

CREACIÓ D'UNA ANIMACIÓ EN 3D

Elena Sala Ametller
2n Batxillerat A

David Fíguls
David Llagostera

Institut Pla de l'Estany
10 d'octubre de 2017

ÍNDEX

1. Introducció	3
2. Marc teòric	6
2.1. L'animació	7
2.1.1. Què és?	7
2.1.2. Història.....	8
2.1.3. Tècniques	13
2.1.4. Els 12 principis de l'animació	15
2.1.5. Parts d'una animació en 3D	18
2.1.5.1. <i>Storyboard</i> o referència	18
2.1.5.2. <i>Blocking</i>	18
2.1.5.3. Pre-animació	19
2.1.5.4. Refinació.....	19
3. Marc pràctic	20
3.1. Programari utilitzat.....	21
3.1.1. Autodesk Maya 2016	21
3.1.2. Autodesk Mudbox 2015	21
3.1.3. Marmoset Toolbag 3	22
3.1.4. Final Cut Pro	22
3.2. Aprenentatge del funcionament.....	23
3.3. Procés de creació	27
3.3.1. Guió literari	27
3.3.2. Modelatge i <i>rigging</i>	29
3.3.2.1. Personatge <i>cartoon</i>	29
3.3.2.2. Escenari.....	37
3.3.3. <i>Storyboard</i>	42
3.3.4. Animació i postproducció	48
3.3.5. Guió tècnic.....	52
4. Conclusions	57
5. Bibliografia	60
6. Agraïments.....	65
7. Annexos	67

1. INTRODUCCIÓ

Tothom en aquesta vida té les seves aficions, algunes més recents, d'altres existents des de fa molt més temps. Una d'aquestes, per a mi, és el dibuix. Des de ben petita que m'agrada i, afortunadament, me'n surto prou bé. És un tipus d'expressió artística que consisteix a representar en un paper tant el que els ulls com la mateixa ment veuen. Una altra de les meves aficions, aquesta més recent, és l'edició de vídeo i l'àmbit audiovisual que, com el dibuix, també permet plasmar el que es desitja, tot i que de manera diferent: generalment, no només actua el sentit visual, sinó que també s'usa l'auditiu; i no és únicament una imatge congelada com el dibuix, sinó un conjunt d'imatges que, unides en el temps, donen sensació de moviment.

Pel que fa a la tria del tema del treball de recerca i tenint en compte la gran quantitat de possibilitats a escollir, he decidit que tracti sobre algun dels meus interessos i aficions. Així doncs, he escollit les dues esmentades anteriorment, arribant a la conclusió que, fusionant el dibuix o disseny amb el món audiovisual, l'animació seria una bona combinació entre les dues i que a més de ser un tema apropiat, podria ser innovador.

Al principi no sabia exactament cap on encaminar-lo i abans de decidir definitivament el que faria, havia pensat en altres opcions. La primera era la influència de la música aplicada al món audiovisual, enfocant el gran impacte que aquesta té en les persones. Més tard, vaig tenir una altra idea on ja em decantava per l'animació en 3D. Desenvolupar un curtmetratge era la meua idea principal, però després d'informar-me i veure les necessitats que requeria una animació d'almenys 10-15 minuts, vaig acabar decidint que seria de menor durada.

Per començar a agafar inspiració i pensar quina animació voldria fer m'he mirat diversos curtmetratges del famós estudi d'animació *Pixar*. Després que se m'acudissin idees disperses, n'he tingut una que destaca sobre les altres per la seva claredat, així que, havent-hi reflexionat, és la que he tirat endavant. Així doncs, el meu treball de recerca consisteix bàsicament a crear una animació en tres dimensions de poca durada, explicant una petita història amb uns personatges. Primer de tot, introdueixo el que és l'animació de manera general, explicant com ha evolucionat durant els anys i altres punts diversos relacionats

amb el tema que crec convenients. Per això, he hagut de buscar la informació adequada que em permetés obtenir el coneixement requerit. En segon lloc, dono a conèixer com m'ha sigut possible realitzar-la, introduint els diferents programes informàtics utilitzats; com he après el necessari per tal d'utilitzar-los i com és tot el procés de creació, ja més detalladament, fins a obtenir el resultat final desitjat i poder-lo guardar en forma de vídeo.

Malauradament, cap professor intern de l'institut m'ha pogut ajudar en la part de la realització de l'animació, de manera que el que he hagut de fer des d'un primer moment per saber si podia seguir amb la meua idea ha estat buscar ajuda externa. La meua germana ha cursat el grau en Audiovisual i Multimèdia, de manera que ha estat la primera opció a preguntar. Tot i tenir ella insuficientment coneixement, un amic seu ha estudiat Animació, així que m'he posat en contacte amb ell, que ha acceptat ajudar-me a fer possible el meu treball. En cas contrari hauria hagut de canviar el tema del treball.

Com a objectiu principal, vull que l'animació cridi l'atenció visualment i, sobretot, que estigui ben feta tant creativament com tècnicament. Aleshores, la meua hipòtesi és si seré capaç d'arribar a reflectir en vídeo el que la meua imaginació ha dissenyat a la meua ment, mitjançant un ordinador ordinari i un programari especialitzat i, finalment, aconseguir una animació de nivell professional.

2. MARC TEÒRIC

2.1. L'animació

2.1.1. Què és?

L'animació és la reproducció del moviment d'éssers o cossos inanimats mitjançant un conjunt de tècniques cinematogràfiques on el moviment real no existeix. El que el simula és la projecció d'un seguit d'imatges immòbils i estàtiques de manera successiva per causar aquest efecte que, alhora, es relaciona amb el principi de la persistència retinal o visual i el fenomen *phi*, explicats a continuació. El principi de la persistència retinal va ser inicialment observat pel metge anglès Peter Mark Roget, que va descobrir que l'ull humà pot mantenir a la retina una imatge durant uns instants després que l'estímul visual hagi desaparegut, de manera que, en una seqüència d'imatges, aquestes se superposen a la retina i el cervell les enllaça com una sola imatge contínua i mòbil. Més tard, això es va desmentir, ja que es va descobrir que això no tenia res a veure amb la retina, sinó que es tractava d'un tret psíquic i cerebral anomenat fenomen *phi*. Aquest fenomen consisteix en una il·lusió òptica, definida pel psicòleg alemany Max Wertheimer l'any 1912 en una investigació sobre la percepció del moviment aparent. En ella, es mostrava que es percep la sensació de moviment on no n'hi ha a partir d'una successió d'imatges fixes en un cert nombre per segon, de tal forma que entre elles el cervell emplenaria els espais buits amb informació que realment no es té. Aquestes imatges fixes s'anomenen fotogrames i la unitat de mesura que indica la freqüència en la qual es reproduïen és el fotograma per segon o *FPS*. L'animació forma part del cinema i la televisió, però també està relacionada amb les arts visuals com el dibuix, la pintura, l'escultura i la fotografia.

2.1.2. Història

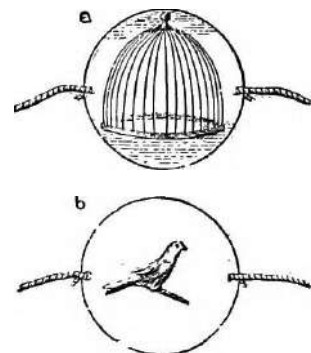
A l'espècie humana, des de fa molts anys, li ha inquietat el fet d'intentar representar el moviment per plasmar la realitat d'una manera o altra. Ja a la prehistòria, mitjançant les pintures rupestres, dibuixaven escenes de caça i intentaven reproduir el moviment dels animals afegint-los potes. A l'època dels egipcis, els faraons ordenaven pintar a les parets exteriors dels temples seqüències de figures en moviment per tal que, quan es passés per davant a alta velocitat, es pogués captar l'efecte. També els grecs i els romans representaven escenes de la vida quotidiana decorant la ceràmica, i els habitants de l'illa de Java feien servir un nou tipus d'efecte visual amb les ombres xineses.

A mesura que passaven els anys es van començar a inventar diferents ginyes per a poder representar l'animació. Aquests en són alguns dels més emblemàtics:

- Al segle XVII es va inventar la llanterna màgica, una capsa on a dins hi havia un focus lluminós i unes lents amb les quals es podien projectar imatges fixades sobre uns vidres. Es considera el precedent més directe del projector cinematogràfic.



- El taumàtrop, inventat l'any 1824, consistia en un disc dibuixat per les dues cares amb imatges complementàries i lligat entre dos fils, de manera que quan es feia girar ràpidament, aquestes es veien combinades. Això era gràcies a l'efecte *phi*. En l'exemple de la dreta, la imatge resultant seria l'ocell dins la gàbia.



- El 1832 el físic belga Josep Plateau va construir el fenaquistoscopi, un instrument format per dos discos. Un amb esclatxes equidistants per on poder veure la

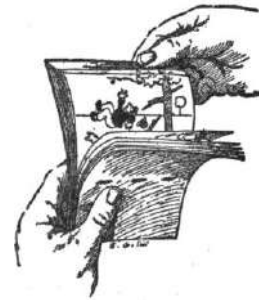


successió del moviment d'uns cossos representats al voltant del centre a l'altre disc, que està reflectit en un mirall. Quan es feia girar es produïa l'efecte d'un moviment repetitiu.

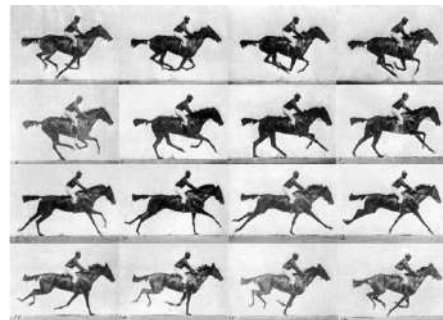
- ☞ L'any 1834 William Georges Horner va inventar una joguina òptica anomenada zoòtrop. Aquest era de forma cilíndrica i buit per dins, amb ranures a les parets per mirar les figures situades al seu interior. Quan es feia rodar també es produïa l'efecte d'un moviment repetitiu.



- ☞ L'any 1868 es va patentar el primer foliscopi o llibre animat, que és un petit llibre que, al passar ràpidament les pàgines, les imatges que hi ha il·lustrades a cadascuna van canviant progressivament i així dona la sensació de moviment.



- ☞ Un cop va néixer la fotografia, l'any 1872 Eadweard Muybridge va fer l'experiment del cavall en moviment on volia demostrar que durant el galop de l'animal hi havia uns instants que aquest no tocava a terra. Per això va utilitzar vint-i-quatre càmeres situades al llarg de la pista que, quan el cavall avançava, trencava les cordes que les feien disparar.



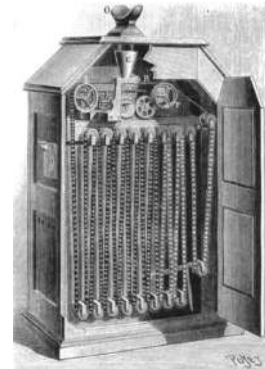
- ☞ Una altra joguina òptica era el praxinoscopi, inventat per Émile Reynaud el 1877. Semblant al zoòtrop però sense ranures a les parets i il·lustrat al seu interior, amb un joc de miralls al centre per donar més fluïdesa al moviment de les imatges.



- ☞ També Reynaud va ser el primer a fer projeccions de dibuixos animats amb l'anomenat teatre òptic l'any 1889. Amb un projector i un joc de miralls la imatge es podia veure a una pantalla.



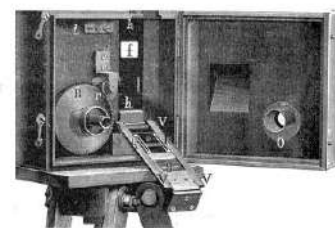
- ☞ El quinetoscopi era un projector d'imatges en moviment, creat per Dickson i patentat per Thomas Edison l'any 1891. Consistia en una caixa de fusta amb una lent i a l'interior hi havia una bombeta i el rotlle de la pel·lícula, la qual es projectava a través d'una pantalla d'augment per veure-la de manera individual.



- ☞ El mutoscopi, patentat per Herman Casla l'any 1894 era també un projector per a una persona igual que el quinetoscopi. Les imatges es componien en una bobina d'uns 850 fulls d'un minut de duració i, introduint una moneda i fent girar una maneta, es podien veure a la velocitat i en la direcció que es desitjava.



- ☞ Els germans Lumière van crear la primera màquina de filmació i projecció d'imatges l'any 1895 anomenat cinematògraf. Aquesta va ser la primera que va fer possible començar a gaudir del cinema.



Després de la invenció d'aquests i més aparells, a principis del segle XX van començar a representar-se en teatres i cinemes els dibuixos animats. Molts animadors van començar a formar els seus estudis d'on, més endavant, anirien sortint les primeres animacions fetes amb diferents tècniques i es crearien alguns dels personatges més famosos d'avui dia.

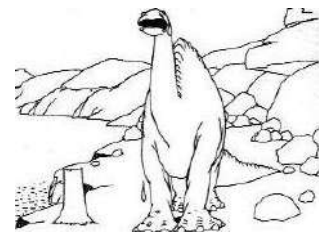
- ☞ L'any 1906 James Stuart Blackton va fer *Humorous Phases of Funny Faces* considerada la primera pel·lícula animada, tot fent servir la tècnica de l'stop-motion.



- ☞ L'any 1908 el francès Émlie Cohl va crear *Fantasmagorie*, la primera pel·lícula animada dibuixada a mà. Es considera el primer dibuix animat. Es va fer dibuixant cada fotograma en paper i llavors fotografiant-los tots en negatiu.



- ☞ El 1914 *Gertie the Dinosaur* va ser el primer dibuix animat per oferir un caràcter atractiu i va ser obra de Winsor McCay.

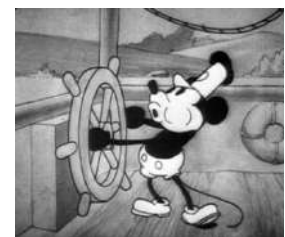


- ☞ L'any 1917 l'argentí Quirino Cristiani va presentar el primer llargmetratge mut, *El Apóstol*, que era una sàtira política.

- ☞ L'any 1919 es va presentar el famós *Felix the Cat*, considerada la primera estrella de cine animada.



- ☞ L'any 1928 *Steamboat Willie*, amb *Mickey Mouse*, és el primer curtmetratge amb so sincronitzat i es converteix en el primer èxit de Walt Disney Studios, fundat l'any 1923 a Los Angeles.



Entre els anys 1930 i 1950 es coneix que va ser l'època daurada de l'animació americana, ja que es va industrialitzar la producció de dibuixos animats i el seu centre s'ubicava a Hollywood. De Walt Disney van anar sorgint cada vegada més personatges coneguts, però un altre estudi anomenat Warner Bros va començar a guanyar renom amb la creació del *Bugs Bunny* l'any 1938. Una altra gran productora va ser Metro-Goldwyn-Mayer, coneguda pel mític lleó rugint al logotip, on els personatges més famosos eren *Tom i Jerry*. L'any 1937

va sortir la *Blancaneu i els set nans*, essent el primer llargmetratge amb so i color de dibuixos animats de la història del cinema.

Després de la Segona Guerra Mundial, entre els anys 1960 i 1980 es coneix com l'era de la televisió americana, ja que la indústria de l'animació es va adaptar al creixement de la televisió com a mitjà d'entreteniment preferit per a les famílies. Es va crear l'animació limitada com a recurs per a limitar les despeses de producció i escurçant el temps de creació, fent que hi hagués 12 o menys fotogrames per segon, a diferència d'una pel·lícula de cinema on n'hi ha 24. L'any 1960 una productora anomenada Hanna-Barbera va començar a crear animacions per a la televisió, fent que *Els Picapedra* en fos la primera sèrie.

Al seu curs també es troba l'animació japonesa, més coneguda com a *anime*, i es considera una forma d'animació limitada, és a dir, se simplifiquen els moviments dels personatges. A partir dels anys 1980 es va començar a popularitzar, coincidint amb els còmics japonesos o *manga*, i la seva producció ha anat augmentant fins a l'actual segle XXI, creant pel·lícules de gran dificultat tècnica, de bona qualitat i gran pressupost. Les productores japoneses més conegudes són Toei Animation i Studio Ghibli entre d'altres.

Aleshores va començar l'era moderna, on les imatges generades per ordinador van revolucionar l'animació. L'any 1984 el curtmetratge *The Adventures of Andre & Wally B* de The Graphics Group (el precursor de Pixar) va ser el primer animat per ordinador, amb personatges flexibles, textures pintades a mà i desenfocament del moviment. Tres anys després, Matt Groening va crear *Els Simpsons*, actualment considerat el programa d'animació més llarg d'Estats Units i una de les sèries de dibuixos animats de major duració. Finalment l'any 1995 es va estrenar *Toy Story*, el primer llargmetratge d'animació totalment creat per ordinador, produït per Pixar, sent el seu primer projecte important, i distribuït per Walt Disney Pictures.

2.1.3. Tècniques

Al llarg de la història, per aconseguir l'efecte de l'animació s'han utilitzat nombrosos tipus de tècniques diferents, des de les més antigues fins a les més modernes. Les següents en són algunes d'elles:

- ✧ La tècnica d'Earl Hurd, que consistia a fer els dibuixos animats en fulls transparents de cel·luloide sobreposats, de manera que permetia canviar els personatges sobre un fons que no s'havia de refer.
- ✧ Un altre tipus d'animació tradicional consistia a dibuixar els fotogrames sobre paper un per un, passant-los després a tinta en làmines d'acetat i pintant-los per l'altra banda. Posteriorment, es fotografiaven amb una càmera fixa i es posaven en seqüència.
- ✧ La rotoscòpia, una tècnica patentada l'any 1917 pel creador de *Betty Boop*: Max Fleischer. Aquesta consistia a gravar cossos reals actuant segons com es volia i revelar les imatges per fer-les servir com a referent per a dibuixar, fotograma per fotograma, l'animació. Es feia sobre una làmina transparent situada sobre una placa de vidre i il·luminada per un projector.
- ✧ El multiplà, que es basava en una estructura amb diferents prestatges de vidre o metacrilat on es col·locaven els acetats, i una càmera a sobre de tot que, filmant tot el conjunt a diferents distàncies i velocitats, creava un efecte de moviment tridimensional.
- ✧ L'animació *stop-motion*, que consisteix a crear moviment a partir de fotografiar successivament uns cossos reals en diferents posicions, lleugerament modificats en cadascun dels fotogrames, per aconseguir la il·lusió que el cos es mou per si mateix. D'aquesta tècnica en surten diferents variants segons el tipus de cos que es vol animar o la manera en què es realitza: l'animació *cut-out*, on s'utilitzen figures retallades; l'animació *claymation*, amb figures fetes de materials mal·leables com la plastilina; la pixilació on, a més a més, hi ha persones reals i s'utilitzen els

efectes d'aparició i desaparició; el *go motion*, que utilitza la distorsió de moviment per augmentar la sensació de realisme en el resultat; i altres, com l'*stop-motion* amb titelles.

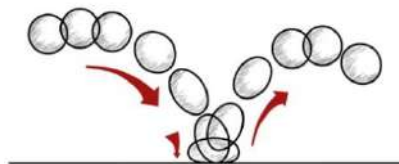
- ☞ El film directe, en què es dibuixava i pintava directament sobre el cel·luloide i així era més ràpid i menys costós en material.
- ☞ L'animació digital, tècnica utilitzada mitjançant un ordinador i un programari específic. És l'alternativa a la càmera, fent possible la visualització de tot allò que es pot imaginar. Hi ha l'animació en dues dimensions (2D) centrant-se en la manipulació de la imatge, i també hi ha l'animació en tres dimensions (3D), molt més realista que l'anterior.

2.1.4. Els 12 principis de l'animació

En l'animació, segons van presentar els animadors Frank Thomas i Ollie Johnston l'any 1981 al seu llibre *The Illusion of Life: Disney Animation*, hi ha dotze principis fonamentals que tenen com a finalitat aconseguir una sensació de realitat i naturalitat. Per a aconseguir-ho, hi consten tant les lleis bàsiques de la física com també el temps i els caràcters dels personatges.

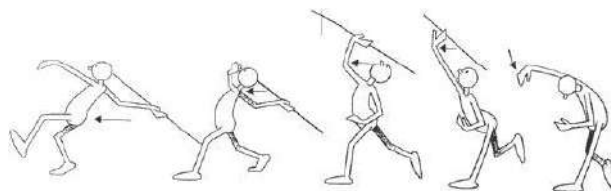
1. Encongir i estirar (*Squash and stretch*)

S'exagereu les deformacions del cos en moviment de manera que creï la il·lusió de pes i volum, doni un efecte d'elasticitat i sembli que les lleis de la física l'afectin. Si s'aplica adequadament, es guanya credibilitat visual i interès. Si se n'abusa, pot semblar còmic i dramàtic.



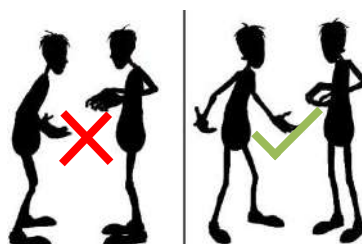
2. Anticipació (*Anticipation*)

Consisteix a forçar que la mirada de l'espectador es desvii cap on es vol moure el cos en qüestió. S'aconsegueix preparant el moviment principal amb un moviment contrari previ per reforçar-lo. Sovint aquest principi s'utilitza juntament amb el d'encongir i estirar i el de l'exageració.



3. Posada en escena (*Staging*)

És la presentació d'una idea de manera que quedi clara, fent que el conjunt de l'escena amb les accions dels personatges reflecteixi l'ambient que es vol transmetre.



4. Acció directa i posició a posició (*Straight ahead and pose to pose*)

L'acció directa consisteix a desenvolupar totes les posicions de l'animació fotograma per fotograma i la posició a posició es fa animant les postures clau en diferents punts de manera que el programari fa automàticament les intermèdies.



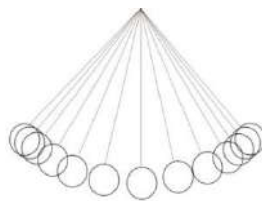
5. Acció continuada i superposició (*Follow through and overlapping*)

L'acció continuada intenta evitar "l'efecte robot" i busca la fluïdesa de les accions per a crear una continuïtat. La superposició fa que quan la part principal del cos s'atura, les parts secundàries continuen uns instants en moviment i llavors també s'aturen.



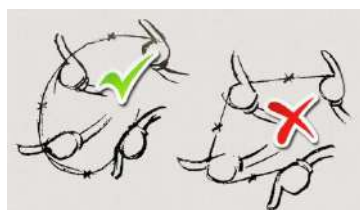
6. Desacceleració i acceleració (*Slow in and slow out*)

Quan el cos comença a moure's, inicialment va lent, aleshores accelera de manera gradual i quan ha de parar-se, va frenant. Per aconseguir aquest efecte, al principi i al final del moviment hi ha més dibuixos per tenir una acció més lenta i suau, i al mig hi ha menys dibuixos per tenir una acció més ràpida i nítida.



7. Arcs (*Arcs*)

Moltes de les accions segueixen una trajectòria corba o circular en forma d'arc, sobretot els cossos amb comportaments semblants als d'un ésser viu.



8. Accions secundàries (*Secondary action*)

Les accions secundàries són accions addicionals a l'escena que s'utilitzen per complementar l'acció principal, reforçar-la i donar-li més dimensió.

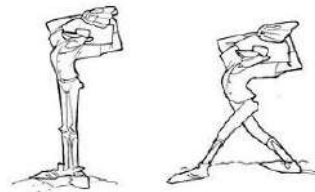


9. Temps (*Timing*)

És el temps que el personatge necessita per a desenvolupar una acció de tal forma que en cada moment de l'animació es pot proporcionar la intenció necessària.

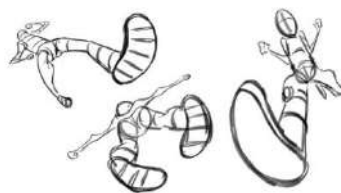
10. Exageració (*Exaggeration*)

Consisteix a presentar la realitat de manera més extrema fent que els moviments i els gestos no passin desapercebuts i s'apreciïn bé.



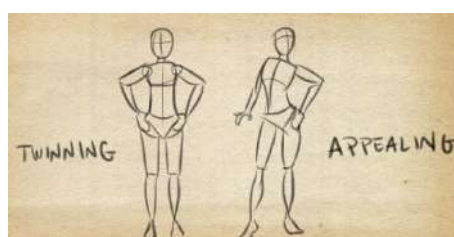
11. Dibuix sòlid (*Solid drawing*)

En aquest principi es tenen en compte les formes dels cossos en un espai tridimensional donant-los volum i pes.



12. Atracció (*Appeal*)

És l'últim dels principis, potser el més complicat d'aconseguir, ja que engloba l'ús de tota la resta. Consisteix a donar personalitat al cos que s'anima per tal de facilitar la connexió emocional entre el personatge i el públic.



2.1.5. Parts d'una animació en 3D

L'animació en 3D se situa dins l'animació digital, per tant, s'aconsegueix gràcies a l'ús d'un ordinador. Primer de tot es comença per modelar el cos que es voldrà animar i, per això, es pot fer de dues maneres. Una és agafant figueres bàsiques creades per defecte amb el programari i a partir d'elles deformar-les segons convingui mitjançant diferents eines o retocant directament la malla que les compon. L'altra consisteix a crear des de zero la malla poligonal amb l'ajuda d'un dibuix col·locat al mateix espai de treball i vist des de diferents angles per a poder basar-se en ell. La malla està formada per vores unides entre si amb vèrtexs que, al seu torn, formen les cares que donen l'aparença d'un cos en tres dimensions. Normalment als cossos se'ls dóna una estructura interna anomenada armadura que fa la funció d'esquelet per a poder controlar-los. A partir d'aquí es pot començar l'animació i n'hi consten quatre parts principals:

2.1.5.1. Storyboard o referència

L'*storyboard* és el guió gràfic que seguirà l'animació, representant la previsualització de la seqüència d'imatges que es voldran mostrar. Es plantegen les idees principals del guió literari i el guió tècnic deixant clar els detalls de cada escena. Aquesta és una manera molt habitual de tenir una referència de com fer l'animació. Hi ha un altre tipus de referència que consisteix a interpretar els moviments i accions dels personatges que es volen animar i gravar-los per després copiar-los més fàcilment. També existeix l'*animatic*, semblant a l'*story-board* però on es posen les imatges en arxiu de pel·lícula i s'hi afegeix l'àudio.

2.1.5.2. Blocking

El *blocking* és el pas d'animació en el qual es creen i es fixen les posicions clau per a establir el temps i la col·locació dels personatges i objectes dins l'espai. Els moviments es poden veure representats en corbes i se solen utilitzar tangències escalonades, en més freqüència que la interpolació

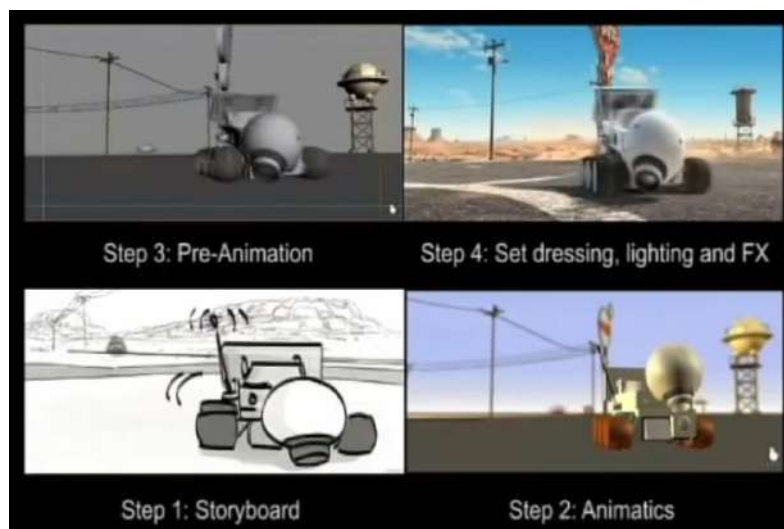
automàtica del programari, que consisteix en donar les posicions inicials i finals del moviment de manera que l'ordinador en calcula les intermèdies.

2.1.5.3. Pre-animació

La pre-animació és el pas anterior a la refinació. Consisteix a tenir els cossos animats correctament amb els seus moviments corresponents de manera que es visualitzin amb fluïdesa però sense estar completament acabada l'animació.

2.1.5.4. Refinació

És l'últim pas, on es fan els acabats finals de l'animació. S'aconsegueix posant il·luminació i efectes especials en l'ambient segons convingui i acabant de fixar les textures definitives.



Captura de pantalla del vídeo del *making off* de la pel·lícula *Planet 51*.



Captura de pantalla del vídeo del *making off* de la pel·lícula *Horton*.

3. MARC PRÀCTIC

3.1. Programari utilitzat

En aquest apartat esmentaré els diferents programes que he fet servir per a poder realitzar la meva animació, fixant-me en les possibilitats que presenta cadascun.

3.1.1. Autodesk Maya 2016

Autodesk Maya és un programari d'animació 3D que ofereix un ampli conjunt de funcions creatives en una plataforma de producció altament extensible. Ofereix les funcions d'animació, modelatge, simulació de diferents tipus (de roba, de cabell, de fluids, etc.), renderització i composició en 3D. Maya disposa de tecnologia d'exhibició de nova generació, fluxos de treball de modelització accelerats i eines per a la manipulació de dades complexes.



He utilitzat la versió 2016 i per descarregar-me'l de manera gratuïta vaig haver de registrar-me a la pàgina web oficial d'Autodesk. És el programa principal que he utilitzat pel treball, però el seu funcionament no l'explicaré aquí, sinó més endavant, al llarg del procés de creació.

3.1.2. Autodesk Mudbox 2015

Autodesk Mudbox és un programari de pintura digital i escultura en 3D que proporciona als usuaris un conjunt intuïtiu i tàctil d'eines per crear i modificar la geometria i les textures 3D.



He utilitzat la versió 2015 i me'l vaig descarregar de la mateixa manera que el Maya, ja que els dos pertanyen a Autodesk. L'he fet servir concretament per a poder aplicar una textura a l'escenari de l'animació.

3.1.3. Marmoset Toolbag 3

Marmoset Toolbag és un programari especialitzat en il·luminació, ofereix bona llum i espectaculars reflexions, i sobretot és un motor de renderització d'imatge per a les animacions. Toolbag pot ser una part essencial del flux de treball dels artistes 3D moderns, ja que defineix l'aspecte del projecte en el qual s'estigui treballant.



He utilitzat la versió 3, la última disponible. Me'l vaig descarregar de manera gratuïta amb la versió de prova de 30 dies. L'he fet servir bàsicament per a embellir la imatge de l'animació.

3.1.4. Final Cut Pro

Final Cut Pro és un *software* especialitzat bàsicament en la postproducció: edició de vídeo i àudio. Aquest incorpora múltiples tècniques d'edició amb la finalitat d'obtenir un resultat precís i polit.

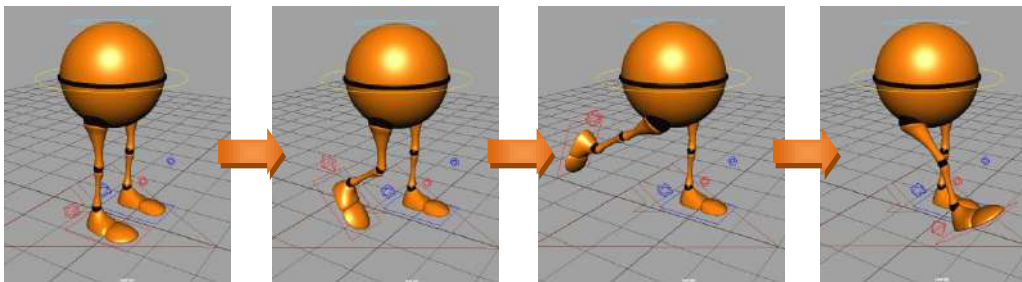


L'he utilitzat a través de l'ordinador portàtil de la meva germana, ja que només està disponible per al sistema operatiu Mac OS i ja el tenia instal·lat. L'he fet servir per a muntar el vídeo de tota l'animació.

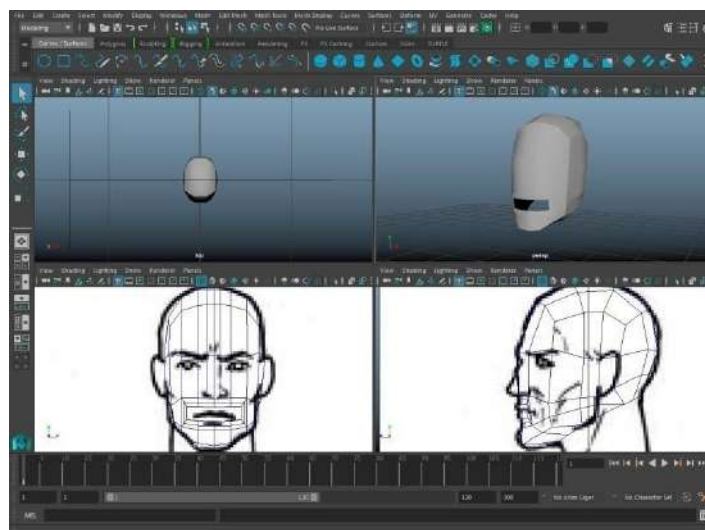
3.2. Aprenentatge del funcionament

Pel meu treball, com ja he esmentat anteriorment, he tingut l'ajuda d'un noi que ha estudiat Animació, l'Akira. Per tal d'aprendre el funcionament del programari i poder realitzar tota l'animació he anat quedant amb ell personalment diversos dies, que sumen un total de 18 hores i mitja. Un cop m'havia ensenyat com s'havia de fer cada tasca, la feia jo sola.

El primer dia li vaig explicar tot el que tenia planejat fer i em va ensenyar allò més bàsic de l'animació i com funciona el programa Maya. Em va portar uns personatges modelats, ja preparats per a animar, per ensenyar-me com fer-ho i vaig tenir el meu primer contacte amb l'animació en 3D. Aquest va consistir a fer moure una cama com si hagués de xutar una pilota.



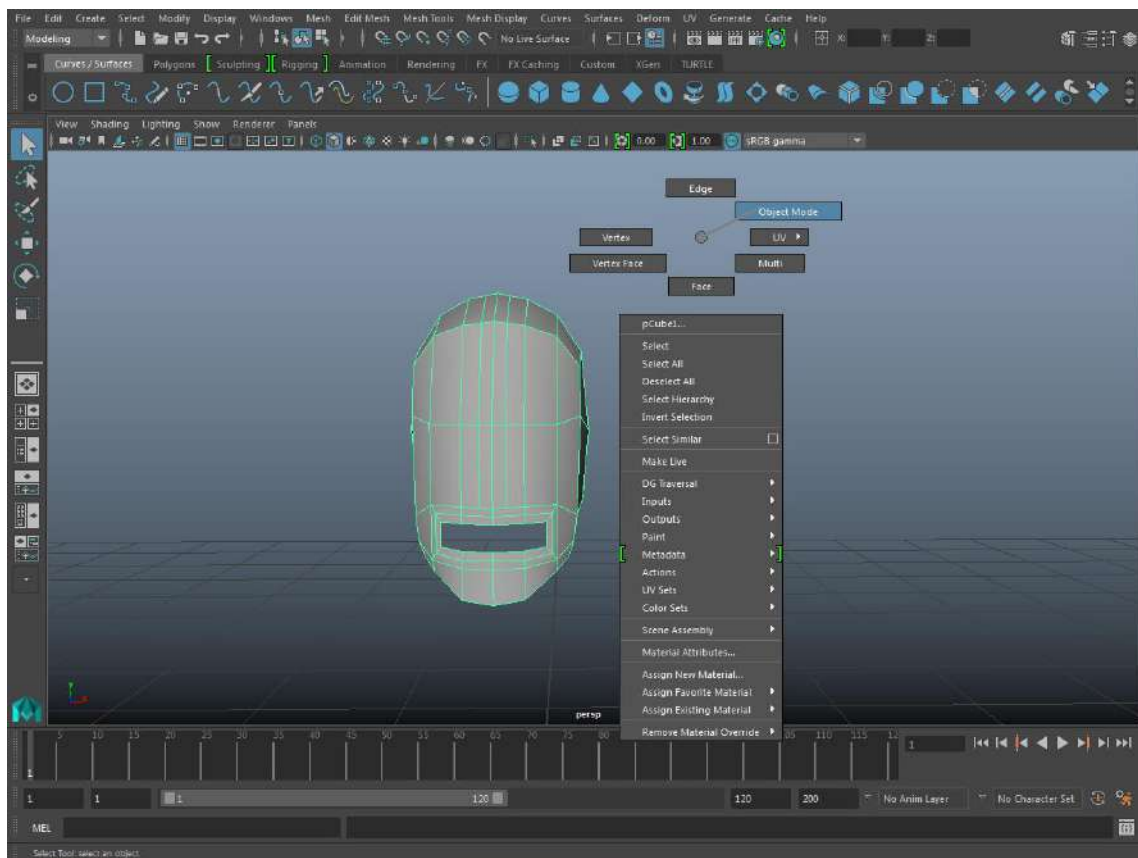
Després d'aquesta petita pràctica em va recomanar que, per començar a familiaritzar-me amb el programa i practicar de manera individual seguís uns tutorials de Youtube de modelatge, i així ho vaig fer. Aquest n'és el resultat:



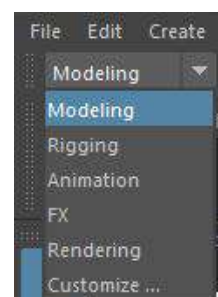
Captura de pantalla de la pràctica, ensenyant les diferents pantalles de treball. A baix es pot observar les dues imatges de referència.

Vaig seguir fins al tutorial número 3, fent pas a pas el que s'explica, fins al modelatge de la meitat de la cara, ja que em vaig trobar amb una dificultat. No trobava una eina que es feia servir per convertir una cara de la malla en una forma triangular. Si es treballa en malla de cares de quatre costats no es pot fer però, d'aquesta manera, quan es duplica la meitat de la cara, el resultat acaba essent una cara quadrilàtera. Vaig deixar de seguir el tutorial perquè, un cop resolt aquest problema gràcies a l'Akira — que m'ho va ensenyar —, ja ens vam posar a treballar en el meu projecte.

A partir de la cara modelada de la primera pràctica explicaré els controls més bàsics del programa Autodesk Maya 2016.

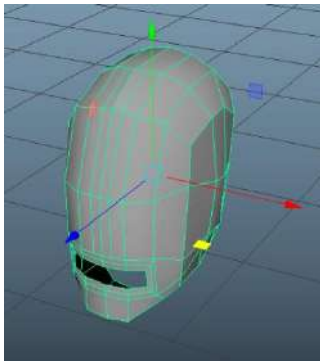


A dalt de tot se situen totes les eines de treball de totes les funcions que es poden seleccionar — que són aquestes de la dreta —. Quan se'n selecciona una o altra, la barra superior del programa canvia.

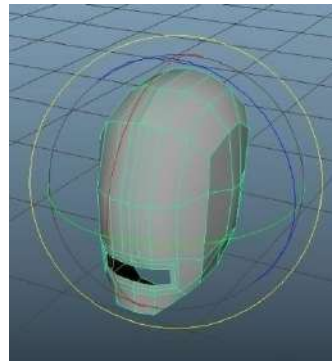


Com es pot veure a l'escena, hi ha una llista d'opcions, que apareix quan es prem el botó dret del ratolí de l'ordinador. Per seleccionar la opció desitjada, cal mantenir premut el botó dret, arrossegant-hi el ratolí i, un cop a sobre, deixar de pitjar. Entre les opcions es pot decidir veure el cos modelat en mode objecte, que és el que es pot veure a la imatge, però també es pot preferir fixar-se en els vèrtexs, en els eixos o en les cares. A la part inferior hi ha situada la cinta de fotogrames, que s'utilitzarà més endavant quan s'hagi d'animar.

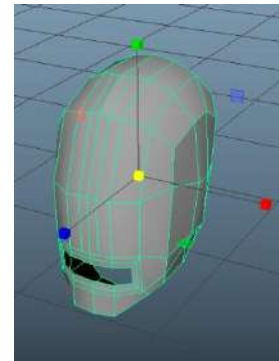
Els controls fonamentals per a manipular els cossos són:



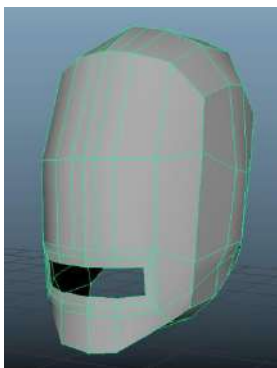
Pulsar la lletra W del teclat: serveix per moure el cos segons els eixos x, y i z, respectivament.



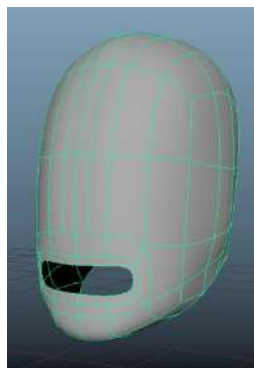
Pulsar la lletra E del teclat: serveix per girar el cos segons els eixos.



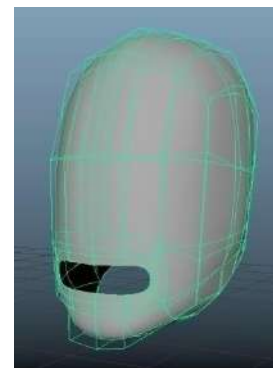
Pulsar la lletra R del teclat: serveix per deformar el cos segons els eixos. El del centre és per canviar-lo de mida.



Pulsant el número 1 es pot veure el cos de manera poligonal.



Pulsant el número 3 es pot veure el cos amb la superfície suavitzada



Pulsant el número 2 es pot veure de les dues maneres anteriors.

Per moure's dins l'escena es prem la tecla "Alt + botó esquerre del ratolí" per girar la visió, "Alt + aguantar pitjada la rodeta del ratolí" per desplaçar-se en diferents direccions i "Alt + botó dret del ratolí pitjat i moure'l" per acostar-se i allunyar-se de manera suau. La rodeta també permet acostar-se i allunyar-se, tot i que de manera més brusca. Per desfer alguna opció utilitzada cal prémer "Ctrl + Z" ,i pel contrari, "Ctrl + Y". Per seleccionar més d'un objecte s'ha de mantenir polsada la tecla Mayus; per copiar "Ctrl + C"; per enganxar "Ctrl + V"; per retallar "Ctrl + X"; per duplicar "Ctrl + D"; i per guardar l'escena "Ctrl + S".

Altres controls bàsics amb el teclat són: prement la tecla S es fixen les posicions dels cossos a la cinta de fotogrames a l'hora d'animar, la H per amagar l'objecte seleccionat, la F per enfocar-lo directament, la P per ajuntar dos objectes diferents i la D per canviar l'orientació dels eixos de moviment i de rotació dels cossos seleccionats. Per últim, es poden visualitzar els cossos d'altres maneres diferents: prement el número 4 es veuen només les malles i els esquelets, prement el número 5 es veuen els cossos sense textures, el 6 amb textures i el 7 amb il·luminació si n'hi ha.

Dins del següent apartat 3.3. *Procés de creació* explicaré com he anat fent cada tasca per completar tota l'animació i, com he dit anteriorment, el funcionament del programa utilitzat. Per aconseguir explicar-ho de manera entenedora, dels passos realitzats no tan importants en faré ressenyes, i dels més rellevants em centraré a explicar detalladament com s'aconsegueixen, ajudant-me d'imatges, ja que visualitzar-ho pot ajudar a comprendre-ho més fàcilment.

3.3. Procés de creació

3.3.1. Guió literari

A l'animació que vull fer hi transcorre una petita història formada per uns personatges protagonistes que s'uniran gràcies a un element en concret. La història no és la més original ni té un rerefons molt significatiu, no va més enllà del que es representa i del que fàcilment es pot entendre, però és efectiva i permet plasmar el meu coneixement i habilitats adquirides de manera suficient en aquesta disciplina d'una manera senzilla i entenedora.

L'animació comença ensenyant, des de diferents plans de càmera, com el personatge masculí avança corrent per un camí enmig d'un bosc. Aquest arriba a una petita plaça empedrada de forma circular on, al centre, s'hi situa un altar amb una flor plantada al cim. Meravellat per l'encant de la flor que presencia en arribar a aquell lloc, que està més il·luminat que la resta del bosc, tenint en compte que l'escena està ambientada de nit, s'acosta per contemplar-la de més a prop. Al seu torn, quan ell l'està contemplant, entra en escena el personatge femení. La seva primera aparició es veu quan s'enfoca el noi observant la flor i ella surt de fons, amagada rere un arbre, espiant-lo. En aquest moment, la càmera se situa als ulls de la noia i es mostra el que veu en primera persona, no només l'espai que l'envolta, sinó també com hi interactua: fins i tot el moviment de com camina quan s'acosta a uns arbustos, els quals acaba utilitzant d'amagatall en el moment en que el noi es gira cap a la seva direcció sospitant que potser passa alguna cosa. Quan aquest comprova que no passa res, continua amb el que estava fent i agafa la flor de l'altar. Mentrestant la noia surt de l'amagatall i s'acosta fins al camí per a arribar a dins la placeta amb el noi. Un cop arriba, el noi es gira i, sorprès per la presència d'algú inesperat, observa la noia de baix a dalt, comprovant que es mostra tímida en tot moment. Ell, al principi, no sap com reaccionar, però quan s'adona que la noia observa la flor que ell sosté amb el braç esquerre, relaciona que potser és el que també vol i reflexiona sobre què fer. Finalment, l'il·luminació de l'escena s'intensifica, atès que ell cedeix i li regala la flor a la noia que, agraïda pel gest de

generositat, l'agafa de la mà i els dos, units per la planta, marxen caminant per l'altra part del camí.

3.3.2. Modelatge i rigging

Per a crear una animació es pot tenir pensada de bon principi la història o fil conductor que se seguirà, fet més recomanable, o també es pot partir de tan sols unes meres idees a desenvolupar, llançar-se a començar el procés i que a mesura que s'avança se les vagi donant forma, com ha sigut el meu cas. Tot i així, no hi ha dubte que, es faci de la manera que es faci, s'ha de seguir un ordre: en primer lloc s'han de modelar tant el personatge que posteriorment s'animarà com l'escenari on ocorrerà l'acció.

3.3.2.1. Personatge *cartoon*

El personatge *cartoon* és el tipus de personatge que es vol animar, en aquest cas, d'estil cinematogràfic o de dibuix animat. No per a un videojoc, per exemple. Una de les diferències entre l'animació destinada a vídeo i la de videojocs és que, en el cas de la primera es modela amb una malla formada per *quads* (cares de quatre costats) en gran quantitat perquè, encara que es tardi més a renderitzar, s'aconsegueixi una bona resolució i els gràfics siguin de millor qualitat. Per altra banda, per a videojocs la malla ha de ser de cares triangulars, ja que es busca optimització i el nombre de cares no necessita ser tan elevat, encara que si es vol fer veure que amb no tantes cares se'n tinguin més i millor resolució es pot aconseguir amb un efecte òptic anomenat *Normal Map* o *Bump Map*.

Al principi no sabia quin tipus de personatge crear i em va costar arribar al definitiu. Tenia algunes idees, completament diferents les unes amb les altres, que anava dibuixant a llocs diversos. Primer vaig pensar en desenvolupar un personatge tipus de videojoc, amb trets físics semblants a un animal. També vaig pensar en una noia a l'estil *anime* que la seva història estigués relacionada amb la inspiració musical, però vaig creure que potser seria més difícil i vaig passar a simplificar-me més amb una idea d'uns ratolins. Cap d'aquestes idees no em convencien, fins que un dia em vaig il·luminar i vaig aconseguir la idea definitiva, que és la que he acabat desenvolupant.

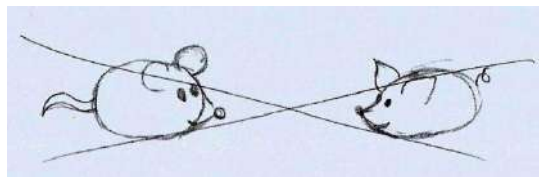
Primera idea:



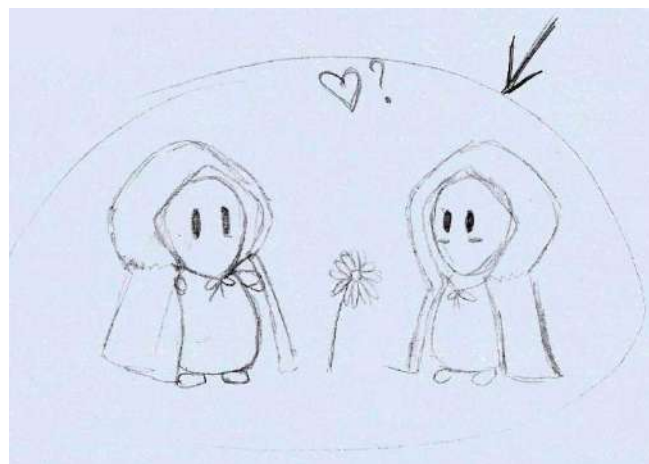
Segona idea:



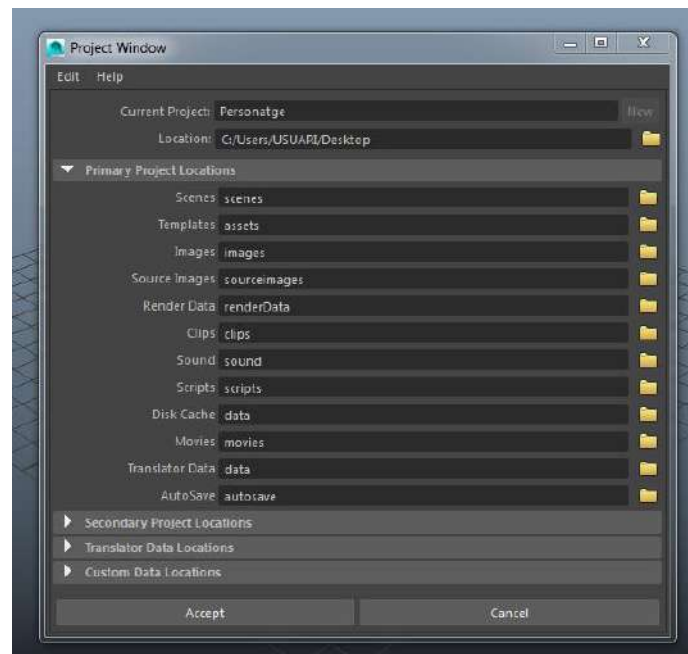
Tercera idea:



Idea definitiva



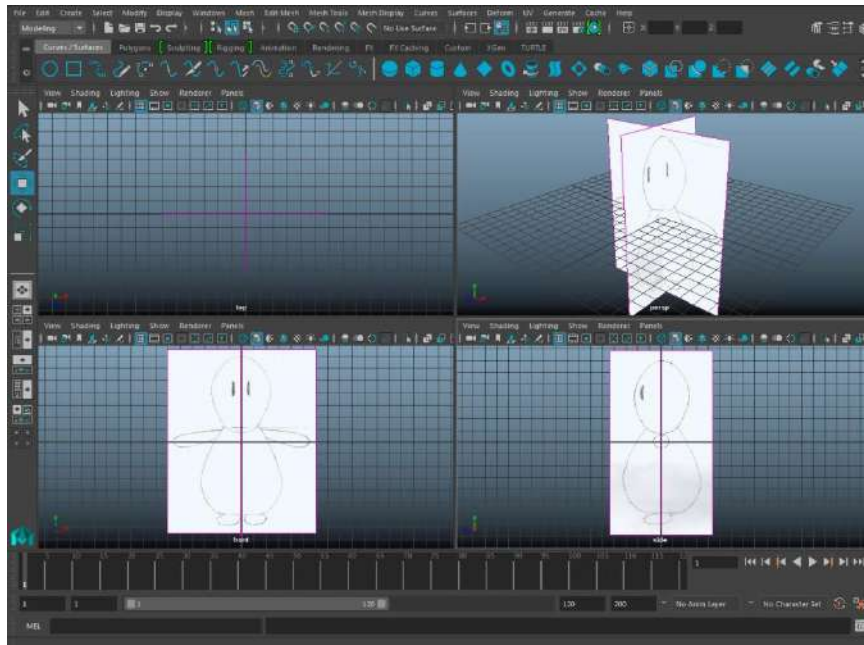
Per començar modelar es necessita dibuixar el personatge des de les vistes d'alçat i perfil, que s'utilitzen com a plans de referència tenint en compte que els dos dibuixos han de tenir la mateixa altura per tal que, quan els importem al programa, coincideixin. El que vaig fer va ser dibuixar l'alçat en un full, doblegar-lo per la meitat, resseguir la silueta del cos a l'altra cara, ja que és la mateixa forma, i dibuixar la part restant del perfil. Un cop es tenen els dibuixos a punt, s'obre el programa i es va a la part esquerra de la barra d'eines superior, on es troba l'apartat *File*. A dins, se selecciona *Project Window*, amb el qual es crea i anomena el projecte, es guarda a l'espai de l'ordinador on es vulgui situar, com per exemple a l'escriptori; es crea una carpeta i es guarda a dins, creant automàticament unes subcarpetes on es situarà tot el contingut.



Dins aquestes subcarpetes, n'hi ha una d'anomenada *Sourceimages* que s'ha d'obrir. A dins s'hi ha de posar els dibuixos de les vistes del personatge que prèviament s'hauran escanejat. Es torna a anar al Maya i se selecciona el menú *File > Set Project*, del qual s'obre una finestra, on es seleccionarà la carpeta del projecte que hem creat abans. Un cop fet, es prem l'opció *Set* i després *Create default workspace* per tenir configurat el projecte.

Es prem la tecla d'espai per veure la pantalla en diferents espais de treball. Per posar el dibuix del perfil es va a la pantalla de baix a la dreta, ja que és la corresponent perquè posa *side*, i se selecciona l'eina *Image plane*, s'obre el

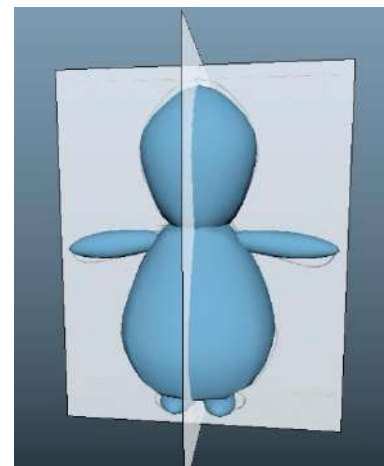
dibuix del perfil situat a la subcarpeta del projecte i es col·loca a l'espai de treball. El mateix s'ha de fer amb el dibuix de l'alçat, situant-lo a la pantalla de baix a l'esquerra, ja que és la corresponent perquè posa *front*. Quan es tenen els plans de referència posats, ja es pot començar a modelar.



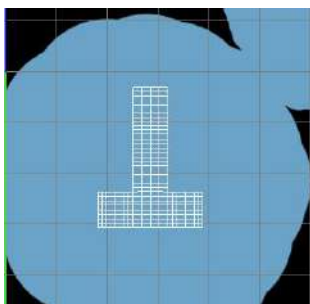
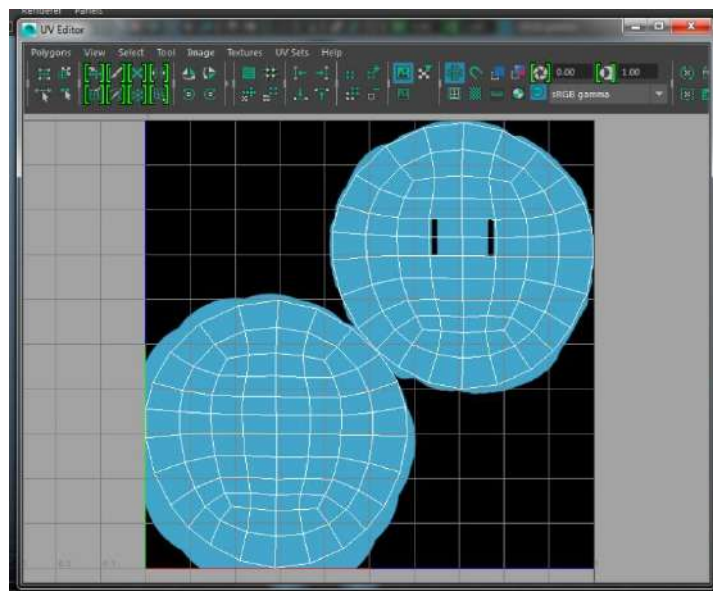
A l'hora de modelar, és tan fàcil com començar amb una forma bàsica com és l'esfera, es pitja l'eina que permet crear-ne una directament i aleshores només s'ha d'anar deformant tot movent els eixos de la malla, de manera que quedi amb la forma dels dibuixos de referència. Per modelar el



personatge vaig començar pel cap. Quan el vaig tenir fet, vaig duplicar-lo, invertir-lo i deformar-lo per aconseguir-ne el cos. Vaig repetir el procés per fer també els peus i els braços. Així doncs, a partir del cap vaig construir tot el cos. D'aquesta manera també vaig crear-ne la capa: vaig partir del mateix cap, vaig esborrar algunes de les cares de la malla i, segons la forma que té una capa, vaig anar deformant el volum a partir dels eixos.

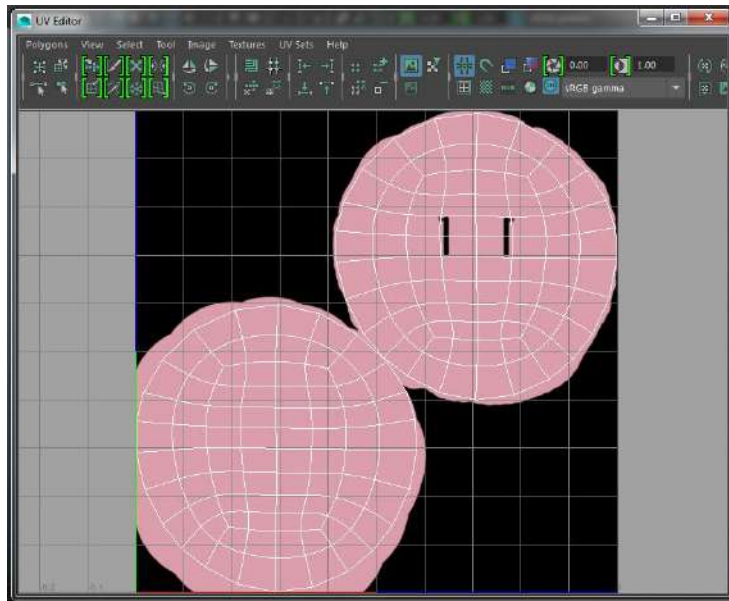


Quan el personatge i la capa ja estan modelats, se'ls ha de donar color o textura. Com que a l'animació hi ha dos personatges iguals però un de gènere masculí i l'altre de femení, per tal de diferenciar-los ràpidament vaig optar per atribuir-los els colors estereotipats de cada gènere, el blau i el rosa respectivament. Per a les capes, però, he optat per un color més fosc i llis. Els cossos són acolorits amb una textura que vaig crear amb el Photoshop per al cap, bàsicament per pintar els ulls. Les malles dels cossos creats en 3D es poden veure i guardar de manera que es vegin esteses i planes en 2D per a poder aplicar-hi les textures convenientes posteriorment. Per a poder guardar les malles se selecciona el cos que es desitja, en aquest cas el cap, i es va a la barra d'eines de dalt de tot on posa *UV*, després a *UV Editor* i s'obre una finestreta on es visualitza la malla del cap. Per a guardar-la es va al menú *Polygons* i se selecciona *UV Snapshot*. Un cop fet, s'obre la imatge guardada en format *TIFF* al Photoshop, es pinta tota del color de pell que es vulgui per al personatge i, seguidament, es pinten els ulls a les cares de la malla corresponents on se situaran aquests. Es guarda en format *PNG* i es col·loca la textura de manera que a l'*UV editor* quedi així:

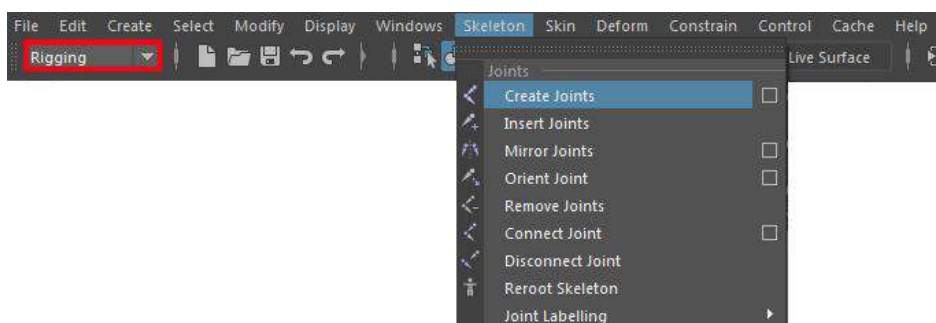


Es pot veure a la imatge de l'esquerra que, tal com he dit anteriorment, pel cos vaig fer servir la mateixa textura, però situant la malla a la zona del color llis i així tot el cos té el mateix color.

Pel personatge femení vaig fer el mateix, però la textura de la cara presenta una variació de la del noi per a tenir una altra diferenciació de gènere: als seus ulls li vaig pintar pestanyes com es pot veure a continuació:



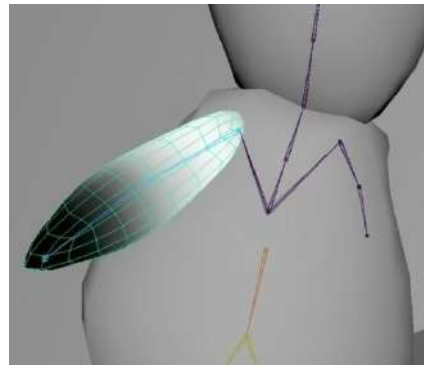
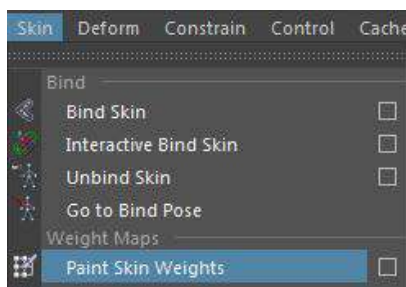
Després del modelatge ve el *rigging*, que consisteix en posar l'estructura interna o esquelet, que servirà per animar correctament i de manera eficient i més fàcil. A part d'animar, el *rigging* també pot tenir la funció de fixar un personatge en una posició concreta, un cop s'ha modelat, com si fos una escultura. Aquesta estructura està formada per *joints* o articulacions i ossos que els connecten. Per crear l'esquelet, bàsicament es posa el mode *Rigging* per tal que les eines canviïn, a la barra superior se selecciona *Skeleton* i tot seguit *Create Joints*.



Per situar els *joints*, es pitja amb el ratolí sobre l'espai desitjat i es creen i es van unint automàticament amb cada clic fins que es prem *Enter* al teclat. Quan se selecciona el primer *joint* creat, tots els posteriors es sumen a la selecció; tot i que si se selecciona, per exemple, el tercer, només s'uniran a la

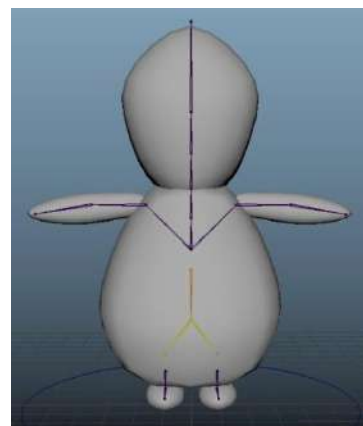
selecció els creats posteriorment i no els anteriors. Així doncs, se seleccionen per ordre de creació i els canvis s'apliquen als que estan premuts. Finalment, s'han d'ajuntar els *joints* amb la part modelada del cos, de manera que quan es moguin tant l'esquelet com el volum, els dos segueixin l'altre respectivament. Per unir-los, es prem la tecla P.

Amb el *rigging* s'ha de tenir en compte la influència que té cada *joint* amb la resta del cos, és a dir, si es mou un *joint* en concret, cal saber què més es mourà a part d'aquest. Per modificar-los, s'ha d'anar a la barra superior d'eines, on posa *Skin*, i després *Paint Skin Weights*, que permet saber quina és la influència de cada part del cos i modificar-la. Se selecciona el *joint* que es vol configurar i amb el pinzell es pinta de color blanc si hi ha influència i de color negre si no.

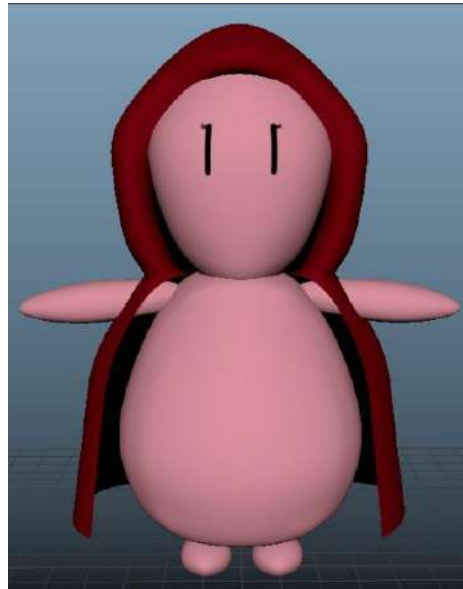


En el cas dels meus personatges, els ossos i articulacions del cos no estan tots units, això és perquè no tots tenen influència amb tots. La part superior del tronc va tota unida amb els braços i el cap, però la part inferior va separada i, al seu torn, els peus també, perquè a l'hora de fer-lo caminar, aquests es mouran de manera independent.

Per acabar amb la part del *rigging*, normalment als personatges se'ls posa un cercle de moviment a sota seu. Aquest els afecta de manera que si es mou el cercle, tot el personatge el segueix. Tot i així, per a ser més fàcil moure el cercle, ja que costa seleccionar-lo a la primera, l'he vinculat a una esfera petita de color rosa que he creat, fent que faci la mateixa funció que el cercle.



Ja fets tots aquests processos, es col·loca la capa al cos, perquè primer es fa el cos despul·lat i després se'l vesteix. Aquest és el resultat dels dos personatges: masculí i femení.



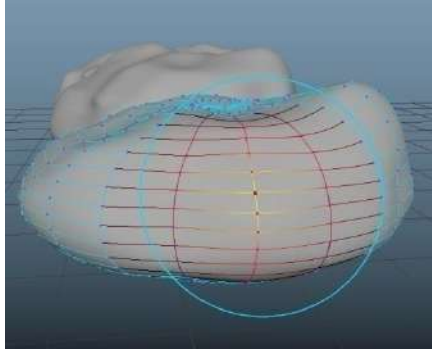
3.3.2.2. Escenari

Igual que amb el personatge, m'ha costat decidir a quin tipus d'escenari voldria que passés l'acció, però finalment he tingut una bona idea i no extremadament complicada. L'escenari és un bosc pel qual hi travessa un camí i, al mig, hi ha una petita plaça on se situa l'element que unirà els personatges: la flor. Al principi havia pensat a fer que cadascun d'ells anés per una banda diferent del camí i els dos es trobessin al mig de cop, però finalment he decidit que primer apareixeria el noi a l'escena i la noia més tard.

Pel modelatge de l'escenari, com que hi ha diferents elements que el componen, els he modelat individualment i llavors els he unit tots en un mateix lloc. Absolutament tot està creat a partir de formes bàsiques del Maya.

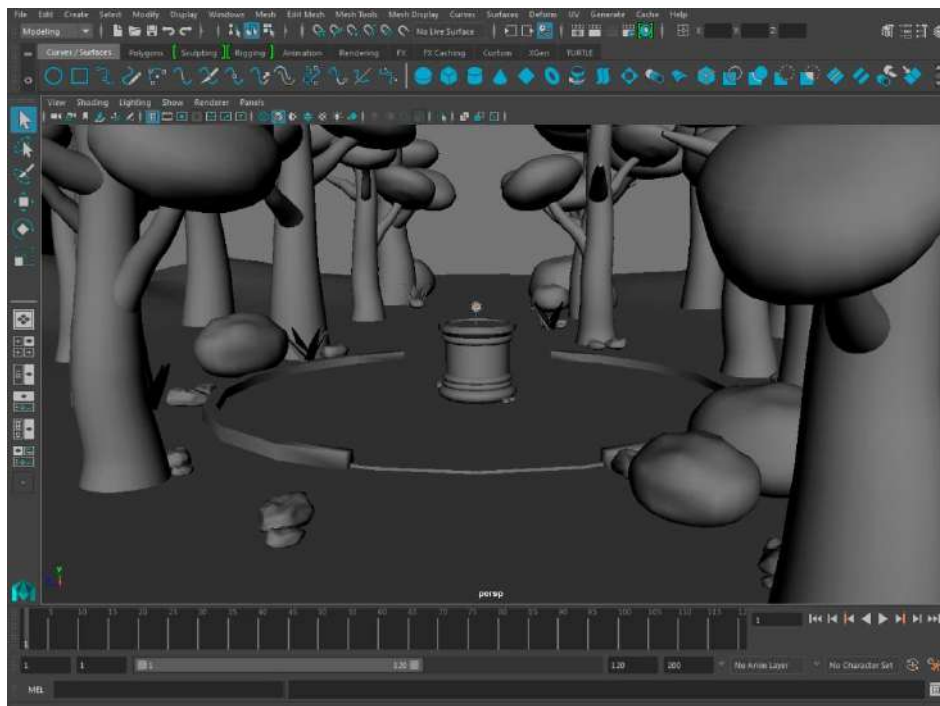
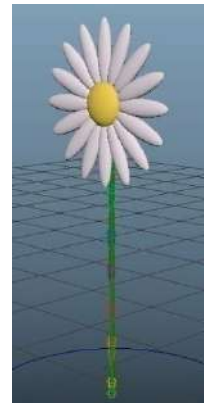
El terra l'he fet a partir d'un pla al qual li he afegit més eixos a la malla per tal de poder-lo deformar com si hi hagués irregularitats al terreny, com també he fet amb el camí igual, però sense deformar i fent el pla més estret i llarg. Pels arbres he utilitzat cilindres, els he aprimat, allargat i després els he donat forma de tronc tot deformant els eixos de la malla. A partir del tronc he fet les branques i les he modificat una mica. Per últim, he fet servir esferes i les he deformat amb un control que consisteix a prémer la tecla B i la rodeta del ratolí. Movent el ratolí es fa més gran o més petita la zona que seleccionerà la malla, però d'una manera degradada, és a dir, que les vores d'aquesta zona seleccionada quan es deformin no seran de manera escalonada, sinó com si la malla fos elàstica. Aquestes esferes deformades són les que fan de fulles. El mateix he fet amb els arbustos i les pedres, però les pedres de manera més exagerada i amb costats escantonats. En total he fet tres tipus d'arbres i tres tipus de pedres, llavors els he copiat i enganxat, els he canviat l'orientació i la mida i els he repartit per tot l'espai. Les herbes són plans als que se'ls ha donat forma d'herba i encreuat entre ells. Pel terra de la plaça, he utilitzat un cilindre aplanat. He fet les mateixes modificacions a les seves vores, però amb més altura que el terra, havent suprimit unes de les cares del cilindre i ajuntat el forat que quedava entre les cares interior i exterior del cilindre. L'altar del mig està format per un cilindre central, un altre a dalt de tot una mica més prim en alguna part i quatre cercols, tres de més petits i un de gran per a la base.

Tot l'escenari està envoltat per unes parets a les quals més tard se les posarà la textura d'arbres de fons i, a més a més, també hi ha una esfera gegant que ho embolcalla tot. Aquesta esfera se la sol anomenar *skybox* perquè se li dóna textura a l'interior, que és la que farà de cel.

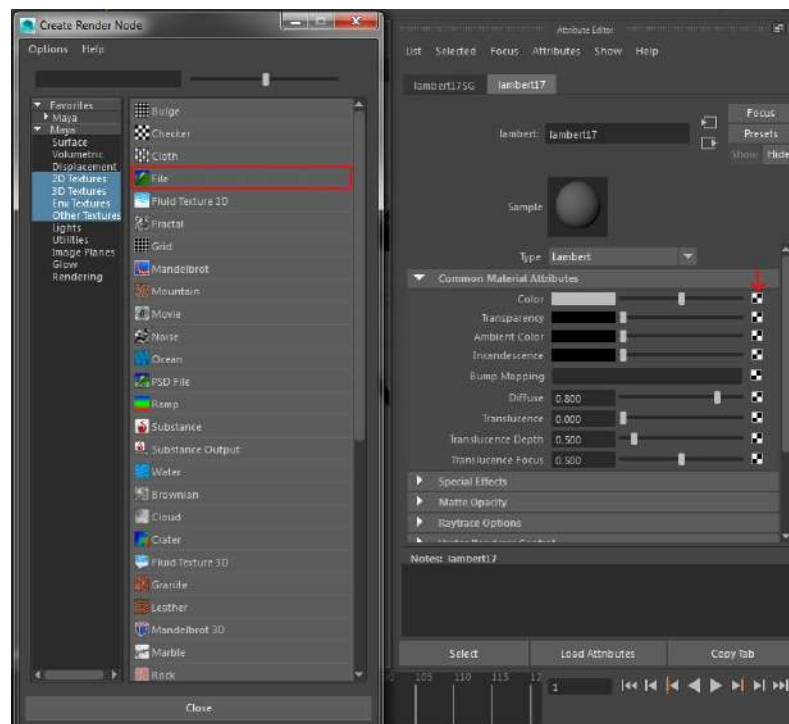


Control de deformar:
B + rodeta del ratolí

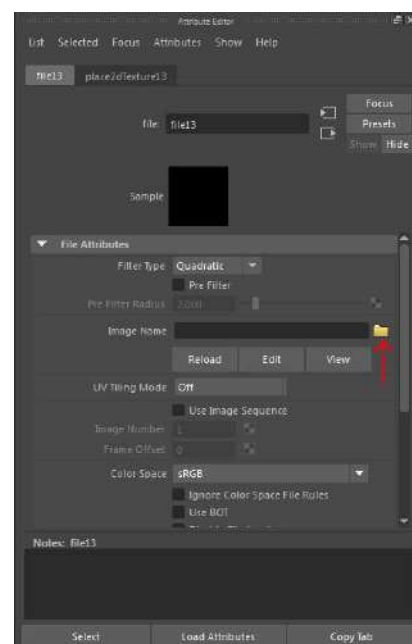
Per últim a modelar hi ha la flor que, com tot, està formada per una esfera aixafada en vertical, un cilindre que és estret i llarg que fa de tija i uns pètals que també són esferes aixafades i estirades. A la flor també se l'ha dotat d'una estructura interna a la tija diferent de la dels personatges, ja que aquesta està preparada per posar-li físiques perquè es mogui d'una manera concreta.



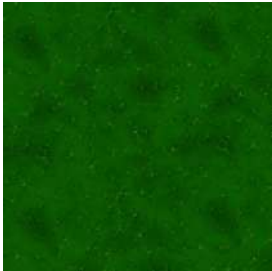
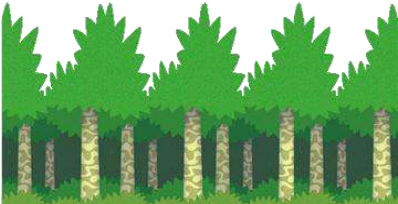
Per acabar amb el modelatge de l'escenari, s'han de posar les textures corresponents a cada cos. Per aconseguir-ho se selecciona l'objecte al qual se li vol donar textura, es pitja el botó dret del ratolí i es manté fins a seleccionar *Assing Favorite Material* i *Lambert*. Seguidament, s'obrirà una pestanya al costat de la pantalla de visualització de l'escena. Si es vol assignar un color, es va on posa *Color* i s'escull el desitjat. Si es vol assignar textura, cal anar a la dreta d'on posa *Color*, es pitja el quadrat petit de color blanc i negre i s'obre una finestra on s'ha de seleccionar *File*.



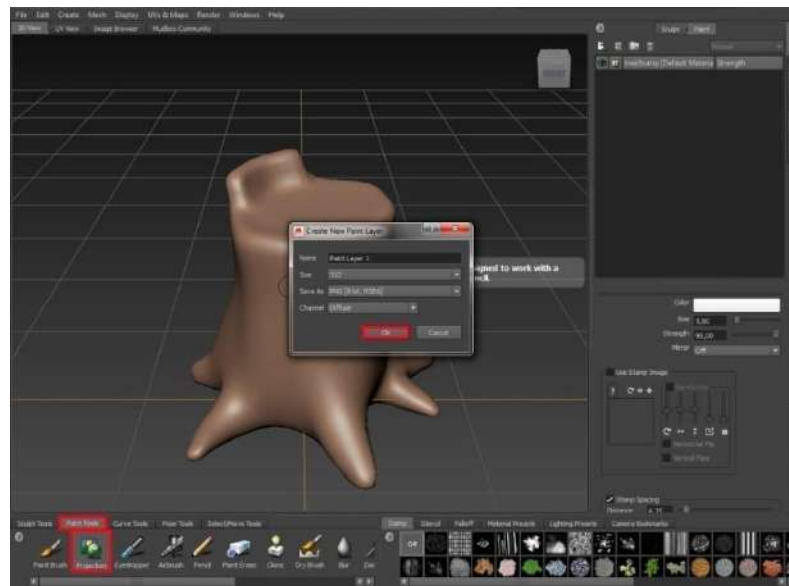
A partir d'aquest pas, la pestanya d'abans situada al costat canvia i s'ha d'anar a pitjar la icona de la carpeta per a buscar i obrir la imatge de la textura. S'ha de tenir en compte que les vores de les textures encaixin per tal que quan s'hagi assignat a l'objecte quedi uniforme, i també es pot canviar el nombre de repeticions de la textura perquè la imatge quedi més gran o més petita.



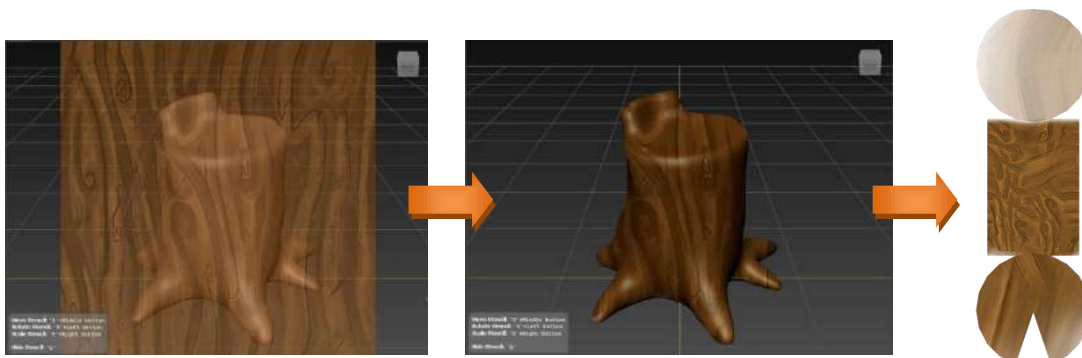
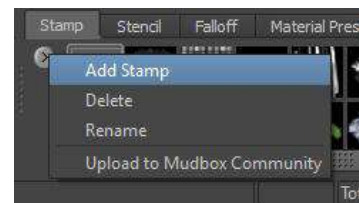
A continuació es mostra la guia de textures que he col·locat a tot l'escenari, indicant a quin objecte corresponent s'ha aplicat:

Textura aplicada a les herbes		Textura aplicada al terra, les fulles dels arbres i els arbustos	
Textura aplicada a les pedres		Textura aplicada als arbres	
Textura aplicada a l'altar i a les vores de la plaça		Textura aplicada a sobre l'altar, on hi ha la flor	
Textura aplicada al terra de la plaça		Textura aplicada al camí	
Textura aplicada a les parets del fons		Textura aplicada a l'skybox	

Per aplicar la textura de l'arbre, si ho feia de la manera que he explicat anteriorment, no em quedava prou ben col·locada, quedava molt estirada. Per tant he recorregut a la utilització del programa *Mudbox*. Quan s'ha obert, es va a *File* a la barra d'eines superior i s'obre l'objecte que es vol pintar, en aquest cas l'arbre. A la barra d'eines inferior se selecciona *Projection* a la pestanya anomenada *Paint Tools*. Es prem l'objecte com si s'anés a pintar i surt una finestreta on tan sols cal posar OK.

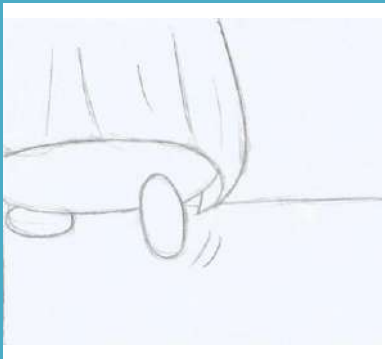
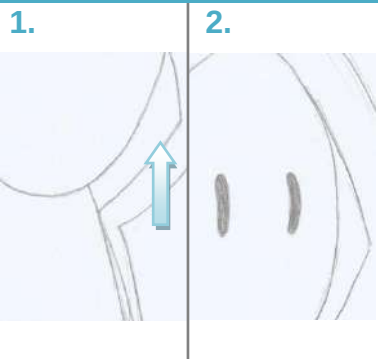
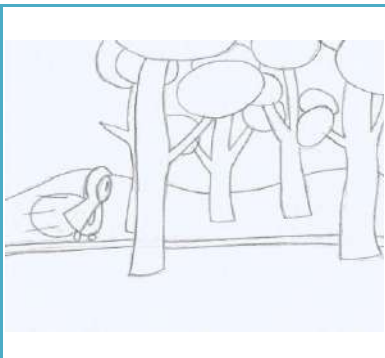


Seguidament es va a la petita galeria d'estampes que hi ha a la part inferior i es prem la fletxa de sota la pestanya *Stamp*, *Add Stamp* per inserir la textura que es vol fer servir a la galeria. Es canvia de pestanya i es va a *Stencil*, allà se selecciona la textura que s'ha inserit i es veu en gran a la pantalla de visualització a punt per poder aplicar-la a l'objecte. El que fa el programa és pintar l'objecte igual que com es veu posada la textura a sobre. En acabar es guarda la textura i es posa al programa Maya de la manera normal.



3.3.3. Storyboard

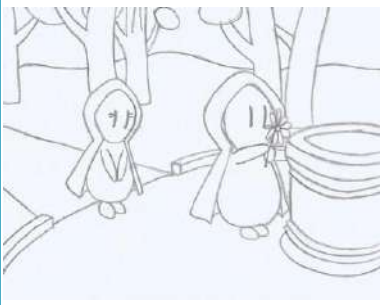
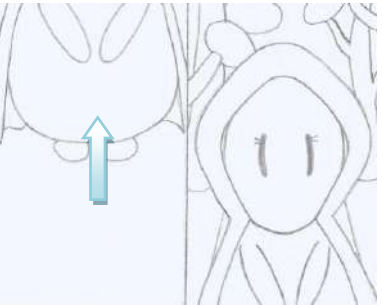
A continuació hi ha l'*storyboard* de la meva animació, primer dibuixat a mà i després escanejat per inserir-lo al document. Es mostren tots els plans de càmera i s'expliquen les accions dels personatges al llarg de la història. Hi ha dos tipus de càmera: per una banda les fixes, per altra banda les que estan en moviment, que amb fletxes hi ha representada la trajectòria que segueixen a condició que aquesta no sigui mínima, com passa amb la càmera 3.

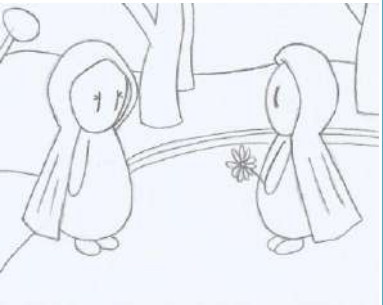
	1. 	2. 
Càmera 1	Càmera 2	Càmera 3
En moviment, seguint de prop els passos del personatge des de darrere i en una posició lleugerament desplaçada cap a la dreta	En moviment, seguint el noi i desplaçant-se cap amunt, des de la part del coll fins a veure's els ulls del noi	En moviment, ensenyant com es mou tot el personatge des de darrere i enfocant tot el camí
		
Càmera 4	Càmera 5	Càmera 6
Fixa, mostrant tot el camí des del lateral dret	Fixa, des de dalt i ensenyant la meitat de la placeta	Fixa a l'entrada de la placeta i ensenyant la reacció del noi quan es para

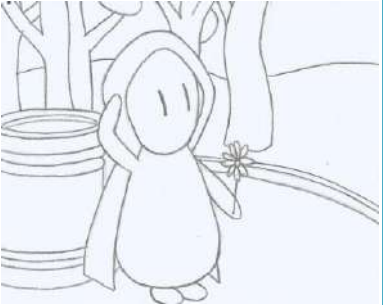
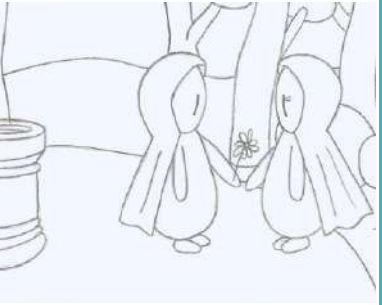
1. 	2. 	1. 	2. 	
Càmera 7		Càmera 8		Càmera 9
En moviment, començant per darrere el noi i movent-se per la seva dreta fins a enfocar en primer pla la flor		En moviment, des de terra puja ensenyant tot l'altar fins a arribar a la flor i acaba fent-li zoom cap endavant		Fixa al costat esquerre, mostrant com s'acosta el noi cap a l'altar amb la flor

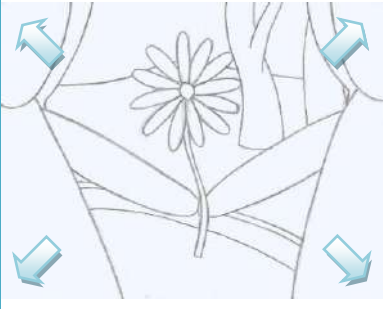
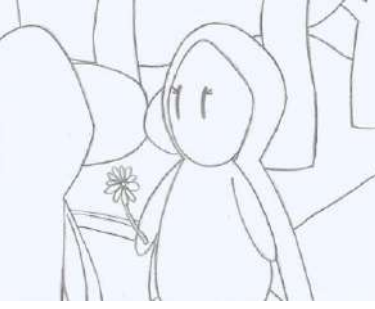
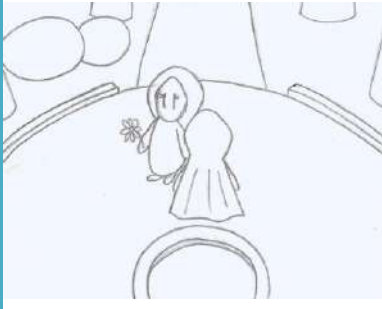
	1. 	2. 	
Càmera 10	Càmera 11		Càmera 12
En moviment, allunyant-se tot mostrant el noi mirant a la flor i la noia al fons amagada	En moviment, representa els ulls de la noia que surt de darrere l'arbre, s'acosta i s'amaga a l'arbust		Fixa en una posició molt semblant a la càmera 10, mostrant com la noia s'amaga del tot i el noi es gira

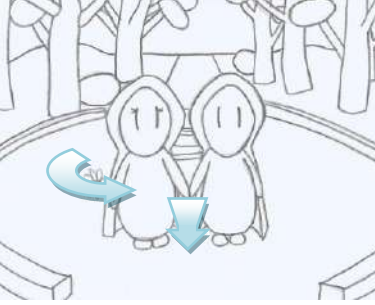
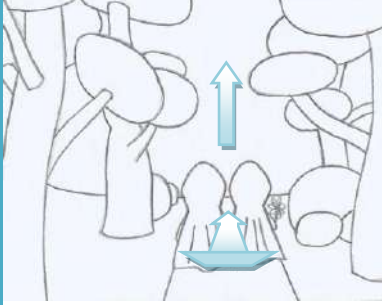
1. 	2. 	1. 	2. 	
Càmera 13		Càmera 14		Càmera 15
En moviment, girant una mica al voltant de l'altar		En moviment, tornant a representar els ulls de la noia que s'aixeca, tira enrere i va fins un arbre		En moviment, girant cap a l'esquerra i fent un zoom final cap enrere mostrant com surt la noia

		
Càmera 16	Càmera 17	Càmera 18
Fixa, ensenyant com el noi està apreciant la flor i la noia s'acosta per darrere tímidament	Fixa, una mica més acostada que la càmera 16. El noi es gira i veu a la noia	En moviment, ensenyant tota la noia des dels peus i pujant fins al cap

		
Càmera 19	Càmera 20	Càmera 21
Fixa, mostrant de prop el noi com es posa nerviós	Fixa, veient-se els dos des d'un lateral, la noia mirant-se la flor	Fixa, mostrant el noi de front mirant-se la flor

		
Càmera 22	Càmera 23	Càmera 24
Fixa, ensenyant la noia afirmant el que mirava	Fixa, el noi es pensa què fer	Fixa, veient-se altre cop els dos des de l'altre lateral, el noi s'acosta per donar-li la flor a la noia

		
Càmera 25	Càmera 26	Càmera 27
En moviment, fent zoom cap endavant per mostrar les seves mans aguantant la flor que els uneix	Fixa, ensenyant la noia mirant la flor i tot seguit el noi	Fixa, des de dalt i mostrant mitja placeta i com la noia es mou cap a l'esquerra del noi

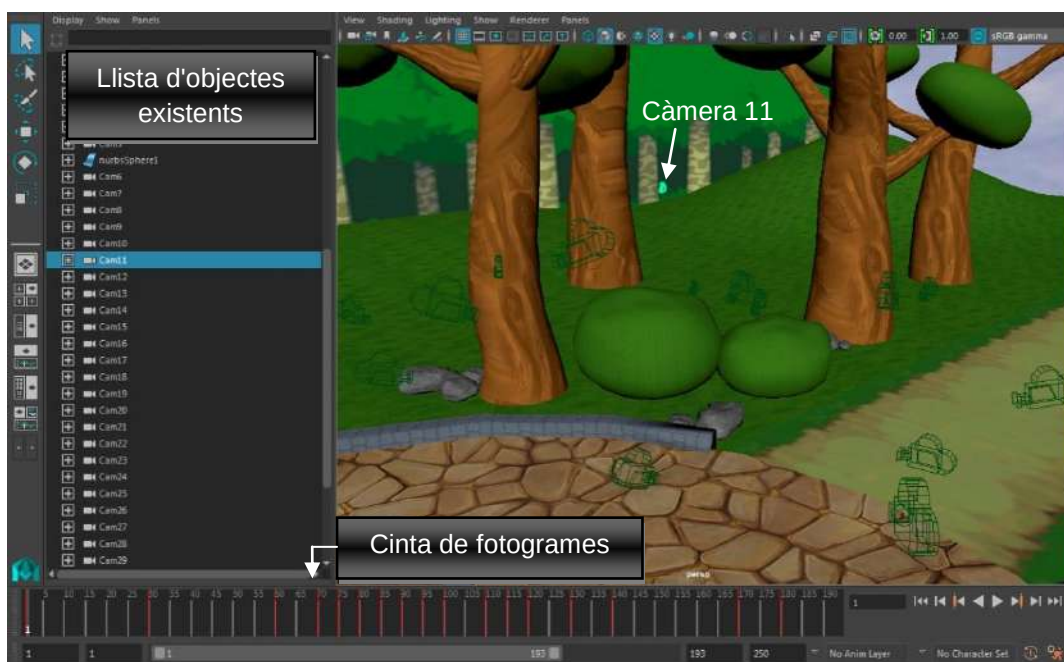
		
Càmera 28	Càmera 29	Càmera 30
Fixa, ensenyant com el noi es gira cap a la noia i s'agafen de les mans	En moviment, rodant per la placeta tot seguint de davant com hi caminen	En moviment, seguint per darrere com s'enfilen camí avall i després enfocant cap a dalt fins a mostrar el cel

Un cop pensat el guió gràfic que seguirà l'animació, ja se sap de quina manera es posaran les càmeres. Per a aconseguir-ho realitzar amb el programa es fa de la següent manera:

Hi ha un panell situat just a sobre de la pantalla on es visualitza l'escena com el que es mostra a la imatge. Es va a *View* i a *Create Camera From View* per crear una càmera des del punt de vista que s'està visualitzant, sempre des del que s'anomena perspectiva, per això mateix es fa un cop es té clar on es vol deixar posada. A *Panels* i *Perspective* es poden veure les càmeres generades.



La càmera que es crea es col·locarà a una finestra on es pot veure tota la llista d'objectes existents a l'escena i seguidament es canvia el nom pel número de la càmera corresponent. En el cas de les càmeres en moviment, per definir la seva trajectòria s'han de seleccionar un cop creades i s'han d'anar fixant les posicions clau a la cinta de fotogrames prement la tecla S del teclat. D'aquesta manera es realitza el moviment mitjançant la interpolació.



Captura de pantalla de l'escena des del punt de vista perspectiva. Es mostra la cinta de fotogrames amb les posicions clau fixades de la Càmera 11 (línies vermelles).

Les dues primeres càmeres, a diferència de les altres, són les úniques que segueixen el moviment del personatge, ja que han estat fixades dins el seu cercle de moviment. La càmera 1 es podria dir que és fixa però en moviment i la càmera 2 és en moviment doble, ja que a part de seguir el personatge, es mou cap amunt enfocant-li la cara.



He anat creant cada càmera de manera individual i fixant el moviment sempre des del primer fotograma. Això comporta que totes es moguin alhora, cosa que no ha de ser així, ja que una ha d'anar rere l'altra. Llavors el que s'ha de fer un cop es tingui tota l'animació acabada és guardar cada càmera en diferents escenes del projecte de l'animació, de manera que es tindrà tants fitxers com càmeres hi hagi. Finalment caldrà renderitzar-les una per una i amb un programa d'edició de vídeo ajuntar tots els vídeos creant-ne un en conjunt.

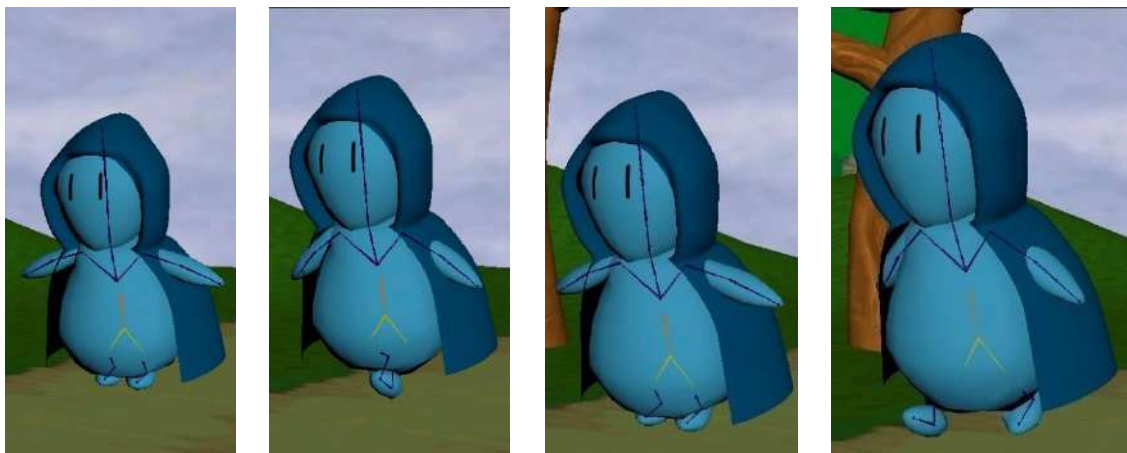
3.3.4. Animació i postproducció

Ja tenint el modelatge, el *rigging*, les accions exactes dels personatges pensades i les càmeres a punt, falta el pas més important: animar. Per a poder començar he hagut de posar també el personatge femení a l'escena, ja que al principi només tenia el masculí. Malgrat tot, se m'han presentat diversos problemes. Com que la noia l'he creat a partir del noi, canviant-li tan sols la textura i el color de la capa, a l'hora de posar-la a l'escena, s'ha fusionat amb el noi. Això ha passat perquè, en tenir els diferents *joints* de l'esquelet amb el mateix nom, el programa els ha detectat iguals i els ha ajuntat. Per solucionar-ho he hagut de canviar els noms de tots els *joints* de la noia. Quan ho he tingut fet, l'he intentat tornar a posar, però s'ha produït algun problema que ha provocat que tant al noi com a la noia se'ls ha canviat l'orientació establerta dels *joints* del peu esquerre. Aquest problema ha fet que en fixar els peus amb una posició a la cinta de fotogrames i que, en teoria, s'haurien de mantenir així, quan movia altres parts del cos per determinar-les en les posicions corresponents, els peus tornaven a la posició mal orientada, independentment d'haver-los fixat. Per culpa d'aquest problema i per avançar feina he optat per animar totes les escenes possibles en les quals només aparegués el noi i, a partir que aparegués la noia, posar-la a l'escena. Per evitar els problemes esmentats anteriorment he tornat a intentar posar la noia a l'escena després d'haver-li canviat altra vegada tots els noms dels *joints* a un altre document separat. Finalment he aconseguit que, d'aquesta manera, se solucionés el problema.

Animar i començar a moure el personatge, com ja he anat explicant anteriorment, es fa fixant les posicions clau a la cinta de fotogrames amb la tecla S i per moure el noi m'he trobat amb un dubte. El que passa és que al principi volia animar, dins el cercle de moviment, el moviment que faria el personatge a l'hora de desplaçar-se pel camí i després repetir-ho, de manera que només hagués de moure el cercle en l'espai de l'escenari perquè el personatge ja fes l'acció de córrer. Tot i això, m'he trobat que quan es fixen les posicions del cos per resultar-ne el moviment, no es fixen només dins el cercle, sinó que també es fixen en l'espai de l'escenari, de manera que el que tenia

pensat era inviable. D'aquesta manera he hagut d'animar manualment cadascuna de les accions, independentment del cercle, fent que aquest només em servís per a les dues primeres càmeres, ja que són les úniques que segueixen el moviment del cercle i, alhora, el del noi. En resum, el cercle acaba la seva funció un cop s'han visualitzat les càmeres número 1 i 2.

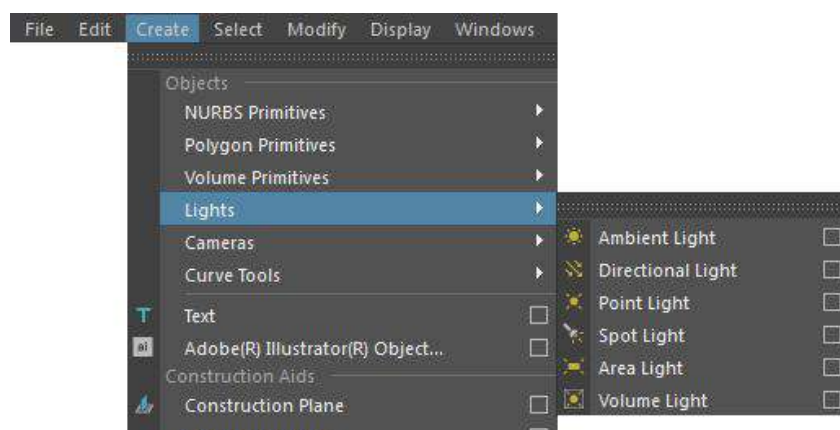
Així doncs, resoltes aquestes dificultats, ha tocat començar definitivament a animar. Primer de tot he intentat fer l'acció de córrer posicionant totes les parts del cos a la vegada, però de seguida he vist que els passos quedaven desiguals els uns amb els altres i he decidit tornar a començar i fer-ho d'una altra manera. He mogut inicialment la part superior del cos, fent que una passa correspongués a 40 *frames* i a una certa distància. Així he anat fixant les posicions passa per passa fins a completar tot el recorregut del camí de l'escenari. També ho he anat fent amb les altres parts del cos, amb la part inferior del tronc, els peus i la capa. El resultat ha estat el cos desplaçant-se de manera contínua i uniforme fins a la plaça de l'escenari. Tenint això acabat, a la meitat de cada passa he enlaira el cos i la capa exceptuant els peus i n'he fixat la posició. A continuació he desenvolupat el moviment dels braços: quan el cos s'enlaira, els braços baixen i quan el cos toca el terra, els braços pugen per a donar-hi més realisme. Finalment, ha tocat animar els peus i trobo que ha estat el més difícil de desenvolupar, ja que coordina els dos moviments. Al principi he volgut fer el moviment més realista, imitant la trajectòria que segueixen els peus quan les persones caminem. No obstant això, no ho he vist gaire clar i he decidit imitar el moviment d'un dels famosos personatges de videojocs de la companyia Nintendo: en *Kirby*. El seu caminar consisteix en un moviment de vaivé dels peus fent que quan toca a terra, els dos estan junts.



A part del procés d'animació del desplaçament del personatge masculí pel camí, la resta d'accions són més pausades. Per animar-les, he seguit les idees de l'*storyboard* i he fixat totes les posicions necessàries. Cal dir, però, que com a l'anterior apartat he esmentat, les càmeres estaven animades totes des del primer fotograma, cosa que comporta haver de desplaçar les posicions de cadascuna de manera que el moviment de cada càmera comenci després d'acabar el moviment de la que les precedeix. Quan he tingut fetes les seves animacions corresponents, les he guardat en documents diferents per després renderitzar-les separatament. Sobretot és important que a l'hora d'animar, les accions tinguin bastants *frames*, ja que el moviment serà més definit i duraran més que si es creen amb pocs.

La flor, com ja he esmentat anteriorment, està preparada per aplicar-li físiques però finalment no ha sigut així i l'he acabat animant de manera manual com la resta de cossos.

El pas següent d'animar és preparar la il·luminació, un dels grans reptes de l'animació en general. Per aconseguir la il·luminació desitjada es va a *Create > Lights* i es tria el tipus de llum que es vol, d'entre els diferents que existeixen.



L'*Ambient Light* és la principal i la que decideix si es vol ambientar l'escena de dia o de nit. La *Directional Light* representa els rajos de sol, la *Point Light* seria per llums petits, l'*Spot Light* és un focus, l'*Area Light* representa els reflexos rectangulars d'una finestra i la *Volume Light* és com una vola de llum intensa.

Per últim en l'animació hi ha la renderització o "render", que consisteix a processar la imatge a millor qualitat, ja que, al programa, la imatge es veu d'una manera molt bàsica. En la renderització es processen totes les capes d'il·luminació i *shader* o ombrejat que, per a aconseguir-ho, s'han de vincular amb el motor de render, feina molt tediosa. Aquest procés consisteix bàsicament a graduar molts paràmetres, donant-los uns valors concrets i anar provant fins a obtenir el resultat que es desitgi. Al render final he fet servir el programa Marmoset Toolbag per a embellir la imatge. Un cop renderitzada l'animació, no s'exporta com a vídeo, sinó com a fotos en format *TIFF* que, posteriorment, s'han de passar a un convertidor de vídeo. La meua animació està configurada per a haver-hi 24.5 *frames* cada segon. En aquest últim procés he obtingut molta ajuda per part de l'Akira, ja que ha sigut ell el que l'ha dut a terme perquè és més complicat d'aconseguir i perquè el meu ordinador no és prou potent per a fer-ho de manera tan ràpida com amb el seu.

Aconseguida ja l'animació tan sols falta passar-la per l'editor de vídeo Final Cut Pro per a muntar el vídeo final, ajuntant les diferents càmeres per ordre, coordinant la música i els sons desitjats i posant els crèdits i altres per tal d'assolir l'animació totalment acabada.

3.3.5. Guió tècnic

Seqüència		Càmera		Duració segons	Vídeo		Àudio	
Nº	Descripció	Nº	Descripció (moviment)		Què es veu?	Velocitat de l'acció	Música	Sons i efectes
1	El noi avança corrents pel camí fins arribar a la plaça	1	Segueix el desplaçament del noi movent-se endavant	2	Els peus del noi com corren	Ràpida	Animal Crossing: New Leaf Music 11PM	Passos i ambient natura
1	El noi avança corrents pel camí fins arribar a la plaça	2	Segueix el noi, movent-se en vertical cap amunt	2	Del coll fins la cara del noi	Mitjana		Passos i ambient natura
1	El noi avança corrents pel camí fins arribar a la plaça	3	Es mou girant lleugerament cap amunt	2	El personatge avançant corrents camí amunt	Ràpida		Passos i ambient natura
1	El noi avança corrents pel camí fins arribar a la plaça	4	Fixa	3	El personatge corrents des del lateral dret del bosc	Ràpida		Passos i ambient natura
1	El noi avança corrents pel camí fins arribar a la plaça	5	Fixa	1	El noi a punt d'arribar a la plaça, des de dalt	Mitjana		Passos i ambient natura
2	El noi observa de lluny l'altar i la flor del mig de la plaça	6	Fixa	2	El noi arriba a la plaça i s'atura	Mitjana		Passos i ambient natura

Seqüència		Càmera		Duració segons	Vídeo		Àudio	
Nº	Descripció	Nº	Descripció (moviment)		Què es veu?	Velocitat de l'acció	Música	Sons i efectes
2	El noi observa de lluny l'altar i la flor del mig de la plaça	7	Avança per enfocar la flor tot esquivant el noi	3	El noi aturat des de darrere i la flor en primer pla	Parada	Animal Crossing: New Leaf Music 11PM	Ambient natura
2	El noi observa de lluny l'altar i la flor del mig de la plaça	8	Es mou verticalment fins a la flor per fer zoom endavant	4.5	Tot l'altar des de baix fins a dalt on hi ha la flor	Parada		Ambient natura
2	El noi observa de lluny l'altar i la flor del mig de la plaça	9	Fixa	1	El noi acostant-se a l'altar	Mitjana		Passos i ambient natura
3	El noi observa la flor de prop mentre la noia, amagada, l'espia de lluny	10	Fa zoom enrere lentament	2.5	El noi mirant l'altar i la noia al fons amagada espiant	Lenta		Passos i ambient natura
3	El noi observa la flor de prop mentre la noia, amagada, l'espia de lluny	11	Representa els ulls de la noia i fa els seus moviments	7	Com s'acosten els ulls de la noia, veient el noi girat d'esquenes	Mitjana		Passos, arbusts i ambient natura
3	El noi observa la flor de prop mentre la noia, amagada, l'espia de lluny	12	Fixa	1	El noi girant-se cap on hi ha la noia	Ràpida		Ambient natura

Seqüència		Càmera		Duració segons	Vídeo		Àudio	
Nº	Descripció	Nº	Descripció (moviment)		Què es veu?	Velocitat de l'acció	Música	Sons i efectes
3	El noi observa la flor de prop mentre la noia, amagada, l'espia de lluny	13	Gira lateralment al voltat de l'altar	2.5	El noi tornant a mirar la flor i intentant-la agafar	Mitjana	Animal Crossing: New Leaf Music 11PM	Passos i ambient natura
3	El noi observa la flor de prop mentre la noia, amagada, l'espia de lluny	14	Representa els ulls de la noia i fa els seus moviments	6	Com s'allunyen els ulls de la noia, veient el noi girat d'esquenes	Mitjana		Passos i ambient natura
4	La noia surt de l'amagatall i es troba amb el noi	15	Gira lleugerament cap a l'esquerra i tot seguit fa zoom enrere	2	La noia sortint de darrere l'arbre i avançant pel camí	Mitjana		Passos i ambient natura
4	La noia surt de l'amagatall i es troba amb el noi	16	Fixa	2	La noia acostant-se al noi tímidament	Mitjana		Passos i ambient natura
4	La noia surt de l'amagatall i es troba amb el noi	17	Fixa	2	El noi es gira i veu a la noia a davant seu	Mitjana		Ambient natura
4	La noia surt de l'amagatall i es troba amb el noi	18	Es mou en vertical cap amunt	3	La noia des dels peus fins el cap	Parada		Brillantor i ambient natura

Seqüència		Càmera		Duració segons	Vídeo		Àudio	
Nº	Descripció	Nº	Descripció (moviment)		Què es veu?	Velocitat de l'acció	Música	Sons i efectes
5	Els dos personatges es comuniquen gràcies a la flor.	19	Fixa	1	El noi reaccionant sorprès	Ràpida	Animal Crossing: New Leaf Music 11PM	Sorpresa, passos i ambient natura
5	Els dos personatges es comuniquen gràcies a la flor.	20	Fixa	2	La noia mirant la flor de la mà del noi	Lenta		Ambient natura
5	Els dos personatges es comuniquen gràcies a la flor.	21	Fixa	1.5	El noi mirant-se la flor que sosté	Lenta		Ambient natura
5	Els dos personatges es comuniquen gràcies a la flor.	22	Fixa	3	La noia afirmant que mira la flor	Mitjana		Ambient natura
5	Els dos personatges es comuniquen gràcies a la flor.	23	Fixa	2	El noi cavil·lant què fer	Mitjana		Cavil·lant i ambient natura
5	Els dos personatges es comuniquen gràcies a la flor.	24	Fixa	3.5	El noi acostant-se a la noia per donar-li la flor	Mitjana		Passos, xiulet i ambient natura

Seqüència		Càmera		Duració segons	Vídeo		Àudio	
Nº	Descripció	Nº	Descripció (moviment)		Què es veu?	Velocitat de l'acció	Música	Sons i efectes
5	Els dos personatges es comuniquen gràcies a la flor.	25	Zoom cap endavant	2.5	Les seves mans unides per la flor	Lenta	Animal Crossing: New Leaf Music 11PM	Ambient natura
6	La noia té la flor i els dos junts marxen de la plaça, camí avall.	26	Fixa	2	La noia rebent la flor i mirant el noi	Lenta		Ambient natura
6	La noia té la flor i els dos junts marxen de la plaça, camí avall.	27	Fixa	3	La noia rodejant el noi i ell seguint el seu moviment	Mitjana		Passos i ambient natura
6	La noia té la flor i els dos junts marxen de la plaça, camí avall.	28	Fixa	2	Els dos agafant-se de les mans	Mitjana		Passos i ambient natura
6	La noia té la flor i els dos junts marxen de la plaça, camí avall.	29	Girant per la plaça cap enrere	7	Els dos encaminant-se cap a l'altra part de la plaça	Mitjana		Passos i ambient natura
6	La noia té la flor i els dos junts marxen de la plaça, camí avall.	30	Es mou endavant i finalment es dirigeix cap amunt lentament	7.5	Els dos enfilant-se camí avall i acabant amb una visió al cel	Mitjana		Passos i ambient natura

4. CONCLUSIONS

Al llarg del curs he desenvolupat un treball de recerca basat en l'aprenentatge d'un àmbit que m'era totalment desconegut i, a partir d'aquest, he volgut desenvolupar la creació d'una animació. Abans de començar, quan tot just era una mera idea el que acabaria fent, l'expectativa era que obtindria un vídeo tipus el que hom pot veure a la televisió o al cinema pel que fa a qualitat tècnica, partint des del zero coneixement del que comporta tot el procés. Aquesta expectativa ha anat canviant al llarg del treball. Mentre l'he anat fent, he pogut veure la realitat: no és tan fàcil com sembla. Animar és una feina que és agradable de veure i de crear, però també comporta passar per les parts més tedioses, ja que és moure de mica en mica totes les accions d'un cos per donar-li vida sense que quedi un resultat pobre visualment. Havent acabat el treball i veient com ha quedat finalment, afirmo que, després de tota la feina que comporta, obtenir el resultat és agradable i molt gratificant.

Durant el procés de creació, com era d'esperar, he hagut d'afrontar diferents problemes com aconseguir moure el personatge de manera que el moviment sigui uniforme i prou realista, o el principal problema que m'ha portat més temps trobar-hi solució: com posar la noia a l'escena sense cap error. En aquest últim, abans de solucionar-lo, he hagut de plantejar-me l'opció d'animar el personatge sense l'esquelet intern, cosa que hauria duplicat la feina i el temps de creació. Malgrat tot, afortunadament he aconseguit resoldre'ls tots.

Un altre dels problemes que m'ha tingut en espera fins als últims instants abans de l'entrega del treball ha sigut el següent: com ja he dit anteriorment, el programa Maya, després de la renderització, dóna el resultat en format fotogràfic i no en vídeo, cosa que comporta haver de convertir-lo. En aquest procés hi ha hagut diversos problemes procedents del programa que han impedit l'obtenció final del vídeo per després poder-lo editar i afegir-hi àudio. A partir d'aquí, he hagut de plantejar-me un pla B: obtenir en vídeo les diferents càmeres mitjançant un *Playblast*. Aquest permet convertir l'animació a vídeo directament sense renderitzar. Per tant, tot i que no és el millor resultat que es pot aconseguir i no ser el definitiu, almenys prova el treball realitzat. El resultat final el mostraré a la presentació oral del treball de recerca, que per a aquelles dates espero ja haver obtingut el vídeo bo.

La resposta a la meua hipòtesi inicial, esmentada anteriorment a la introducció i deixant de banda el problema anterior pel fet que el resultat final, encara que no el tinc, sé com serà, és sí, he sigut capaç de poder reflectir en vídeo el que la meua imaginació ha dissenyat, però amb algunes modificacions a la idea inicial. Això és degut a diversos factors. El principal factor és la falta d'organització, la qual cosa comporta mancança de temps. Els altres bàsicament són petits canvis que he anat fent a la idea inicial perquè he cregut convenient respecte al meu gust. Una de les coses principals que seria diferent si m'hagués repartit millor el temps és l'aplicació de físiques no només a la flor, sinó també a la capa dels personatges amb una simulació de roba, fet que hagués provocat que l'animació hagués adquirit un nivell més professional. Reprenent el fil de la hipòtesi, he pogut assolir un bon resultat utilitzant un programari especialitzat, tot i que no amb el meu ordinador per falta de temps. Per tal d'adquirir el resultat he hagut de comptar amb l'ajuda de l'Akira, l'ordinador del qual m'ha permès fer la part més complicada, ja que és més potent i el temps de renderització, en comparació amb el que hauria estat si ho hagués fet amb el meu, ha disminuït considerablement.

He assolit tant el resultat desitjat en vídeo com també he aconseguit reflectir tot el desenvolupament de manera escrita, tot i que crec que per a la comprensió total del treball, si no es tenen coneixements previs pot resultar difícil, i més si no hi ha cap ajuda visual que ho expliqui. Així doncs, per concloure, estic satisfeta de l'elecció i del resultat del meu treball, ja que he pogut conèixer aquest àmbit i experimentar-lo de primera mà, i a partir d'aquí puc qüestionar-me si seguir aquesta línia en els meus estudis futurs.

5. BIBLIOGRAFIA

Webgrafia

Animació. Enciclopèdia.cat. <http://www.enciclopedia.cat/EC-GEC-0158895.xml>. 4/9/2017.

Cullell, P. Vert, D. Masergas, N. Luna, F. Sabater, S. Magrià, E. Juanola, M. Jimenez, C. Galván, S. *La màgia de l'animació*. 2009. Museu del cinema i Universitat de Girona.

http://web2.udg.edu/ice/doc/doc_fnu/seminaris/seminari_cinema_animacio_gui_a.pdf. 6/9/2017.

L'animació. Edu365. <http://www.edu365.cat/videofoto/animacio/Animacio.pdf>. 6/9/2017.

Animació. 26/2/2017. Viquipèdia. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Animaci%C3%B3>. 14/9/2017.

Persistència visual. 3/9/2017. Viquipèdia. https://ca.wikipedia.org/wiki/Persist%C3%A8ncia_visual. 5/9/2017.

Martínez Morales, Irving. *El fenómeno phi*. 13/3/2014. Dimmblog. <https://dimmblog.wordpress.com/2014/03/13/el-fenomeno-phi/>. 5/9/2017.

Fenomen phi. 15/4/2016. Viquipèdia. https://ca.wikipedia.org/wiki/Fenomen_phi. 5/9/2017.

Llanterna màgica. 31/5/2017. Viquipèdia. https://ca.wikipedia.org/wiki/Llanterna_m%C3%A0gica. 6/9/2017.

The history of animation. History of animation. <https://history-of-animation.webflow.io/>. 7/9/2017.

Zoòtrop. Enciclopèdia.cat. <http://www.enciclopedia.cat/EC-GEC-0152188.xml>. 6/9/2017.

Cinema d'animació. 31/5/2017. Viquipèdia. https://ca.wikipedia.org/wiki/Cinema_d%27animaci%C3%B3. 13/9/2017.

Our story. PIXAR. <https://www.pixar.com/our-story-1>. 6/9/2017.

Animació: principis bàsics de l'animació. Universitat Oberta de Catalunya. <http://multimedia.uoc.edu/blogs/animacio/principis-animacio/>. 8/9/2017.

Urbano, John. *Que es un Storyboard y algunos ejemplos*. 2017. John Urbano Blog de Diseño Gráfico. <http://www.jhonurbano.com/2013/01/que-es-el-storyboard-ejemplos.html>. 14/9/2017.

Blocking (animation). 3/8/2015. Wikipèdia. [https://en.wikipedia.org/wiki/Blocking_\(animation\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Blocking_(animation)). 14/9/2017.

Maya. 2017. Autodesk. <https://www.autodesk.com/education/free-software/maya>. 5/10/2017.

Mudbox. 2017. Autodesk. <https://www.autodesk.com/products/mudbox/overview>. 5/10/2017.

Marmoset Toolbag. 2016. Marmoset. <https://www.marmoset.co/toolbag/>. 5/10/2017.

Final Cut Pro. 2017. Apple. <https://www.apple.com/es/final-cut-pro/what-is/>. 5/10/2017.

Materials audiovisuals

Pildorea. *Los 12 principios de la animación con subtítulos en español* | Pildorea.com. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=a6Ts93tsTZU>. 8/9/2017.

Docunet. *Animació digital*. Youtube. 13/1/2007. https://www.youtube.com/watch?v=LqKEBYcA-3w&feature=player_embedded. 14/9/2017.

Nodician. *1- Tutorial de modelado de personajes 3d | conceptos básicos*. Youtube. 1/12/2014. <https://www.youtube.com/watch?v=bsLYi2rORuk&t=1s>. 3/10/2017.

Bibliografia d'imatges

Portada: <http://corsi.hightechware.it/wp-content/uploads/2016/07/autodesk-3ds-max-design.jpg>. 30/8/2017.

Cercador d'imatges sense copyright: <https://search.creativecommons.org/>

GodsHand. *Humorous Phases of Funny Faces*. Youtube. 25/3/2006. Fotograma min. 0:56: <https://www.youtube.com/watch?v=8dRe85cNXwg>. 4/9/2017.

Classiccatoon. *Emile Cohl - Fantasmagorie 1908*. Youtube. 2/11/2006. Fotograma min. 0:19: <https://www.youtube.com/watch?v=aEAObel8yIE&t=14s>. 4/9/2017.

The Principles of Animation - Squash and Stretch. 20/8/2012. Animdesk. <https://www.animdesk.com/the-principles-of-animation-squash-and-stretch>. 8/9/2017.

Butler, Peter. *Principles of animation: Solid Drawing*. 16/6/2015. Lone Oak Productions. <http://loneoakproductions.com/blog/2015/06/16/principles-of-animation-solid-drawing/>. 14/9/2017.

Kaufman, Blayke. *12 Principles of Animation*. 7/11/2014. <http://www.bluepony.com/12-principles-of-animation/>. 8/9/2017.

12 Basic principles of animation. 30/10/2015. Compulsive Creative. <http://www.compulsivecreative.com/12-basic-principles-of-animation/>. 14/9/17.

Animation. 15/4/2013. Creative Animation World 3. <https://caworld3.wordpress.com/tag/animation/>. 8/9/2017.

The Principles: Arcs. Dante Rinaldi Design. <https://danterinaldidesign.com/principles-animation-arcs/>. 14/9/2017.

Principles of Animation. D'source. <http://www.dsource.in/course/principles-animation/solid-drawing>. 14/9/2017.

Carolina Jiménez G. - OK Infografía. *Making of Planet 51 - Set dressing, Carolina Jimenez's Reel*. Youtube. 6/4/2010. Fotograma min. 0:05: <https://www.youtube.com/watch?v=ELfmeF2i42g&t=4s>. 14/9/2017.

BobAMTV. *Reference / Blocking / Refining*. Youtube. 10/7/2009. Fotograma min. 1:49: https://www.youtube.com/watch?v=ouaspd_dr5o&t=79s. 14/9/2017.

Bibliografía de músicas i sons

JP SFX. *Pasos Efecto Sonido*. Youtube. 7/2/2017.
<https://www.youtube.com/watch?v=O1zErmSV7ps>. 9/10/2017.

Superfabian1020. *All ACCF emotions in 1 minute*. Youtube. 31/12/2011.
<https://www.youtube.com/watch?v=EcLplvoEcvw>. 9/10/2017.

Jojikiba. *Cricket sound effect (2)*. Youtube. 29/8/2012.
<https://www.youtube.com/watch?v=8T2l15bKMZk>. 9/10/2017.

AR Sound Effects. *Sunny Day #1 / No Copyright Sound Effect*. Youtube. 11/1/2015. <https://www.youtube.com/watch?v=RpPKLQgg8yQ>. 9/10/2017.

Meeee Weirdo. *Bush Hiding Sound Effect*. Youtube. 28/9/2013.
<https://www.youtube.com/watch?v=8k4Mxw4rh3w>. 9/10/2017.

Jez. *11PM - Animal Crossing: New Leaf Music*. Youtube. 12/10/2013.
<https://www.youtube.com/watch?v=xbjbGNa-7eE>. 9/10/2017.

6. AGRAÏMENTS

-  Akira Ortiz per haver fet possible l'elaboració d'aquest treball, haver-me introduït en el món de l'animació, ensenyat com poder desenvolupar-lo i ajudat en la realització de la part pràctica.
-  Mònica Sala per ajudar-me en la correcció del redactat i en l'edició de vídeo.
-  Família i amics pel suport moral.

7.ANNEXOS

- Agenda d'hores quedades amb l'Akira
- Idees personatge i escenari
- Personatge alçat i perfil
- *Storyboard*
- Guia de càmeres amb els *frames* corresponents