts en la matèria per decidir quins conceptes hem d'explicar al nostre programa i com d'extenses han de ser les nostres explicacions.

En el nostre cas, els professors Carles Paul, llicenciat en física, i Adolf Comeron, catedràtic de física de la Universitat Politècnica de Catalunya, per una banda; i Mar Santamaria, conductora del programa i estudiant del Màster en Comunicació Científica de la Universitat Pompeu Fabra per l'altre; avalen el projecte i marquen quin és el temari que explicarà el documental col·laborant en la creació de l'escaleta i el guió del programa

Un cop s'ha decidit el temari del documental i s'ha visionat el treball dels altres, ja es pot passar a elaborar una proposta definitiva, un brífing del projecte, on s'especifiquen les característiques finals del nostre projecte, com ara el target, el format, l'abast, etc.

2.3 Proposta definitiva

Després de tota la tasca d'investigació prèvia realitzada, es confecciona un brífling general on ja s'especifiquen les característiques tant tècniques com de contingut del documental. Aquest document és necessari per a poder crear el guió final d'aquest capítol però també serveix per marcar l'estil i el format de tots els altres programes de la sèrie.

Si finalment aquest projecte es volgués comercialitzar i entregar-ho a alguna productora o televisió, junt amb el programa pilot, es confeccionaria un document anomenat "Bíblia", un brífling exhaustiu on s'especifiquen amb més profunditat els detalls de la sèrie i el seu argument general, en aquest cas, el temari de tots els altres programes; però això, com es diu al principi, queda fora de l'abast del projecte.

Les decisions principals que s'han pres sobre el programa i que queden recollides al brífling són les següents:

2.3.1 Target

El programa està inicialment dissenyat per a un públic d'entre 12 i 18, és a dir, estudiants d'ESO i Batxillerat, això no vol dir que quedin excloses altres franges d'edat o col·lectius ja que la sèrie és de gènere familiar i també va destinat a un públic estàndard generalista.

Aquest marge d'edats que es marca suposa que totes les explicacions i conceptes que es donem al programa estiguin adaptades al seu nivell d'aprenentatge per tal de fer més entenedores i assegurar-nos que el missatge que es vol transmetre arribi sense problemes. Per això, és molt important la tasca d'assessorament dels experts que treballen amb l'equip de guionistes, per assegurar-nos que no anem més enllà del seu nivell.

2.3.2 Durada

Pel que fa a la durada, s'intentarà fer un programa curt i condensat d'aproximadament uns 10 minuts. Es considera que passat més temps, els telespectadors perdran l'atenció i no retindran els coneixements que volem transmetre.

3.3.3. Conducció i format

Com a format de programa farem una barreja entre els dos documentals més significatius que hem analitzat a la fase d'investigació prèvia. Com en el cas d'*Atom*, només hi haurà un conductor que anirà recolzat amb entrevistes a científics experts en la matèria que es tracta a cada programa que donaran més credibilitat al documental.

Per altre banda, seguirem l'estil de la sèrie *El món d'en Beakman*. Totes les explicacions que es fan amb un aire desenfadat i emmascarades amb un petit toc d'humor. A més a més, anirem repetint i resumint constantment els conceptes que vagi sorgint al capítol per assegurar-nos la seva retenció per part del públic

3.3.4 Estil visual

Aquest documental es caracteritzarà per l'ús d'animacions i efectes per fer més entenedors els conceptes. Emplearem molt el grafisme per reforçar les nostres explicacions tal i com es fa a *El món d'en Beakman*. D'aquesta manera també aconseguirem cridar més l'atenció de l'espectador.

Pel que fa a les localitzacions, tot el documental es grava en exteriors i amb emplaçaments i moviments de càmera dinàmics i àgils per donar més ritme al programa

3.4 Guionatge

Amb tota la informació reunida en els anteriors passos de la fase de preproducció, ara ja s'està en condicions de confeccionar el primer guió del programa pilot.

Com ja s'ha explicat amb anterioritat, el tema triat per al programa pilot és la composició de la matèria, és a dir, els àtoms. En aquest programa es fa una explicació general de què és l'àtom, la seva composició i propietats. Tanmateix també es fa un breu repàs al procés de formació de molècules i la importància que tenen per a l'existència de la vida.

En aquest procés de la preproducció destaquen dues figures importants que són qui controlen i centralitzen totes les feines que cal fer: el director i el productor.

En una producció de gran format, el director és qui, juntament amb els guionistes, confecciona el guió literari del programa i el guió tècnic, i el productor és qui va preparant tota la planificació de rodatge segons els esborranys de guions que l'altre equip li va facilitant. En una producció de petit format, com el cas d'aquest projecte, aquestes dues feines s'unifiquen en una sola persona.

D'aquesta manera, el director es reuneix amb l'equip d'assessorament i confecciona el guió literari. Per aquesta producció s'ha optat per no fer un guió tècnic degut a la simplicitat del rodatge i en comptes d'axó, s'ha substituït per un *storyboard* on es detallen millor les animacions, que són més costoses de reflectir en un guió tècnic normal

3.4.4 Guió literari

Després de diverses revisions i esborranys, es fa un guió literari definitiu, com hem dit abans, consensuat entre el director i l'equip d'assessorament.

A banda dels diàlegs, aquí es decideixen les localitzacions on es filmarà el documental, i les animacions que s'han de realitzar, tot i que encara està només conceptualitzades. No s'especifica què hi apareixerà exactament.

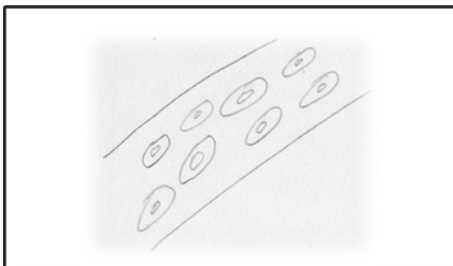
També cal dir, que durant la redacció del guió es mantenen reunions amb l'equip de producció per veure si el projecte és viable o no, i si es pot filmar en totes les localitzacions o fer totes les animacions que es demanen. En el cas del nostre treball, es va haver de fer una modificació d'una escena per la complexitat i alt cost de la seva producció. Aquest cas s'explica a l'apartat de localitzacions.

El resultat final, és a dir, l'última versió ja oficial del guió literari la podreu trobar a l'annex d'aquest treball.

3.4.5 Storyboard

A més a més del guió literari, és important disposar també d'un altre document on s'expliqui d'una manera més visual els tipus d'emplaçaments de càmera i moviments que es volen fer per a cada escena. Per aquesta raó, es confecciona un *storyboard*. En aquest document també quedem millor relatades les seqüències d'animació, d'aquesta manera, l'equip d'animació ja pot anar desenvolupant la seva tasca.

A continuació, s'ensenyen algunes vinyetes del storyboard, però trobareu el document sencer a l'annex d'aquest projecte.



ESCENA 2	SANG	PP
Ens introduïm dins el braç fins a l'arteria i veiem els glòbuls vermells. Un cartell ens indica el tamany que tenen		



ESCENA 2	MITOCONDRI	PP
Seguim fent un zoom fins a arribar al mitocondri. Un cartell ens indica el tamany que tenen		

Storyboard

3.5 Localitzacions i permisos

Aquest documental destaca perquè està gravat íntegrament en exteriors, fet que, tot i que complica una mica les tasques de preproducció i rodatge, donarà un toc més interessant i fresc al programa.

Amb els primers esborranys del guió, es fa una recerca de les millors localitzacions on es podria filmar cada escena i es documenten, és a dir, es fotografa l'espai de que es disposa i es proven els possibles emplaçaments de càmera. Aquest són els espais finals que es van triar:

Introducció	Passeig de l'arc de Triomf
Escena 1	Parc de la Ciutadella
Escena 3	Torre Calatrava Montjuïc i Torre Collserola
Escena 4	Laboratoris EUPMT
Escena 5	Canal Olímpic de Catalunya
Escena 6	Zoo de Barcelona

Localitzacions on es filma cada escena

Un cop documentades aquestes localitzacions, es demanen permisos per aquells espais on no està permès filmar sense autorització. Aquests són el Canal Olímpic de Catalunya i el Zoo de Barcelona.

Per obtenir aquest permisos es contacta amb els responsables de premsa dels diferents espais: Julio Fernández en el cas del Canal Olímpic i Jordi Fàbregas en el cas del Zoo de Barcelona. S'envia per mail la petició del permís de filmació juntament amb un certificat de la universitat acreditant l'autenticitat del projecte. Cap dels dos responsables posa problemes i ens concedeixen els permisos.

Les primeres localitzacions suggerides per a la gravació del documental, però, són diferents d'on finalment és va filmar. Concretament les escenes 1 i 3 es van haver de canviar per problemes de producció.

Originàriament, es volia filmar la tercera escena¹ del programa l'estadi del Futbol Club Barcelona i es va contactar amb el departament de premsa repetides vegades via mail i telefònicament, tot i que mai es va rebre cap resposta. Per això es va haver de canviar el guió i la planificació. Finalment, es va optar per filmar a la Torre de Calatrava i a la Torre de Collserola.

Tanmateix es volia filmar la primera escena al Parc del Fòrum de Barcelona, ja que la gran envergadura del seu espai donava molt de joc amb les dimensions molt reduïdes d'un àtom. Finalment, es va desestimar la idea per problemes de temps i transport i es va acabar gravant al Parc de la Ciutadella de Barcelona, també amb molt bons resultats.

¹ Veure el guió literari i l' *storyboard* a l'annex del treball

3.6 Equip humà

Un cop finalitzat el guió i localitzats tots els escenaris on es filmarà el documental, la següent tasca és trobar l'equip humà per realitzar el programa. Aquest punt és de vital importància, ja que la elecció de l'equip de treball influirà molt en la qualitat del producte final.

Es divideix el personal que intervindrà en la filmació del documental en dos grups: les persones que apareixen davant de càmera, és a dir, el repartiment; i les persones que treballen darrere la càmera, és a dir, l'equip tècnic.

3.6.1 Repartiment



Mar Santamaría

En aquest documental no hi apareixen molts personatges, així que el repartiment és molt simple. El programa està conduït per un sol personatge que, intersecant-se amb les animacions, és qui va explicant tots els conceptes que es volen transmetre.

Per trobar aquest personatge es fa un càsting a diferents aspirants que tenen o han tingut experiència prèvia en rodatges o algun mitjà de comunicació, i sobretot que tenen força coneixements sobre ciència i tecnologia. Es considera molt important que el conductor del programa hagi desenvolupat la seva vessant científica, ja que d'aquesta manera podrà transmetre molt millor tots els conceptes que intentem transmetre.

Després d'aquest procés de selecció, es decideix escollir a Mar Santamaria. Mar és una llicenciada en farmàcia i actualment cursa el màster en comunicació científica de la Universitat Pompeu Fabra; a més, sempre ha tingut relació amb el món de la interpretació ja que ha participat en diferents representacions teatrals, curtmetratges i altres projectes audiovisuals.

A més de ser la conductor del programa, aquest membre de l'equip, com ja hem comentat abans, també col·labora en la confecció del guió com a assessora.

Deixant de banda al personatge principal, la conductora, també intervenen més personatges al documental per fer-lo més divers.

Per donar-li més credibilitat, es contacta amb un científic a qui se li fa una petita entrevista sobre els temes de que es parla en el documental. En el cas del programa pilot, es contacta amb Adolf Comeron, catedràtic en física, perquè ens parli sobre les diferències entre els diversos tipus d'àtoms. Aquest personatge també forma part de l'equip d'assessorament científic del programa.

Per últim també es necessiten dos actors més per dues intervencions esporàdiques del programa. Un actor interpreta el paper d'un professor molt avorrit i un altre col·labora en la realització d'un dels efectes especials de la primera escena.

3.6.2 Equip tècnic

Una part fonamental del programa és la feina darrera de la càmera. Per aconseguir un producte de bona qualitat, és necessari un gran equip amb experiència prèvia en produccions similars a la nostra. De fet, en una producció professional, aquest equip seria molt nombrós, però en el nostre cas, per problemes logístics i pressupostaris, s'ha hagut de reduir molt.



Xavier Insa - Càmera

El nostre documental només compta amb un equip tècnic de 4 persones on en Xavier Insa i l'Albert Castro reballen de càmera i ajudant de càmera respectivament en les tasques de rodatge.

En el nostre cas, el fet de treballar només amb dues persones per a la filmació, no és un impediment que pugui baixar la qualitat del programa, ja que aquest ja ha estat concebut perquè fos fàcil de filmar. De fet, aquest equip tan reduït, és un avantatge, ja que

ens permetrà organitzar el rodatge amb menys temps imitant el cas dels equips ENG dels informatius, i per tant, aconseguir un ritme de treball més ràpid

Per altre banda, també es compta amb dues persones per a les feines de muntatge i els efectes. La feina principal recau de nou sobre Xavier Insa, però amb la col·laboració de Joan Ayza i Oriol Sans en les animacions d'After Effects i 3D Studio MAX respectivament.

En aquest punt si que seria interessant comptar amb més personal, ja que els nostre programa destaca molt pels efectes i les animacions. Si el programa pilot fos acceptat per alguna productora i es volguessin gravar més capítols de la sèrie, s'hauria d'ampliar molt aquesta part de l'equip i treballar com a mínim amb un muntador, un tècnic en efectes especials, un animador per a les animacions 3D i un tècnic de postproducció de so.

A banda de les persones esmentades, cal recordar també la participació de l'equip de guionistes, producció i direcció, que ja s'ha comentat anteriorment i que també formen part de l'equip del documental.

3.7 Equip material

L'equip material necessari per dur a terme una producció com la nostra, no és molt complex. Tenint en compte l'equip humà reduït de que disposem, s'elabora la següent llista de material:

El rodatge es durà a terme amb una sola càmera, la JVC GY HD111. Aquesta càmera és un model de la gama professional de JVC capaç de filmar en alta definició (720p) i està equipada amb un teleobjectiu FUJIFILM de llarg abast, molt útil pel tipus de seqüències que es volen filmar.



càmera JVC GY HD111

Tot i que gran part de les escenes es filmaran “càmera en mà”, també es demanarà un trípode Manfrotto pels plans fixes. El model triat, la sèrie 700, és força lleuger i estable.

Per treballar la il·luminació, és demanarà també un set d'iluminació de 3 focus de 200W amb bombetes de quars que es farà servir per les escenes d'interiors i un reflector per les escenes d'exterior.

També és demanarà un monitor per tenir un millor control de la configuració de color de la càmera, balanços de blancs, guany, etc; tot i que degut a les seves dimensions, només s'utilitzarà en les escenes d'interiors.



Micròfon sense fils SONY

Per últim, pel que fa al so, s'opta per gravar-lo amb dos sistemes diferents. Com en la major part de les seqüències només hi apareix un personatge, la conductora, s'utilitzarà un micròfon sense fils. El model serà un micròfon de corbata electret de la marca SONY que redueix força el soroll de l'ambient i que degut a les seves petites dimensions es pot amagar entre la roba de la protagonista.

Per aquelles seqüències on apareix més d'un personatge o on es vol captar millor el so ambient, s'utilitzarà un micròfon de condensador omnidireccional, el BEHRINGER B5 amb una perxa. També s'utilitzarà un SHURE SM 58 per a les entrevistes.



*Grua Mini Crane ofertada per
MUXART*

Tot aquest material es demanarà al servei de material de la universitat amb suficient temps per poder confirmar la reserva i tenint en compte també quins dies es farà el rodatge.

Es considera la possibilitat de llogar material a una empresa externa a la universitat, concretament, una grua per poder filmar algunes escenes amb moviments de càmera més atractius; així que es demana un pressupost a l'empresa MUXART S.L, una empresa de lloguer de material audiovisual avalada per Televisió de Catalunya.

El model que MUXART ens ofereix és el ABC Mini Crane, una grua portàtil de 3,5 metres de llarg que suporta càmeres de fins a 5 kg. El preu que ens marquen és de 107,37 € per jornada més el dipòsit i l'assegurança. Finalment, degut a l'elevat cost, es desestima la possibilitat de llogar-la.

3.8 Planificació i calendari de producció

Una de les tasques més importants de la preproducció és la planificació de la producció. És necessari tenir un control de les feines que s'han de fer i el que duraran per tal de poder economitza recursos i complir les dates d'entrega.

Per poder fer una bona planificació s'utilitzen diferents sistemes, però el més efectiu és l'elaboració d'un diagrama de Gantt.

Per mitjà d'aquest sistema, podem veure quines feines es poden realitzar a l'hora o quines depenen de la finalització d'altres. D'aquesta manera, es poden organitzar equips de treball més fàcilment i en el cas de necessitar llogar material o pagar per qualsevol servei, es pot economitza al màxim la seva utilització per reduir el seu cost.

Segons aquest gràfic, el projecte es començarà a realitzar el 2 de febrer i es preveu que acabi el 19 de juny. A la següent pàgina podeu veure el gràfic en detall

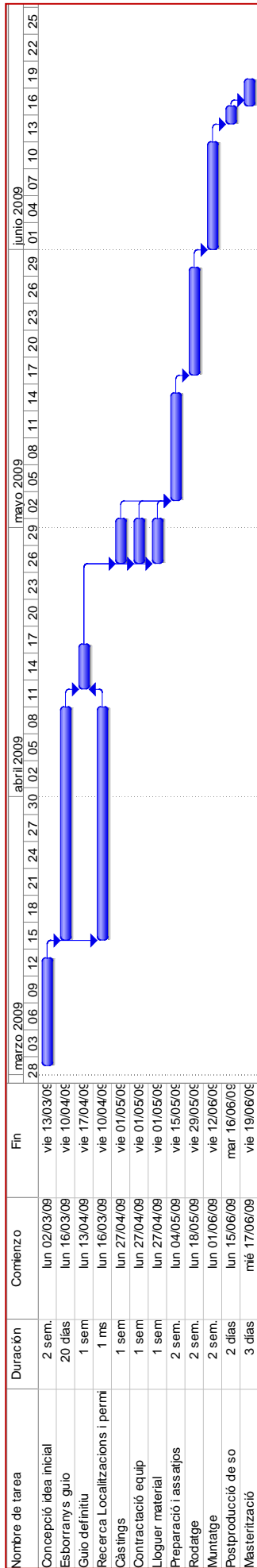


Diagrama Gantt amb totes les tasques que cal realitzar per dur a terme aquesta producció. Amb aquest gràfic es poden veure les tasques solapades i la durada que tenen.

4 Producció

4.1 Calendari de rodatge

Es planifica un calendari de rodatges d'acord amb els dies que se'ns han concedit en els permisos de gravació, per filmar en aquells escenaris on no tenim lliure accés, per veure la disponibilitat de tot l'equip i el temps de que es disposa del material llogat a la universitat.

Es filmarà tot el documental en una setmana concentrant la major part de les gravacions en dos dies. Tenint en compte la logística, el primer dia, en una jornada completa, es filmaran les escenes 3 i 5, anant a les localitzacions de Montjuïc, Collserola i el Canal Olímpic.

El segon dia es filmaran les escenes 1 i 6 al Parc de la Ciutadella i el Zoo de Barcelona. Degut a la seva proximitat, només fa falta treballar mitja jornada .

Per últim, s'aprofiten els altres dies per gravar l'entrevista a l'expert convidat i altres escenes, com l'insert del professor molt avorrit, sempre depenent de la disponibilitat dels actors.

També s'aprofita de la disponibilitat del material per gravar totes les veus en off del documental amb la conductora del programa. Es triga mitja jornada en tenirles totes enregistrades.

És important tenir uns dies de marge per si es tingués que repetir alguna escena o no donés temps a gravar totes les seqüències planificades per un dia; així que es deixen un parell de dies abans de tornar tot el material i donar per acabada la fase de rodatge per si sorgeix cap imprevist.

CALENDARI DE RODATGE	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres	Cap de Setmana
MATI	Montjuïc Collserola	LLIURE	Parc Ciutadella Zoo de Barcelona	Professor molt avorrit	Gravació veus en off	LLIURE
TARDA	Canal Olímpic		LLIURE	LLIURE	LLIURE	

4.2 Estil visual

Aquest documental intenta en totes les vies possibles captar l'atenció dels telespectadors que normalment no miren aquest tipus de programa, per això s'ha intentat donar al documental un estil visual diferent de la resta, amb plans de curta durada i molt dinàmics que li donen un aspecte més modern i atractiu.

Bona part del programa es grava amb la càmera a l'esquena, sense trípode, fet que li dona a la imatge un cert moviment que segons alguns realitzadors² crea una sensació de dinamisme que atrau l'atenció dels telespectadors.



Rodatge de l'escena 6 al Zoo de Barcelona amb càmera a l'esquena

També s'intenta en alguna seqüència situar al personatge principal desplaçat del centre de la pantalla i desobeint la regla dels 3 terços per, un altre cop, cridar l'atenció del públic, ja que no esperen trobar-se el personatge allà on és.

Pel que fa al moviment, en gairebé totes les seqüències la conductora està en moviment, ja sigui caminant, o navegant amb caiac; i quant no és així, és la càmera la que es mou i va canviant l'enquadrament.

Aquest fet és important per accelerar el ritme narratiu del programa, però requereix una planificació prèvia, ja que es necessita tenir molt clar els moviments que es faran per no saltar-se el ràcord de moviment, és a dir, intentar que tots els desplaçaments s'efectuïn en la mateixa direcció, i el mateix sentit. Cal dir també que alguns cops aquest ràcord, es salta per, de nou, cridar més l'atenció de l'espectador.

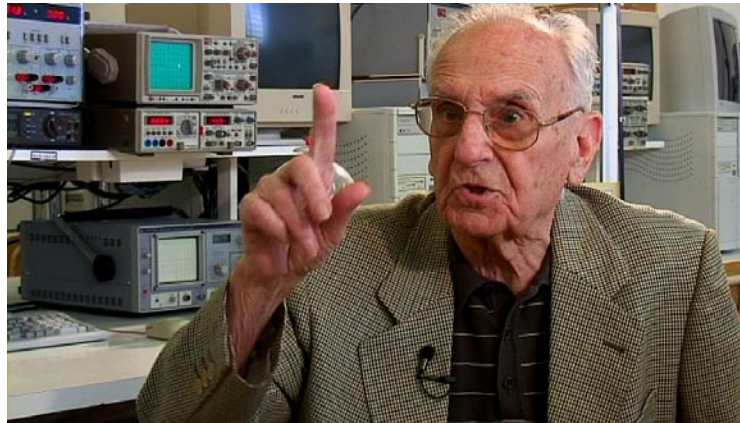
² Opinions extretes del llibre *Narrativa Visual* que trobareu a la bibliografia

Altres tècniques visuals utilitzades en la producció d'aquest documental han estat, per exemple, treballar amb angles de visió no gaire habituals, inclinant la càmera per crear una sensació de tensió, com en la introducció del documental.

4.3 So

La gravació del so en un curtmetratge o documental és un factor molt important que pot arribar a destrossar les escenes millor gravades. Sempre s'ha de regular constantment els nivells de l'àudio de la càmera i tenir, al menys, dues fonts d'enregistrament diferents per si hi ha cap problema amb una.

Abans de gravar, també s'ha fet una planificació dels canals. Sempre s'ha gravat la veu de la protagonista principal al canal 1 i els sons d'ambient al canal 2 de la càmera. D'aquesta manera, a la fase de muntatge es podrà fer una mescla més real dels sons del documental.



Escena del documental on s'ha utilitzat un micròfon sensefils

Per gravar aquest programa, s'ha fet servir gairebé tota l'estona un micròfon electret de corbata sense fils. Amb aquest tipus de micròfon es poden aconseguir uns diàlegs molt clars aïllats dels sons de l'ambient gràcies al seves reduïdes dimensions i la possibilitat de amagar-lo a prop de la boca.

L'únic problema que presenta aquest micròfon, i tots els sense fils, és l'abast del receptor i les possibles interferències. Aquest model en concret, té un abast aproximat de 100 metres en camp obert, així que no ens suposa cap problema, però al emetre a través de les freqüències UHF, ha presentat algunes interferències, sobretot a la torre de Calatrava i la de Collserola, per la gran acumulació d'antenes i senyals de radiofreqüència diferents.

Per aquest tipus de situacions i també per captar més so ambient,←(coma) sempre s'ha mantingut encès el micròfon de canó de la càmera i s'ha reforçat en algunes seqüències amb un condensador omnidireccional a la perxa.

Per últim, cal esmentar la utilització d'un micròfon comú dinàmic, el SHURE SM 58, per a fer les entrevistes de l'escena 1 .

Contínuament es regulen els nivells de tots els micròfons, tant amb uns auriculars connectats a la càmera com visualment a través de la informació dels vúmetres dels dos canals d'àudio que apareix a la pantalla.

El problema més greu que cal destacar a la producció pel que fa al so, deixant de banda les petites interferències del micròfon sense fils abans esmentades, és el vent. L'escena 5, la rodada al canal olímpic, és molt difícil de gravar degut al fort vent que hi havia durant el rodatge. S'intenta protegir el micròfon del vent el màxim possible, però inevitablement, hi ha molta distorsió. Es decideix intentar solucionar aquest problema a la fase de postproducció.

4.4 Il·luminació

Un altre aspecte important que cal tenir en compte durant la fase de producció, és la il·luminació i fotografia.

Encara que gran part de les escenes són en exteriors i per tant, s'ha utilitzat com a llum principal la pròpia llum del sol, no vol dir que no s'hagi de tenir un control de la fotografia en tot moment. A cada seqüència diferent s'ha fet un balanç de blanc per garantir la mateixa temperatura de color a tot el documental. Aquesta, ha variat entre els 5600°K i els 4800°K ja que sempre s'ha gravat en hores de plena llum i sense cap núvol.

Per reforçar una mica la il·luminació natural i eliminar totes les possibles ombres creades pel sol, s'ha utilitzat un reflector en les escenes d'exteriors. Aquest ha donat molt bons resultats i ha millorat força la qualitat d'algunes seqüències.

En les escenes d'interiors s'han utilitzat 3 focus de quars de 200W, sempre seguint l'esquema clàssic de llum principal, llum secundària i contrallum. Tot i que aquest focus no permet un gran control de la il·luminació i hagués sigut preferible la utilització d'altres sistemes com per exemple, tubs fluorescents; han estat més que suficients a les seqüències on s'han utilitzat.

Per últim, cal comentar la utilització o no d'un monitor per tenir encara més control de la fotografia durant el rodatge.

En el nostre cas, només s'ha utilitzat un monitor en les escenes d'interiors degut a les grans dimensions i poca portabilitat d'aquest. Hauria estat de molta utilitat disposar d'un monitor més petit equipat amb un para-sol per controlar millor les escenes d'exteriors, però com l'equip de rodatge es molt reduït i el mateix director fa a la vegada de càmera, el visor d'aquesta ja ens dona la suficient qualitat que es busca en aquest projecte.

No s'ha produït cap problema greu pel que fa a la il·luminació i fotografia durant el rodatge

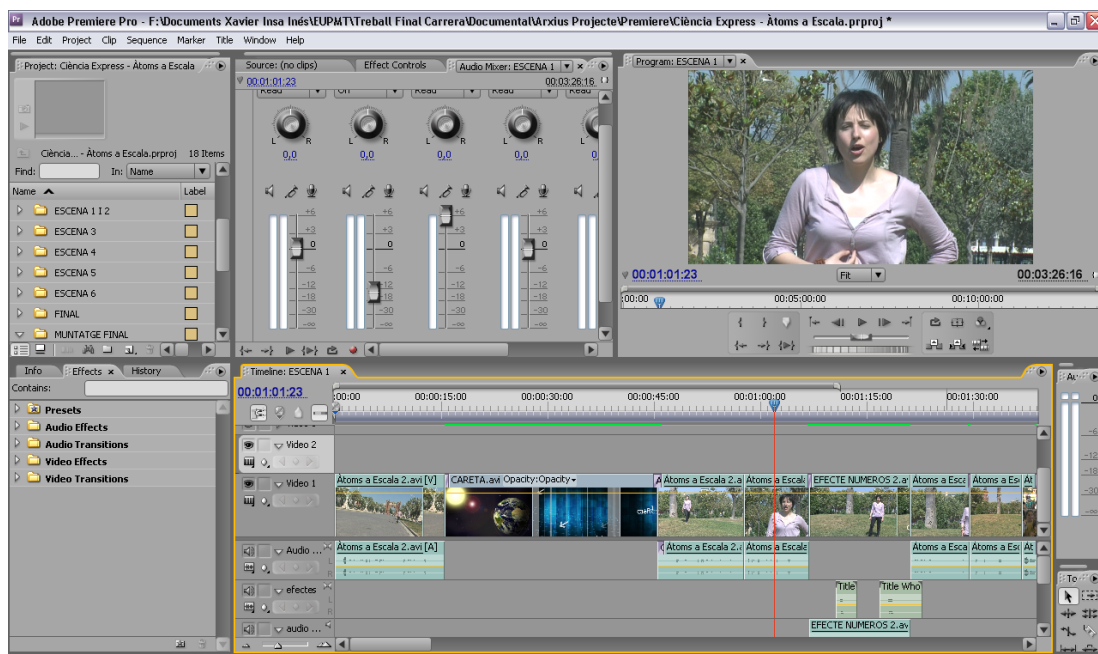
5 Postproducció

5.1 Muntatge

Després d'una setmana de rodatge, s'entra a la fase final del projecte: la postproducció. En aquesta fase es realitza el muntatge i totes les animacions i és on es crea el producte final. Dependent de la qualitat de les animacions el resultat serà un documental més o menys professional, així que posarem molts esforços en aquesta fase.

Després de capturar totes les cintes i tenir tot el material brut organitzat, es comença la fase de muntatge.

El muntatge es realitzarà amb el programa Adobe Premiere Pro CS3. Aquest programa és un editor de vídeo professional capaç treballar en HDV i amb moltes eines per a fer un muntatge ràpid i àgil, però no es pot comparar amb programes més professionals com Final Cut o Avid, que encara ofereixen més prestacions als dissenyadors, sobretot a l'hora d'aplicar efectes, fer la correcció de color, etc. Per al nostre cas, Premiere Pro és un programa força adient, ja que al nostre documental no necessitem utilitzar aquestes funcions tant professionals.



Pantalla de l'Adobe Premiere Pro CS3

La metodologia de treball que hem seguit per a fer el muntatge és molt simple. Hem treballat individualment per escenes en diferents seqüències i després s'ajunta tot en una seqüència independent on es fa el muntatge musical i es posen els últims efectes de so.

Per muntar cada escena, primer es tallen tots els plans de la seqüència i després es va triant quina de les preses que s'han filmat és la que millor ha sortit. Un cop fet això, ajuntem tots els plans bons i fem el muntatge previ sense tenir en compte temps ni transicions, només els diàlegs i l'evolució de la història.

A continuació, s'integren les animacions i els efectes especials, així com tots els grafismes, i es torna a fer un altre muntatge, retallant tot per donar més ritme al programa i crear una sensació d'homogeneïtat.

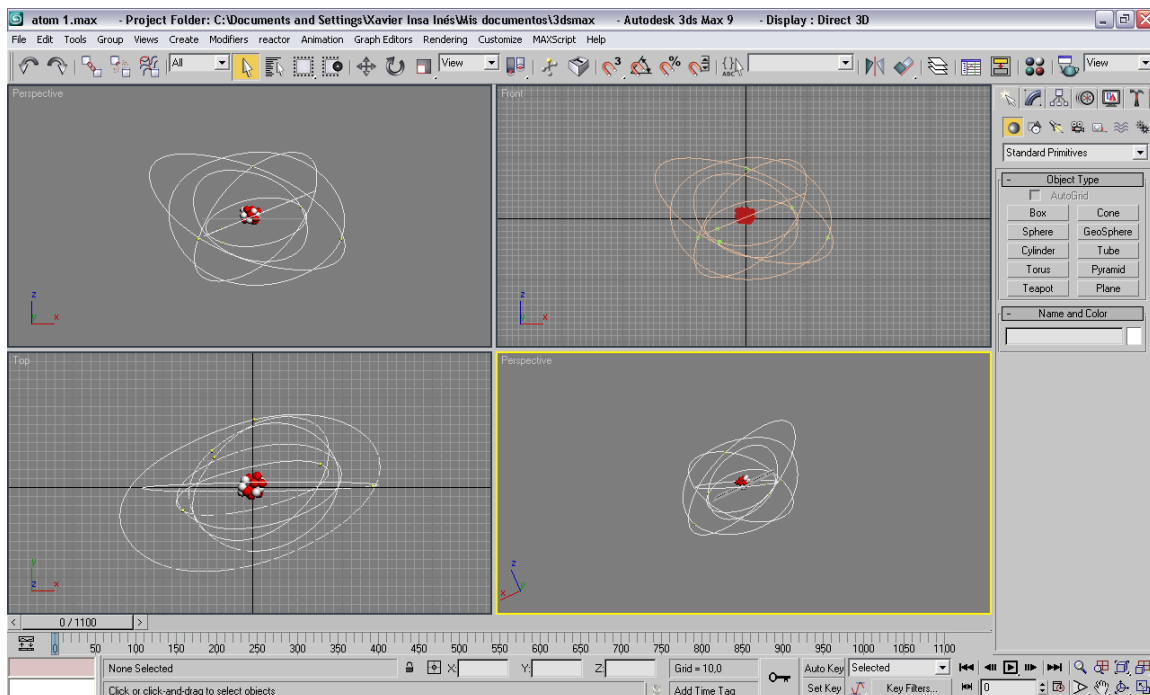
Un cop fet tot això el documental ja està llest per a la següent fase de la postproducció.

5.2 Animacions

Les animacions són una part fonamental del documental ja que expliquen visualment d'una manera molt senzilla conceptes difícils d'imaginar; per això s'ha treballat molt en aquest punt.

Totes les animacions del treball s'han fet en dos passos i amb dos programes diferents.

Primer de tot, per animar els àtoms i les molècules, s'ha hagut de crear prèviament en 3D. Per fer això, hem fet servir el programa 3D Studio MAX i hem creat tots els models.



Pantalla de 3D Studio MAX amb el modelatge d'un àtom

Un cop hem tingut el mallat dels objectes que volem crear, se'ls han aplicat els materials desitjats i s'han col·locat a l'escena suficients llums per crear un bon efecte, com si estiguéssim filmant una escena de vídeo real.

Algun objectes necessiten animació, com en el cas dels electrons que orbiten al voltant del nucli. Per fer això hem creat una corba NURBS que simularà la seva òrbita i animat la posició dels electrons sobre aquesta, fent que donin voltes sobre aquesta.

En la resta de casos, el que s'ha animat és la càmera per no tenir cap animació estàtica, creant moviments fluids i naturals que ens mostren les parts de l'àtom de que es parla en les explicacions i alhora els hi dona més ritme.

En aquesta fase de les animacions es rep l'ajut d'Oriol Sans, un col·laborador del programa amb grans coneixements de 3D que supervisa la feina i crea els efectes més complexos.

Un cop ja s'han construït tots aquest objectes i es té el moviment de càmera desitjat, es renderitza cada escena utilitzant un fons neutre (blanc, negre o blau) que es pugui eliminar per una clau de luminància o crominància en un altre programa per integrar-los en el documental i posar-hi més efectes a sobre.

A continuació, en una següent fase d'animació, hem agafat el vídeo renderitzat del 3D Studio MAX i l'hem integrat al documental amb el programa Adobe After Effects CS3. Amb aquest programa, com hem dit abans, hem extret el fons dels vídeos per mitjà d'una clau de luminància o crominància i els hi hem posat el fons definitiu. També hem aprofitat per posar-hi tots els grafismes necessaris per l'explicació i l'hem exportat directament al Premier per incorporar-lo al programa definitivament.

5.3 Efectes especials

A més a més de les animacions, una altra característica important d'aquest documental és el gran nombre d'efectes especials que hi apareixen. A la primera escena, per exemple, la càmera penetra dins el braç d'una persona i s'infiltra dins d'una vena; i a la tercera escena podem veure un efecte de teletransportació. Tots aquest efectes, trenquen la monotonia del documental i el fan més amè i divertit.

Per crear tots aquest efectes, de nou s'ha fet servir el programa Adobe After Effects CS3 amb la supervisió i assessorament de Joan Ayza, un altre col·laborador del programa amb molts coneixements de Photoshop i After Effects que també es va oferir a ajudar-nos.

Tots els efectes s'han creat en composicions d'After Effects que, ←(coma) per mitjà de Adobe Dynamic Link, s'han pogut importar directament al programa de muntatge, Adobe Premiere, per incorporar-los al documental.



Pantalla d'After Effects CS3 amb el projecte de l'efecte de la sang

5.4 Correcció de color i etalonatge

Un cop ja es disposa del tot el muntatge, és molt recomanable passar per una fase de correcció de color o etalonatge.

Tot i que durant la gravació del documental ja es va tenir cura de que totes les seqüències tinguessin un mateix balanç de blancs, una mateixa lluminositat i contrast; sempre apareixen petites diferències entre els diversos plans que poden robar l'atenció de l'espectador i fer que aquest no entengui els continguts del documental.

Per solucionar aquest problema, es passa tot el documental per una fase d'etalonatge de nou amb el mateix programa, Adobe Premiere Pro CS3. Com hem dit abans, aquest no és el millor programa que hi ha al mercat per dur a terme aquestes tasques, però en el nostre cas, ja ens va bé.

Es fan servir les eines per corregir la lluminositat i el contrast. També es controlen les corbes RGB per donar un mateix to de color a totes les seqüències i finalment, s'aplica algun efecte per donar un toc més professional i cinematogràfic al programa.

Un cop fet tot això, el projecte ja està llest per passar a la següent fase.

5.5 Postproducció de so

El següent pas de la postproducció és el muntatge de so, que a la vegada, engloba dos processos diferents, el control dels diàlegs i efectes, i el muntatge musical.

Començant pel primer, un cop ja està acabat el muntatge, és important assegurar-nos de que tots els diàlegs s'escoltin correctament. Com ja hem dit abans, en aquest documental, l'àudio ha estat gravat en dos canals diferents. En el primer, s'ha enregistrat el so del micròfon sense fils que ha captat els diàlegs; i en el segon s'ha enregistrat el so del micròfon de canó de la càmera que ha captat tots els sons ambient.

La primera tasca de postproducció que farem serà panoramitzar aquest dos canals, és a dir, fer una mescla estèreo pel canal dret i esquerra del senyal mono dels micròfons. Normalment es posen els diàlegs centrats, però en seqüències amb moviment, per fer-les més interessants, podem fer que el so vagi avançant de dreta a esquerra o a l'inrevés segons el moviment de la conductora.

Després d'això, anivellarem les dues fonts de so traient algunes vegades tot el volum de la pista de so ambient perquè no hi hagin interferències ni es senti tant el so del vent.

L'escena que més complicacions ens ha donat, ha estat justament pel problema del vent a la 5, filmada al Canal Olímpic. Quan es va registrar el so d'aquesta escena, hi havia molt de vent i tant en el micròfon sense fils com en el d'ambient es va registrar molt soroll. Després d'aplicar diversos efectes com compressors, portes de soroll i reductors de soroll (*DeNoiser*), no s'ha pogut arreglar aquest problema, així que la solució seria doblar i gravar de nou tot els sons d'aquesta escena, procés que no s'ha pogut dur a terme per falta de temps i disponibilitat dels actors.

Un cop equilibrats tots els diàlegs, s'introdueixen totes les *veus en off* de les explicacions que prèviament havíem gravat, així com els efectes sonors i músiques; i de nou tornem a mesclar tots els volums per crear un so homogeni.

Cal dir que totes les músiques i efectes especials del programa són de llibreria, és a dir, músiques i efectes especialment dissenyats per a produccions audiovisuals i que en el

nostre cas, disposen d'una llicència oberta *creative commons*³ que permet la seva utilització en qualsevol producte audiovisual sempre i quant no es tregui benefici d'aquest.

D'aquesta manera, en el cas de que es volgués comercialitzar aquest documental o finalment fos contractat per una productora i es filmessin els altres capítols, s'haurien de comprar els drets d'aquestes músiques o buscar-ne d'altres.

Per acabar el procés de postproducció de so, es fa una última mescla del so amb el mesclador del programa i s'assegura de que no hi hagin distorsions ni cap canal es col·lapsi per tenir un so de qualitat a tot el documental.

És important dur a terme aquest procés amb un bon equip, ja sigui escoltant el programa amb altaveus de resposta plana o amb auriculars, ja que si ho fem amb els altaveus normals de l'ordinador, no ens assegurarem de que el so que estem mesclant s'escolti en les mateixes condicions en la resta de reproductors on es visualitzi el vídeo.

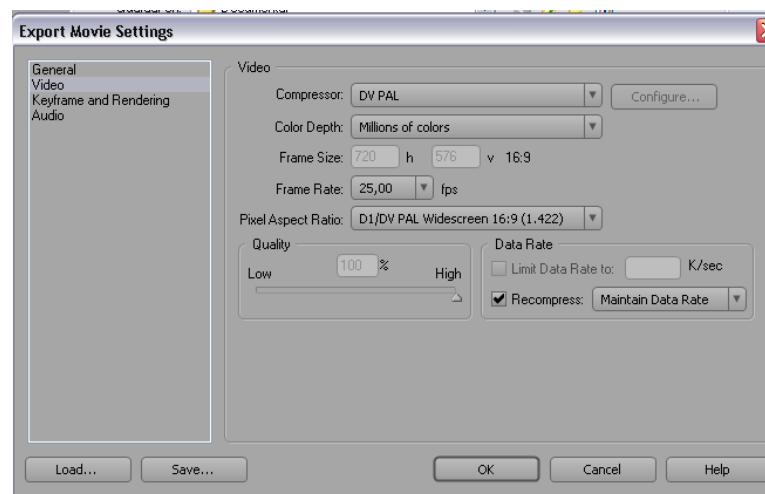
³ Per més informació sobre les llicències *creative commons* visiteu la pàgina web <http://es.creativecommons.org/>

5.6 Masterització

L'últim pas de la postproducció i de tot el projecte és la masterització, és a dir, preparar el producte ja per la seva emissió o comercialització.

En un principi, aquest producte no es comercialitzarà individualment, ja que és un programa pilot i només s'exhibirà a productores i distribuïdores per que acceptin o no el projecte, i gravin ells mateixos de nou aquest mateix capítol i la resta de la sèrie, així que no es treballarà tant el producte final com en el cas d'una pel·lícula o un curtmetratge.

El procés de masterització que es durà a terme en el nostre projecte consistirà en l'exportació de l'arxiu de vídeo definitiu, assegurant-nos que compleix uns mínims nivells de qualitat. La gravació del documental s'ha fet en sistema PAL amb un aspecte de pantalla de 16:9 i 25 fotogrames per segon en progressiu; així que en aquesta etapa hem de vetllar perquè el resultat final segueixi tenint aquestes característiques.



Pantalla d'exportació de l'Adobe Premier Pro CS3

Per a la seva distribució, s'opta per gravar el documental en un suport òptic, DVD, amb la corresponent autoria i creació de menús del disc.

Per tal d'arribar a més productores i possibles clients, el vídeo també es penjarà als principals portals de vídeo d'Internet, *YouTube*, *DailyMotion* o *Vimeo*, així que també es farà una còpia seguint les especificacions tècniques d'aquest portals interactius.

6 Conclusió

Un cop finalitzat aquest projecte, s'obté un producte de força qualitat encara que millorable en molts sentits.

Totes les explicacions que es volen donar en aquest documental arriben perfectament als telespectadors i són clares i entenedores gràcies a un bon guió i a la bona actuació de la conductora del programa; tot i així, el documental és una mica flux pel que fa a la qualitat de les animacions.

Com hem dit al llarg del projecte, es necessita un gran equip per dur a terme una producció com aquesta amb una qualitat professional, i aquest projecte, tot i que a rebut l'ajuda de molts col·laboradors, ha estat desenvolupat pràcticament tot per una sola persona.

De cara a repetir aquest projecte, o un de similar, recomanaria enèrgicament augmentar molt l'equip tècnic i comptar amb la col·laboració d'experts en animació, amb operadors de càmera professionals, amb sonidistes amb experiència, etc.

Per altre banda, una de les fases que millor han anat d'aquest projecte ha estat la de producció. Gràcies a un bon treball, s'han aconseguit uns bons actors, material tècnic de qualitat i permisos per poder filmar en llocs on habitualment està prohibit. Una bona organització pot augmentar moltíssim el nivell d'un producte com aquest.

Es per això que aquest aspecte del projecte m'encoratja a seguir treballant en produccions d'aquest estil, sobretot en el camp de la producció, ja que penso que s'ha fet una bona feina que ha aportat bons resultats.

7 Bibliografia

Els llibres consultats per a la realització d'aquest treball són els següents:

- Bruce Block, *Narrativa Visual – Creación de estructuras visuales para cine, vídeo y medios digitales*. Ediciones Omega, 2008
- Gerald Millerson, *Realización y producción en televisión*. Ediciones Omega 2009
- Michael Rabiger, *Dirección de documentales*. IORTV 1998
- Peter W.Real y David K. Irving, *Producción y dirección de cortometrajes y vídeos*. IORTV 1996

Els llibres empleats per a la realització del guió del documental són els següents:

- Hazel Richardson, *Como dividir un átomo*. Paidós Iberica Ediciones S A, 2008
- Matt Tweet, *Elementos esenciales: Átomos, quarks y la tabla periódica*. Ediciones Oniro, 2006

Les pàgines web empleades per a la realització d'aquest treball són les següents:

- <http://www.nikon.com/about/feelnikon/universcale/index.htm> Nikon, *Universcale*
- <http://www.particleadventure.org/scale.html> Berkeley Lab, *The Particle Adventure*

8 Annexos

8.1 Guió Literari

Ciència Express

Àtoms a Escala

Guió:	Xavier Insa
Assessorament:	Mar Santamaria
	Carles Paul
	Adolf Comerón

INTRODUCCIÓ

PRESENTACIÓ

MAR

Galàxies, planetes, edificis, persones, animals, plantes. Tot el que ens envolta té una cosa en comú, estem format pel mateix. Avui farem un cop d'ull al més petit imaginable: l'àtom. Benvinguts a Ciència Express

CARETA

ESCENA 1**PRESENTACIÓ I ZOOM A LA PARELLETA****PARC DIAGONAL MAR**

MAR

Hola i benvinguts a un programa més de Ciència Express. Avui tractarem d'explicar-vos un dels descobriments més importants de la ciència al llarg del temps: La composició de la matèria.

Tot el que ens envolta, fins i tot l'aire que respirem està format per àtoms, però, què és un àtom? És la part més petita en la que podem dividir la matèria.

Per que us feu una idea, un àtom té una mida aproximada de 10^{-10} metres, 0 coma i un seguit de 10 zeros més 1 metres!

Dit d'un altre manera, és 10 milions de vegades més petit que un cabell humà, i es que de fet, dins un cabell humà hi ha bilions d'àtoms.

Crec que ja us heu fet a la idea de que són molt petits, però que són realment els àtoms?

INSERTS ENQUESTA PAPUS

[Inserts molt ràpids de gent al carrer intentant definir equivocadament què és l'àtom]

INSERT PROFESSOR MOLT AVORRIT

[Inserts molt d'un científic en una biblioteca envoltat de llibres llegint la definició d'àtom en una enciclopèdia molt antiga]

MAR

Heu entès res? Serà millor que us ho expliqui jo... i la millor manera d'entendre-ho, és veure-ho.

Veieu aquella parella estirada a l'herba? Apropem-nos-hi una mica.

ESCENA 2**VÍDEO POTENCIES DE 10****ANIMACIÓ**

[Fem un zoom molt ràpid des d'on és la narradora fins a la parella estirada al parc fins al punt que penetrem en la pell d'aquest i entrem dintre del seu sistema circulatori. Veiem l'interior d'una vena amb els glòbuls vermells, i penetrem també dins d'un fins a arribar a la mida d'un àtom.]

MAR

Això és un àtom. Com veieu està format per diferents partícules més petites agrupades en dos parts.

Això és el nucli, on trobem els protons i els neutrons i fora trobem aquestes altres partícules que orbiten al seu voltant és diuen electrons.

Cadascuna d'aquestes partícules té una càrrega elèctrica diferent. Els protons estan carregats positivament, els electrons tenen càrrega negativa i els neutrons, com el seu nom indica són neutres.

ESCENA 3

L'ÀTOM A ESCALA

TORRE CALATRABA I COLLSEROLA

TORRE CALATRABA

MAR

Bé, dir-vos que l'àtom és 6 milions de vegades més petit que un gra de sorra, pot costar una mica d'imaginar. Per això hem vingut fins aquí.

[veiem la torre de Calatraba]

Ens trobem a la torre de Calatraba junt a l'estadi olímpic de Montjuïc. Un lloc ideal per fer-vos la següent demostració. Us en recordeu de la mida de l'àtom? Doncs ara imagineu-vos que ampliem el nucli fins a una mida de 10 cm, com aquesta pilota, i la situem tot just a la base de la torre.

[Ensenyant una pilota la posa al terra]

Us podríeu imaginar a quina distància trobaríem els electrons orbitant al seu voltant?

[Mira cap a dalt i es teletransporta]

[Fem un zoom out molt ràpid fins a veure el mapa de Barcelona, com si voléssim en n avió. Aterrem a la torre de Collserola]

TORRE COLLSEROLA

MAR

Doncs els electrons orbitarien a uns 10 Km, aproximadament la distància del pirulí a on em troba ara: la torre de Collserola.

A més, si el nucli fa 10 cm, els electrons haurien de tenir una mida d'una micra (0,001 mm) així que els tindríem que observar amb un microscopi òptic.

Però el que fa posar els pels de punta de veritat es que, com haureu vist

gran part de l'àtom és un espai buit, en concret en el 99,99% d'un àtom no hi ha res; així que en realitat, la matèria, i per tant, nosaltres, estem formats en gran part pel buit.

Bé, però deixem de banda això. Fins ara us hem explicat l'estructura d'un àtom però no tots són igual. Hi ha d'haver alguna diferència entre un àtom de sodi, un de ferro o un de clor, oi? Doncs això té a veure amb unes de les partícules que hem vist abans: els protons, i per saber-ne una mica més hem preguntat el professor Adolf Comeron catedràtic de física.

ESCENA 4

VIDEO TAULA PERIÓDICA + INSERT PROFESSOR

INSERT PROFESSOR

MAR EN VEU EN OFF

El diversos tipus d'àtoms es diferencien segons el número de protons que hi ha al nucli, el que els científics anomenem número atòmic.

Depenent d'aquest número un àtom adquireix unes certes propietats que el diferencien de la resta, d'aquesta manera, un àtom amb 1 protó serà un àtom d'hidrogen; amb 8 serà un àtom d'oxigen i amb 26 serà un àtom de ferro.

Els àtoms amb el mateix número de protons corresponen a un determinat element, per exemple, l'element ferro.

Hi ha aproximadament 100 diferents d'elements, alguns dels quals es troben a la natura i d'altres s'han creat sintèticament als laboratoris.

Doncs bé, tots aquest elements s'agrupen dins la famosa taula periòdica, precisament ordenats segons el seu número atòmic. Aquesta taula és de molta utilitat pels científics perquè explica moltes de les característiques dels elements.

ESCENA 5

LES MOLÈCULES

CANAL OLÍMPIC

MAR

Recapitulem. Hem dit que tot el que ens envolta està format per àtoms, i aquests a la vegada per protons, neutrons i electrons.

També hem descobert que depenent del nombre de protons que hi ha al nucli, distingim els elements. El que passa es que només hi ha 100, aleshores com s'explica tota la gran quantitat de substàncies diferents que ens envolten?

Com podem explicar substàncies com el plàstic, la fusta o més senzilles encara l'aigua?

Doncs molt fàcil, totes aquestes substàncies són compostos. Unions de diferents àtoms, el que coneixem com molècules.

Gairebé tot el que ens envolta son molècules. Hi ha de molt simples com

el diòxid de carboni, el CO_2 , format per un àtom de carboni i dos d'oxigen i d'altres molt més complicades com les proteïnes, formades per llargues cadenes de centenars d'àtoms.

Però perquè els àtoms s'ajunten per formar aquestes molècules? Doncs per ser més estables

MAR EN VEU EN OFF

L'objectiu principal d'un àtom és ser estable, és a dir, aconseguir tenir un estat de mínima energia i aquí és on intervenen els electrons.

Els electrons d'un àtom estan repartits en diferents capes anomenades orbitals. Cada orbital té un nombre de places determinat per encabir-hi electrons i per ser estable, un àtom necessita tenir totes les places de l'últim orbital plenes.

Normalment, però, mai ho aconsegueix, ja sigui perquè li falten o perquè li sobren electrons.

Per solucionar aquest problema, els àtoms s'ajunten entre si per intercanviar o compartir electrons i formar així les molècules.

Un exemple clar és el de la sal de cuina, o com els químics anomenem clorur de sodi. La sal esta formada per un àtom de sodi i un de clor. Per omplir el seu últim orbital, al sodi li sobra un electró i al clor li fa falta un. Així que aquest dos àtoms s'ajunten, el sodi li dona l'electró que li sobra al clor i tots dos junts formen una molècula.

ESCENA 6

DIVERSITAT

ZOO DE BARCELONA

MAR

Aquesta habilitat que tenen els àtoms per unir-se és el que fa possible la gran diversitat de matèria que hi ha a l'univers i encara més important, el que fa possible la vida.

Gràcies a molècules com els glúcids, els greixos, les proteïnes i els àcids

nucleics existeix la vida a la terra, de fet aquest últims son els que possibiliten que hi hagi tanta varietat d'essers vius que habiten el planeta.

MAR VEU EN OFF

La molècula de la vida, l'ADN no és res més que una llarga unió de milions i milions d'àtoms, però tot i això guarda dins seu tota la informació necessària per construir un organisme viu.

MAR

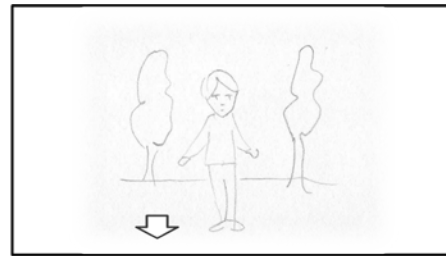
Així que ja ho sabeu, tot, absolutament tot, està format per àtoms, els mateixos 100 elements que tan podem trobar dins el nostre cos, com en una pedra o a l'interior de qualsevol estrella de l'univers. Tots estem fets del mateix.

Penseu-hi força en això i ens veiem al pròxim programa de Ciència Express!
Fins un altre!

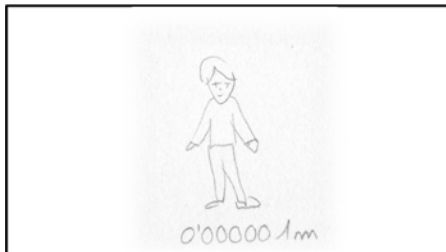
8.2 Storyboard



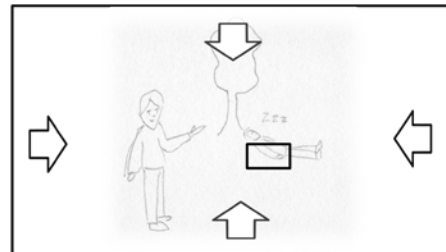
ESCENA 1	CARETA	PG
Caretta del documental on apareixen imatges del programa i el títol: Ciència Express		



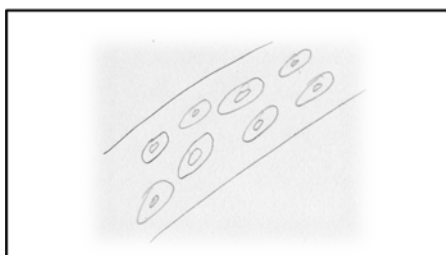
ESCENA 1	INTRODUCCIÓ	PG
Apareix la presentadora al parc i comença a parlar aproximant-se a la càmera		



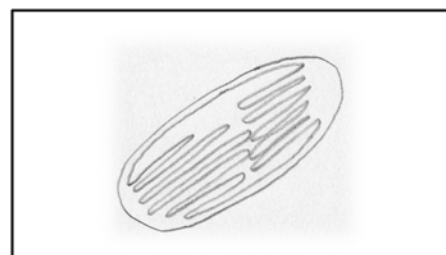
ESCENA 1	MIDA ÀTOM	PG
La conductora comenta la mida de l'àtom i apareixen uns números sota seu		



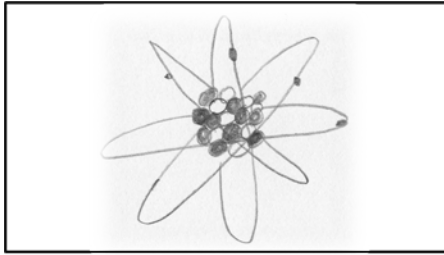
ESCENA 1	ZOOM	TR
La conductora assenyala un noi que hi ha dormint al fons del pla i la càmera avança ràpidament fins a ell fins a introduir-se dins del seu braç		



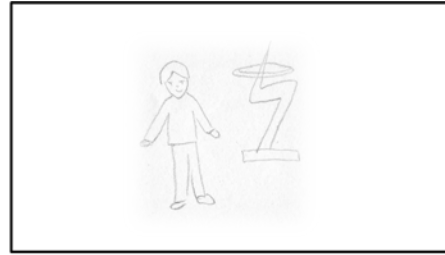
ESCENA 2	SANG	PP
Ens introduïm dins el braç fins a l'arteria i veiem els glòbuls vermells. Un cartell ens indica el tamany que tenen		



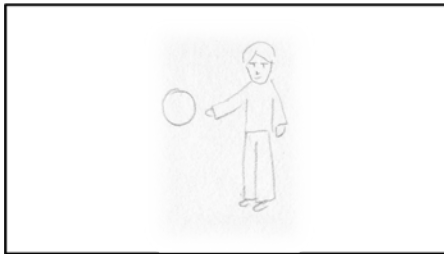
ESCENA 2	MITOCONDRI	PP
Seguim fent un zoom fins a arribar al mitocondri. Un cartell ens indica el tamany que tenen		



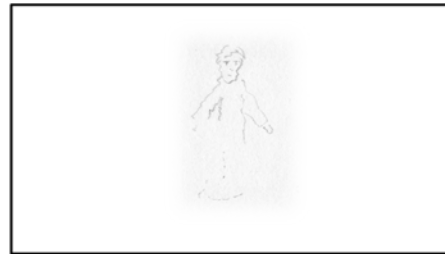
ESCENA 2	ÀTOM	PP
Arribem al nivell atòmic i una veu en off ens explica les seves parts.		



ESCENA 3	MONTJUÏC	PG
Apareix la presentadora a la torre de Calatrava on farà una ampliació de la mida de l'àtom a escala.		



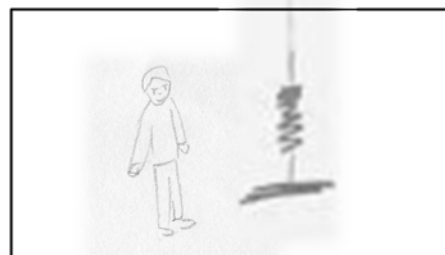
ESCENA 3	MIDA NUCLI	PG
La conductora compara la mida del nucli amb el d'una pilota de 10 cm de diàmetre		



ESCENA 3	TELETRANSPORT	pp
La conductora es teletransporta a l'altre punta de Barcelona i apareix a la torre de Collserola		



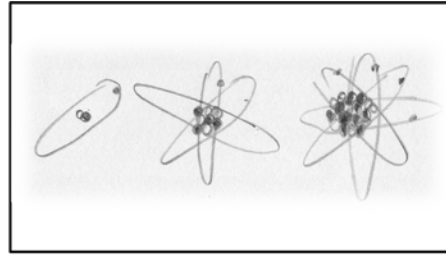
ESCENA 3	MAPA	PG
Veiem un mapa de Barcelona que ens porta volant de la torre de Calatrava fins a la torre de Collserola		



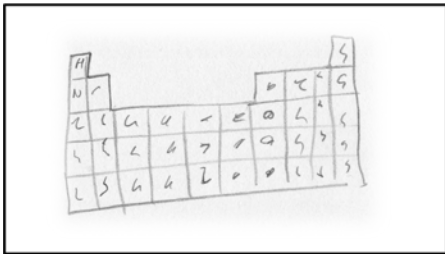
ESCENA 3	COLLSEROLA	PG
La conductora apareix a Collserola i continua amb l'explicació introduint l'entrevista amb l'Adolf Comeron.		



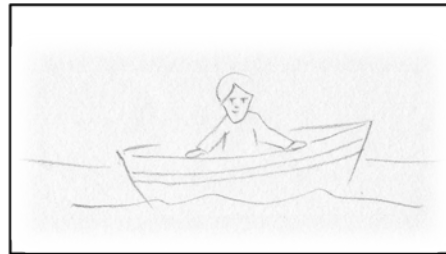
ESCENA 4	ENTREVISTA	PP
Entrevista amb Adolf Comeron		



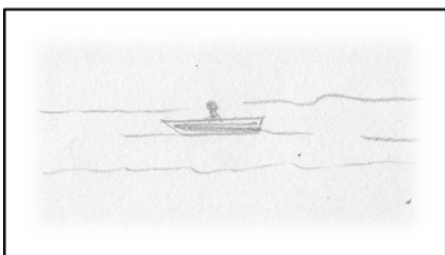
ESCENA 4	PROTONS	TR
Animació on s'expliquen que els àtoms es diferencien segons en número de protons que tenen.		



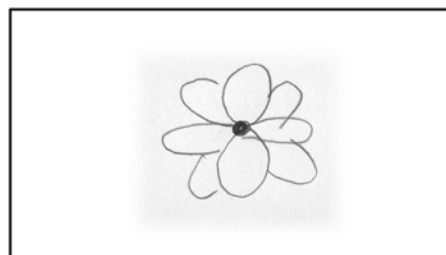
ESCENA 4	TAULA	PP
Tots els tipus d'àtoms estan recollits a la taula periòdica		



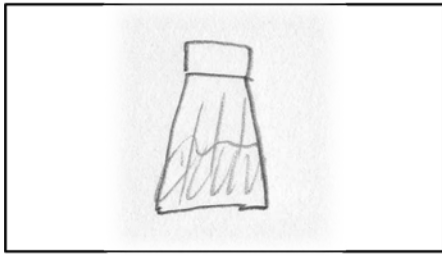
ESCENA 5	CANAL	PG
La conductora apareix al canal olímpic navegant amb un caic recapitulat tot el que s'ha explicat fins ara		



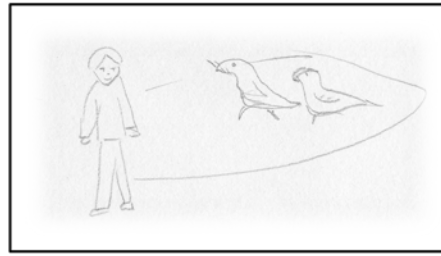
ESCENA 5	MAPA	PG
Mentre navega pel canal, introdueix la qüestió de l'enllaç químic i les molècules i dona pas a la següent animació		



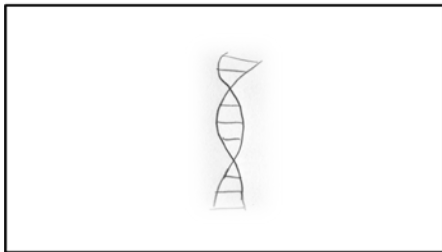
ESCENA 5	ORBITALS	PP
Animació on s'explica l'estructura dels orbitals de l'àtom		



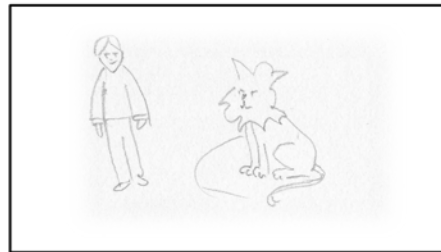
ESCENA 5	SAL	PP
Per explicar l'enllaç químic es dona l'exemple de la sal de cuina.		



ESCENA 6	ZOO	PG
Anem al Zoo de Barcelona on la conductora explica que gràcies a l'enllaç químic, existeix la vida a la Terra		



ESCENA 6	ADN	PP
Animació on s'explica que la molècula d'ADN és la base de la vida		



ESCENA 6	COMIAT	PG
La conductora s'acomiada del programa amb la reflexió que tots estem fets del mateix		



ESCENA 6	CARETA	PG
Caretta final del programa		