



Treball de recerca

Una mirada àuria a Cornellà de Llobregat



Pseudònim: Leia Skywalker

Cornellà de Llobregat, 11 de febrer de
2016





Índex

Introducció.....	3
1. Definició del nombre auri i càlcul del seu valor numèric	6
1.1 Obtenció del valor numèric	6
2. Història del nombre auri.....	7
3. Geometria del nombre auri	14
3.1 Segment auri	14
3.2 Rectangle auri.....	15
3.2.1 Espiral dextrogira construïda a partir d'un rectangle auri.....	16
3.2.2 Espiral levogira construïda a partir d'un rectangle auri	16
3.3 Pentàgon auri.....	17
3.4 Triangle auri.....	19
3.4.1 Espiral dextrogira construïda a partir d'un triangle auri	19
3.4.2 Espiral levogira construïda a partir d'un triangle auri	19
3.5 Rombe auri	20
3.6 Escala àuria	21
3.7 Rectangle auri doble superposat.....	22
3.8 Rectangle arrel de cinc	22
5. Propietats aritmètiques del nombre auri	23
6. Aplicacions del nombre auri	28
5.1 Aplicacions a l'arquitectura	28
5.2 Aplicacions a la pintura.....	31
5.3 Objectes quotidians	35
7. El nombre auri a Cornellà de Llobregat.....	38
6.1 La vila de Cornellà de Llobregat	38
6.2 Arquitectura àuria a Cornellà.....	39
6.2.1 Descripció de la Ruta Àuria.....	40
6.2.2 Mapa de la Ruta Àuria	42
6.2.3 Descripció dels edificis.....	43
7.3 Pintura àuria a Cornellà	78
ENTREVISTA A JOSÉ ANTONIO FLORES GONZÁLEZ, pintor de Cornellà que treballa amb la proporció àuria.	79
Conclusió.....	89
Bibliografia	94
Webgrafia	94
Videografia	97

Introducció

La idea per realitzar aquest treball va néixer fa temps, quan a la classe de 3r d'ESO el professor de matemàtiques ens va parlar del nombre d'or, un nom màgic pels antics i curiós pels moderns. Des d'aquell dia, sempre vaig tenir ganes de conèixer més, i quan vaig haver de decidir què volia investigar per fer el treball de recerca, no vaig tenir cap dubte: EL NOMBRE AURI.

El primer problema amb el qual vaig ensopegar va ser establir l'objectiu del treball, perquè la bibliografia i les aplicacions són tant vastes que costa decidir-se què estudiar i què no, car tot em semblava molt interessant i volia recollir tota aquella informació dins el meu treball. Llavors va ser quan la meva tutora del treball de recerca em va suggerir acotar la recerca i fer una aplicació de la proporció àuria a alguna realitat propera que a mi m'agradés. I d'aquí va sorgir la idea de comprovar si hi havia obres o edificis emblemàtics de Cornellà de Llobregat que contenien, en alguna de les seves parts o en la seva gran majoria, la raó àuria. I aquesta va ser la meva primera hipòtesi de treball i el meu punt de partida.

Per portar a terme i desenvolupar el meu camp d'estudi vaig establir dues parts en el treball. La primera recull tota la part documental sobre el nombre auri: l'origen, la geometria del nombre d'or i la història i les aplicacions de la raó àuria, especialment a l'arquitectura, a la pintura i als objectes quotidians. La segona part es va centrar en fer recerca a Cornellà de la proporció àuria. Per això he fet servir tres eines:

1. Les figures geomètriques àuries descrites a l'apartat 3 del treball.
2. El programa GEOGEBRA que m'ha permès dibuixar les figures geomètriques àuries i importar fotografies digitals a les quals poder aplicar aquestes figures per comprovar si reunien la raó àuria. Aquest programa ha estat l'eina més eficaç i la més utilitzada a l'hora de fer mesures.
3. El telèmetre, aparell que he fet servir per mesurar edificis o part d'edificis en aquells casos en que no obtenia un bon angle amb la càmera fotogràfica.

1. Al principi, com no sabia a quin camp trobaria manifestada la proporció àuria, vaig delimitar el meu camp de treball a l'arquitectura (edificis emblemàtics de la ciutat), la biologia (plantes i arbres dels jardins de Cornellà) i objectes urbans. Les meves primeres investigacions, van ser decebedores: no trobava proporció àuria gairebé en lloc i les indagacions que vaig fer a algunes persones cornellanenques vinculades al urbanisme o a la ciutat, es van estranyar de que pogués trobar algun referent auri. I és que, i això ho vaig descobrir després, cal una mirada àuria atenta i especial per buscar allò que vols trobar. Com, de les tres línies d'investigació que havia escollit, la més profitosa havia estat la de l'arquitectura, vaig centrar els meus esforços en aquest camp. Sabent que tant els arquitectes del Modernisme com els del Noucentisme dissenyaven les seves obres amb la proporció àuria, vaig començar a fer fotografies d'edificis modernistes i noucentistes de principis de segle i vet aquí que la raó àuria va començar a aparèixer: de vegades discretament en elements constructius (portes, finestres, emmarcats de portes i finestres, balcons...); altres com a disseny de l'edifici (decoració, portes, finestres i alçada estaven relacionades de manera àuria), i fins i tot, molts dels objectes decoratius del Palau Mercader també estan dissenyats en proporció àuria, com es podrà veure a l'apartat 6, *El nombre auri a Cornellà de Llobregat*.

Aquesta recerca em va portar a tres noves hipòtesis:

- *Per què apareix la raó àuria en aquests edificis i en els objectes decoratius del Palau Mercader? I apareix també a altres arts com la pintura?*
- *L'aparició de la proporció àuria és deliberada o no?*
- *Quines figures àuries són les que més es fan servir?*

El desenvolupament d'aquest treball intentarà donar resposta a aquestes qüestions.

Altres dificultats a l'hora de fer aquest treball han estat vinculades a la fotografia. Molts edificis emblemàtics de Cornellà estan envoltats d'arbres que oculten part de les façanes. Això impedeix fer una bona fotografia panoràmica per mesurar amb el

Geogebra. També he hagut d'aprendre a fer fotografies totalment planes, ja que sinó no es poden mesurar bé i les dades no són fiables. Moltes de les fotografies s'han realitzat diverses vegades i en dies diferents fins obtenir l'adequada.

Per últim cal dir que gairebé tot el material fotogràfic i les mesures realitzades en aquest treball són pròpies i han estat realitzades per mi. He volgut amb això, fer un treball personal, tot sabent que potser el material fotogràfic no és el d'un professional i pot tenir les imperfeccions d'un amateur, però he intentat que aquest condicionant no afecti a les mesures, en les quals si que he estat rigorosa.

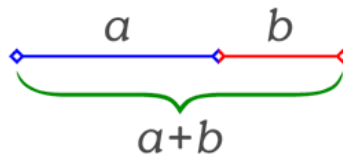
El resultat de totes aquestes consideracions és el treball que us presento tot seguit.

1. Definició del nombre auri i càlcul del seu valor numèric

El nombre auri, també conegut com nombre d'or o divina proporció, és un nombre algebraic irracional que està representat per la lletra grega φ (phi) en minúscula o Φ (Phi) en majúscula en honor a l'escultor grec Fidias. El seu valor numèric és: 1,618033989... És el tercer nombre que està representat per una lletra, juntament amb π i e, també irracionals.

Va ser descobert en l'antiguitat com una proporció entre dos segments d'una recta, o sigui una construcció geomètrica. El nombre auri, per tant, és el valor numèric de la raó entre la totalitat del segment y una part (la major) que és igual a la raó entre aquesta i l'altre (la menor).

1.1 Obtenció del valor numèric



Dos nombres a i b estan en proporció àuria si es compleix: $\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b} = x \rightarrow \frac{a}{a} + \frac{b}{a} = \frac{a}{b} \rightarrow 1 + \frac{1}{a/b} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{1}{x} + 1 = x \rightarrow 1 + x = x^2 \rightarrow x^2 - x - 1 = 0$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 1 \times (-1)}}{2 \times 1} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$x_1 = 1,618033989 \quad x_2 = -0,6180339887$$

Només és vàlida la primera solució que és positiva perquè les longituds dels segments mai poden ser negatives.

2. Història del nombre auri

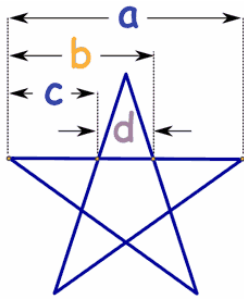
Des de fa molts segles, el nombre auri ha estat objecte d'estudi. Molts pensadors i estudiosos han parlat d'ell, l'han descrit i han fet aportacions molt rellevants en diversos camps del saber. A continuació es detallaran els principals estudiosos del nombre auri en ordre cronològic i s'explicarà la relació que tenen amb ell.

El primer cop que apareix la proporció àuria a l'antiguitat és a unes **escultures babilònies i assíries del 2000 aC**. No obstant això, no hi ha cap documentació històrica que confirmi que el nombre d'or fos usat conscientment pels arquitectes o artistes en la construcció de les escultures abans esmentades.

Un altre cas es pot trobar a l' **Antic Egipte**, tant a les piràmides com al temple d'Osiris. Per exemple la Piràmide de Keops es troba la raó àuria si dividim l' alçada entre la meitat d'un costat de la seva base. Però tampoc se sap amb certesa si els egipcis coneixien el nombre d'or, perquè ells representaven totes les coses de la realitat amb la mesura humana, que posteriorment es va comprovar que contenia el nombre Phi. D'altra banda el temple d'Osiris té la planta amb les següents mesures: 100x160 colzes, la raó de les quals és el nombre d'or.

Però és a l'**Antiga Grècia** on s'estudia i desenvolupa la raó àuria i on s'estableix com a cànon de bellesa. Els primers en descobrir el nombre auri van ser els **pitagòrics** que van adoptar l'estel pentagonal o pentàgon estrellat com a símbol i reconeixement dels seguidors de Pitàgores, ja que en aquest símbol es troba el nombre d'or. Els pitagòrics pensaven que el món estava configurat segons un ordre numèric, on només tenien cabuda els nombres fraccionaris. Per això els pitagòrics van estudiar exhaustivament la construcció i propietats del pentagrama, al que van atribuir un valor místic.

El pentagrama és una estrella de 5 puntes que conté al seu interior un pentàgon. El pentagrama té dues curioses propietats: la primera és que «l'estrella pentagonal pot ser traçada pel moviment d'un punt sense passar dues vegades pel mateix costat» i que la proporció que guarden els costats conté la raó àuria.

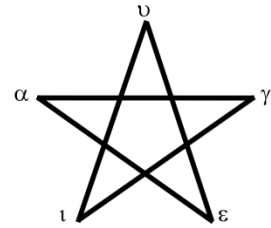


$$a/b = 1.618\dots$$

$$b/c = 1.618\dots$$

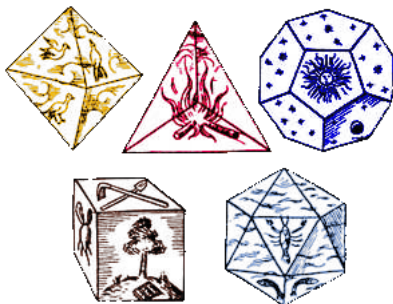
$$c/d = 1.618\dots$$

El Pentagrama dels pitagòrics, símbol de reconeixement entre ells i de salut.



La segona propietat està lligada al valor místic que atribuïen els pitagòrics al pentagrama: la relació d'aquest amb la paraula salut (υγιεια). Encara que la paraula υγιεια té sis lletres, de vegades es produïa una contracció que feia desaparèixer la primera (com testifiquen algunes inscripcions) quedant llavors amb cinc lletres (υγεια), que es situaven sobre cadascun dels vèrtexs del Pentagrama, que d'aquesta forma es convertia en l'anagrama suprem de la salut. En ser el Pentagrama, al seu torn, el símbol de reconeixement dels pitagòrics, hi ha qui pensa que d'aquí podria provenir el terme *Salut!* com a fórmula de salutació davant la trobada de dues persones.

El descobriment d'aquest nombre va induir a la seva aplicació a l'arquitecte **Fidies** (490-430 aC), que va viure al Segle de Pèricles, al dissenyar les estàtues del Partenó utilitzant la proporció àuria. D'aquesta manera va reflectir a través de les matemàtiques l'ideal de bellesa de l'art grec, basat en la proporció, l'harmonia i l'equilibri.



Sòlids platònics

També **Plató** (c. 428-347 aC.), filòsof i pensador grec, relaciona la seva cosmovisió de l'Univers amb el nombre d'or. Va considerar que els nombres irracionals, descoberts pels pitagòrics, eren de particular importància i la clau de la física del

cosmos. Plató va estudiar l'origen i l'estructura del cosmos utilitzant els cinc sòlids platònics, construïts

i estudiats pel matemàtic Teeteto. En particular, va combinar la idea de dos filòsofs presocràtics: la d'Empèdocles sobre l'existència de quatre elements bàsics de la matèria, amb la teoria atòmica de Demòcrit. Això va quedar reflectit al *Timeu*, un dels diàlegs de Plató, on especula sobre la natura del món físic i dels éssers humans. Per a Plató, cadascun dels sòlids corresponia a una de les partícules que

conformaven cadascun dels elements: la terra estava associada al cub, el foc al tetraedre, l'aire a l'octàedre, l'aigua a l'icosàedre, i finalment l'Univers com un tot, estava associat amb el dodecaedre. El icosàedre i el dodecaedre són figures relacionades amb el nombre d'or. Les teories de Plató van tenir una gran influència en molts filòsofs i matemàtics posteriors, en particular els neoplatònics.

El primer autor que estudia el nombre auri és el matemàtic grec **Euclides d'Alexandria** (300-250 aC) en la seva obra *Els Elements*. El va definir de la següent manera:

“Es diu que una recta ha estat tallada en extrema i mitja raó quan la recta sencera és al segment major com el segment major és al segment menor”.

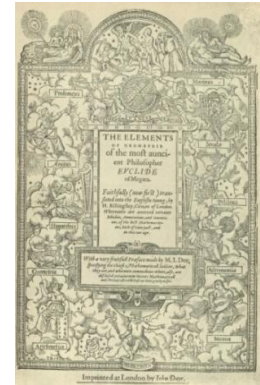
Euclides: *Els elements*, Definició 3 de Llibre Sisè.

Euclides va demostrar també que aquest nombre no pot ser descrit com la raó de dos nombres enters; és a dir, que és un nombre irracional.

A l'època romana, l'arquitecte **Marc Vitruvi** (80-15 aC) dibuixa l'home de Vitruvi, inscrit en un cercle i un quadrat (elements geomètrics de l'ordre còsmic segons l'antiguitat), i que va ser estudiat per Leonardo da Vinci (1452-1519). Aquest dibuix relaciona la proporció àuria amb el cos humà i amb algunes parts dels edificis (per exemple les columnes).

A l'Edat Mitjana, el matemàtic **Leonardo Bonacci** (1170-1250), conegut com a Fibonacci, esmenta la sèrie numèrica, que ara porta el seu nom, al llibre *Liber Abaci*. En ell es demostra que la relació d'elements consecutius de la sèrie de Fibonacci s'aproxima a la relació asimptòtica del nombre d'or.

En 1509, al **període renaixentista**, el matemàtic i teòleg italià **Lucca Pacioli** va publicar *De Divina Proportione* (La Divina Proporció), on planteja cinc raons per les quals estima apropiat considerar diví al nombre auri:



La portada de la primera versió anglesa de Sir Henry Billingsley dels Elements d'Euclides (1570)



De Divina Proportione
portada de l'edició de 1509

1. La unicitat. Pacioli compara el valor únic del nombre auri amb la unicitat de Déu.

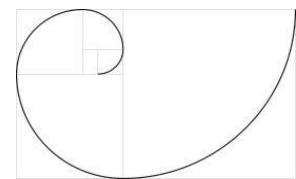
2. El fet que estigui definit per tres segments de recta. Pacioli associa això amb la Trinitat.

3. La incommensurabilitat (no es poden calcular tots els seus decimals). Per Pacioli la incommensurabilitat del nombre auri i la incommensurabilitat de Déu són equivalents.

4. La autosimilitud associada al nombre auri (semblança entre els polígons auris a mesura que es construeix un dintre de l'altre). Pacioli la compara amb la omnipresència i invariabilitat de Déu.

5. El nombre auri dona el dodecaedre. Segons Pacioli, Déu dona essència a l'Univers de la mateixa manera que el nombre auri va donar ser al dodecaedre.

En 1525, **Alberto Dürer** va publicar *Instrucció sobre la mesura amb regla i compàs de figures planes i sòlides*, on descriu com traçar amb regla i compàs l'espiral àuria basada en la secció àuria, que es coneix com a "espiral de Dürer".



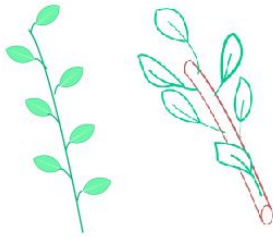
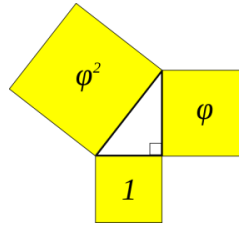
Espiral de Dürer

La primera aproximació coneguda de l'invers del nombre auri com una fracció decimal (aproximadament 0,6180340), va ser formulada en 1597 pel matemàtic i astrònom **Michael Maestlin** de la Universitat de Tübingen, i la va mencionar en una carta al seu antic estudiant Johannes Kepler.

Al **segle XVII**, l'astrònom **Johannes Kepler** (1571-1630) va desenvolupar un model platònic del Sistema Solar utilitzant els sòlids platònics, i va donar al nombre auri una gran importància al llibre *Mysterium Cosmographicum* (El misteri còsmic):

"La geometria té dos grans tresors: un és el teorema de Pitàgores; l'altre, la divisió d'una línia entre l'extrem i el seu proporcional. El primer ho podem comparar a una mesura d'or; el segon ho hem de denominar una joia preciosa".

El triangle de Kepler és un triangle rectangle limitat pels costats de tres quadrats amb àrees en progressió geomètrica, d'acord amb la raó àuria.



El biòleg suïss **Charles Bonnet** (1720-1793), al **segle XVIII**, assenyala que en les plantes es formen amb freqüència dos nombres successius de la sèrie de Fibonacci. Es troba en la disposició de les fulles en el tall de la planta de forma alternada donant lloc a una espiral anomenada fil·lotàxica

Dos exemples diferents del patró de fulles alternades que formen l'espiral fil·lotàxica

Fins el **segle XIX** no s'aplica l'adjectiu auri, daurat, o d'or, a la proporció que es coneix com a àuria. Ho fa el matemàtic alemany **Martin Ohm** (1792-1872), germà del cèlebre físic Georg Simon Ohm, en la segona edició de 1835 del seu llibre *Die Regni Elementar Matematik* (Les matemàtiques pures elementals). Ohm escriu en una nota al peu:

"Un també acostuma anomenar a aquesta divisió d'una línia arbitrària en dues parts com aquestes la secció daurada".

Tot i que la forma d'escriure suggereix que el terme ja era d'ús comú entre els estudiosos, el fet que no ho inclogués en la seva primera edició del llibre suggereix que el terme va poder guanyar popularitat al voltant de 1830.

També al segle XIX, el filòsof, físic i psicòleg alemany **Gustav Theodor Fechner** (1801 -1887) va fer per primer cop una enquesta sobre la bellesa dels rectangles.

El psicòleg alemany **Adolf Zeising** (1810 - 1876) va relacionar el nombre auri amb la distribució de les fulles i les tiges de les plantes, així com va estudiar els esquelets dels animals i els cristalls minerals. De fet considerava la secció àuria com a una llei d'aplicació universal. Va influir sobre Fechner i Le Corbusier.

El matemàtic **Édouard Lucas** (1842-1891) dona la seqüència numèrica, que ara es coneix com la seqüència de Fibonacci, el seu nom actual.

En els textos de matemàtiques que tractaven el tema, el símbol habitual per representar el nombre auri va ser τ , del grec $\tauομή$, que significa 'tall o secció'. No obstant això, la moderna denominació Φ o φ la va efectuar en 1900 el matemàtic Mark Barr en honor a Fídias, ja que aquesta era la primera lletra del seu nom escrit en grec ($\Phiειδίας$). Aquest honor se li va concedir a Fídies pel màxim valor estètic atribuït a les seves escultures, propietat que ja en aquells dies se li atribuïa també al nombre auri. Els matemàtics **Mark Barr** i **William Schooling** van fer aquesta menció als apèndixs matemàtics del llibre *The Curves of Life*, de **Sir Theodore Cook** (1867-1928), que tracta de la formació de les espirals i les aplicacions al seu creixement a la natura, en la ciència i en l'art amb especial menció als manuscrits de Leonardo da Vinci. D'aquest llibre s'ha tret la figura humana utilitzada en aquest treball per fer l'enquesta 1 sobre el cos humà, que es una figura precursora del modulator de Le Corbusier.

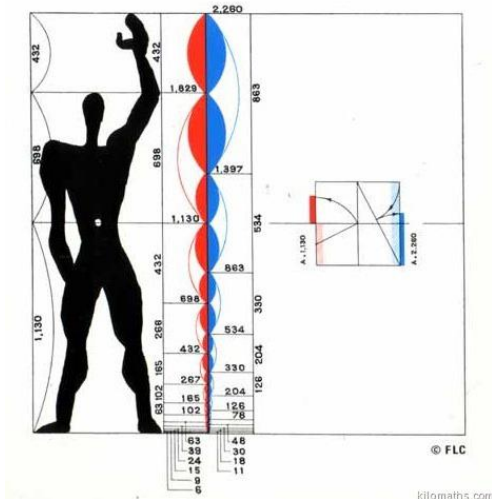
Al **segle XX** apareixen noves aportacions a la secció àuria. Destaca **Matyla C. Ghyka** (1881-1965), matemàtic que va estudiar amb molta profunditat el nombre d'or. Era un gran amic de Dalí i el va instruir en els coneixements sobre el nombre auri. Va ser per això que a la pintura de Dalí s'observa la raó àuria. Els estudis de Matyla C. Ghyka sobre el nombre d'or es veuen reflectits en la gran quantitat de llibres que va escriure, els més importants són: *Esthétique des Proportions dans la Nature et dans les Arts*, *Le Nombre d'or* i *The Geometry of Art and Life*.

Un altre personatge destacat del segle XX va ser l'arquitecte Charles Édouard Jeanneret-Gris (1887-1965) que va adoptar el sinònim de **Le Corbusier**. Va idear el Modulor, sistema de mesures basat en les proporcions humanes, en què cada magnitud es relaciona amb l'anterior pel nombre auri, perquè servís de mesura de les parts d'arquitectura. D'aquesta forma reprenia l'ideal antic d'establir una relació directa entre les proporcions dels edificis i les de l'home. Va prendre com a escala l'home francès mitjà de l'època (1,75 m d'alçada). Els



Unitat habitacional de Marsella

resultats de la investigació els va publicar al seu llibre *Modulor* (1948/1953). El Modulor va ser aplicat a algunes construccions de Le Corbusier com la Casa Curutchet (La Plata, Argentina, 1948) i la Unitat Habitacional de Marsella (1946-1952).

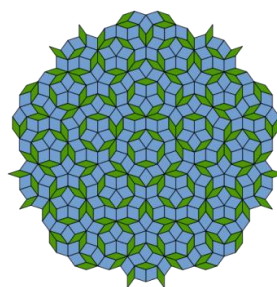


Casa Curutchet i Modulor de Le Corbusier

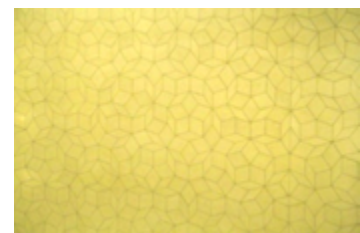
Tenen també gran rellevància les aportacions de **Roger Penrose** (1931-actualitat), físic d'Òxford que va descobrir el 1974 l'enrajolat de Penrose, un patró que es relaciona amb la proporció d'or tant en la relació d'àrees de les seves dues rajoles còniques i en la seva freqüència relativa dins del patró. Aquest descobriment va donar lloc a nous descobriments sobre els quasicristalls, estructures cristal·lines que estan ordenades però que no són periòdiques.



Roger Penrose, 2005



L'enrajolat de



Rajoles de Penrose que cobreixen el pis de l'edifici MCS de la Universitat de Western Austràlia

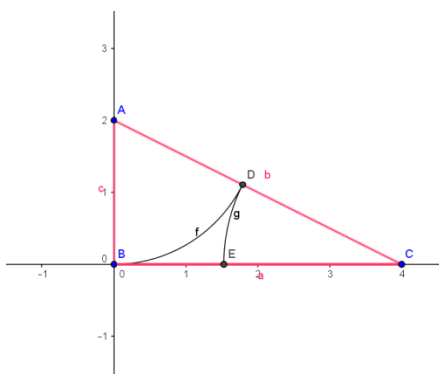
Per últim, **Mario Livio** (1945-actualitat), és un astrofísic israelià que ha publicat diversos llibres sobre la secció àuria, entre els que destaquen *La proporció àuria* (2007), en el qual fa un estudi exhaustiu sobre la història del nombre auri fins l'actualitat.

3. Geometria del nombre auri

La geometria del nombre auri és el conjunt de figures geomètriques que contenen el nombre auri. Les principals són: el segment auri, el rectangle auri, el pentàgon auri, el triangle auri, el rombe auri i les espirals àuries.

3.1 Segment auri

Donat un segment qualsevol es possible dividir-ho en proporció àuria. Per efectuar-ho correctament es pot seguir el següent procediment:



1. Prenent un segment qualsevol, que aquí s'anomenarà BC, es traça un altre segment que sigui la meitat de BC i perpendicular a aquest, anomenat AB.

2. A continuació és necessari dibuixar la hipotenusa, que s'anomenarà AC. D'aquesta manera s'obindrà un triangle rectangle.

3. Es traça un arc de circumferència agafant com a radi el segment AB i que tingui com a centre el punt A.
4. El segment AC ara queda dividit en dues parts per l'arc de circumferència dibuixat. Es busca el punt d'intersecció de la circumferència i el segment AC, que s'anomenarà D.
5. Es traça una altre arc de circumferència, que passi pel punt D i que tingui com a centre el punt C.
6. El segment inicial BC queda dividit en dos per l'arc de circumferència dibuixat, de manera que el punt d'intersecció entre ells, el punt E, és el que divideix el segment en proporció àuria.

A continuació es troba la demostració numèrica de que el segment s'ha dividit de forma àuria:

$$\overline{AC} = \sqrt{2^2 + 4^2} = 2\sqrt{5}$$

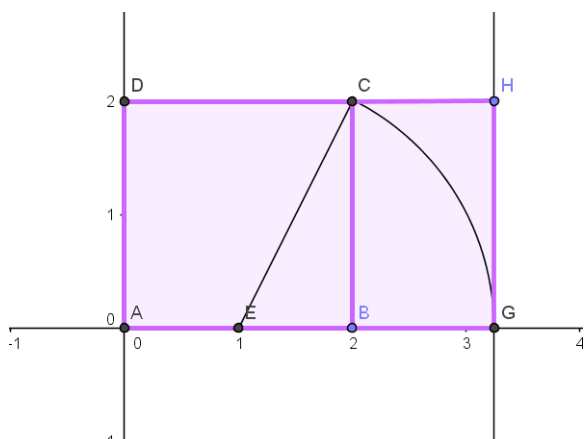
$$\overline{DC} = \overline{AC} - 2 = -2 + 2\sqrt{5}$$

$$\frac{4}{-2+2\sqrt{5}} = \frac{4}{2(\sqrt{5}-1)} = \frac{2}{\sqrt{5}-1} \times \frac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{5}+1} = \frac{2(\sqrt{5}+1)}{5-1} = \frac{2(\sqrt{5}+1)}{4} = \frac{\sqrt{5}+1}{2} = \Phi$$

3.2 Rectangle auri

Per construir un rectangle que tingui la proporció àuria s'han de seguir els passos següents:

1. Es dibuixa un quadrat qualsevol amb costats anomenats AB, BC, CD i DA.
2. S'agafa un dels costats, en aquest cas AB. Es calcula el punt mig d'aquest costat, anomenat E.
3. S'uneixen el punt E amb el punt C, de manera que es forma un triangle rectangle a l'interior del quadrat, la hipotenusa del qual és el segment CE.
4. Es traça una circumferència amb centre en el punt E i que tingui com a radi el segment CE.
5. La circumferència traçada talla en un punt de la recta que passa per AB. Aquest punt s'anomenarà G.
6. Es dibuixa una recta perpendicular a G i tangent a la circumferència anteriorment traçada.
7. Allarguem els segments AB i DC del quadrat fins que tallin amb la recta perpendicular a G, de manera que es formen tres segments nous anomenats CH, BG i GH. Aquests constituïran els costats del nou rectangle, traçat de forma contigua al quadrat inicial, que tindrà la raó àuria.
8. Unint el nou rectangle format i el quadrat inicial s'obté un altre rectangle que també conté la proporció àuria.



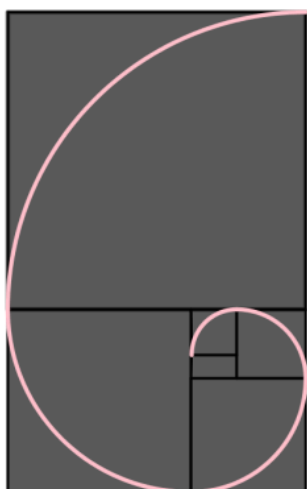
A continuació es presenten els càlculs que demostren que el rectangle està construït amb la proporció àuria:

$$\overline{EC} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5} = \overline{EG}$$

$$\frac{\text{Costat llarg}}{\text{Costat curt}} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = \Phi$$

El rectangle auri permet inscriure en ell dos tipus d'espitals: l'espital dextrogira i l'espital levogira.

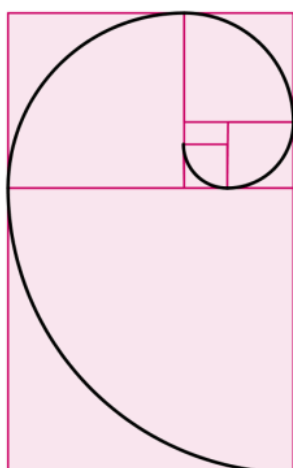
3.2.1 Espiral dextrogira construïda a partir d'un rectangle auri



Per construir l'espiral dextrogira àuria s'agafa un rectangle auri i es dibuixa un quadrat a dins, aleshores el rectangle queda dividit en un quadrat i un altre rectangle auri. Dins d'aquest últim es dibuixa un altre quadrat seguint el procediment anterior. Torna a quedar un quadrat i un rectangle auri i es torna a fer la mateixa operació diversos cops. Després es traça un quart circumferència en el quadrat més gran, de manera que en traçar el següent quart de circumferència quedin units els dos arcs. Aquest procés és repeteix fins que es formi l'espiral desitjada.

Aquest procés és repeteix fins que es formi l'espiral desitjada.

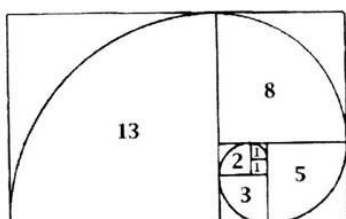
3.2.2 Espiral levogira construïda a partir d'un rectangle auri



Per construir l'espiral levogira s'ha de seguir el mateix procés que a l'espiral dextrogira i només canviarà l'orientació dels gnòmons del quadrat inicial que es tracin a dins els rectangles auris i per tant, el traçat dels arcs de circumferència i la direcció que mantindrà l'espiral.

També es pot construir reflectint l'espiral dextrogira amb el Geogebra.

A continuació s'explicarà com traçar una espiral amb un mètode que permet fer-ho a mà i que es molt utilitzat a les escoles.

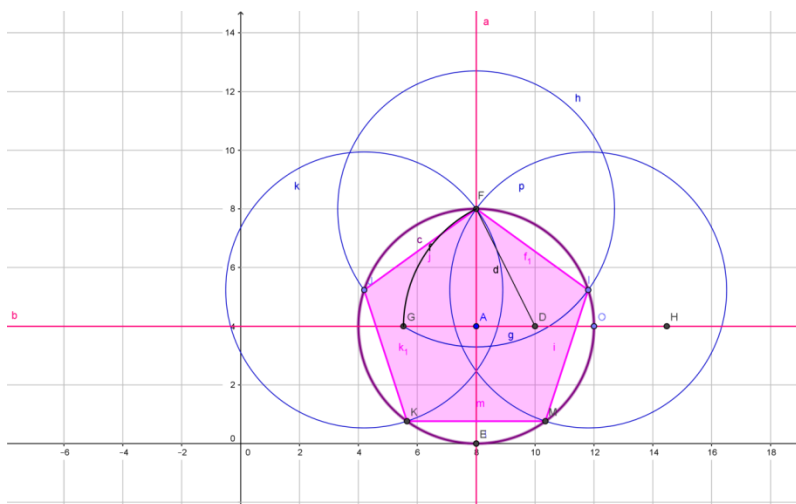


En un full quadriculat es dibuixa un rectangle de 21 per 13 quadrets. Aquest rectangle és aproximadament auri perquè són dos nombres consecutius de la sèrie de Fibonacci. Per tant només hem de seguir el procediment anterior dibuixant quadrats de 13, 8, 5, 3,

2, 1 i 1 quadrets.

3.3 Pentàgon auri

Per construir un pentàgon regular s'ha d'utilitzar obligatòriament la proporció àuria. A continuació es troben els passos que cal per construir-lo. Concretament aquest mètode va ser inventat i utilitzat per Ptolomeu, (100-170 dC.) matemàtic i astrònom egipci i grec que va viure durant l'imperi romà.



1. Es dibuixa una circumferència qualsevol i es tracen dues rectes perpendiculars, que passen pel centre de la circumferència, una horitzontal i l'altre vertical.

2. Es calcula un dels punts d'intersecció de les rectes amb la circumferència, en aquest cas serà el punt F per la recta vertical i el punt O per la recta horitzontal.
3. Es calcula el punt mig del segment AO que s'anomenarà D i aquest s'unirà amb el punt F, formant el segment DF.
4. Agafant com a radi el segment DF i com a centre el punt D, es traça un arc de circumferència que tallarà la recta horitzontal abans dibuixada en un punt determinat anomenat G.
5. Es traça un arc de circumferència agafant com a radi el segment GF i com a centre F fins que talli la circumferència inicial en dos punts anomenats I i J.
6. Agafant de nou com a radi el segment GF es dibuixen dues circumferències: una amb centre en J, que tallarà la circumferència inicial al punt K i l'altra amb centre en I, que tallarà la circumferència inicial en el punt M.
7. S'uneixen mitjançant segments els punts F, I, M, K i J; que tallen la circumferència inicial. D'aquesta manera s'obté un pentàgon regular.

A continuació es troben anotats els càlculs necessaris per demostrar que el quocient entre la diagonal d'un pentàgon i el costat és igual a Φ . Per això es suposa que el radi de la circumferència és igual a 1.

En primer lloc es calcularà la longitud del costat en funció de Φ .

$$Costat = \sqrt{(\Phi - 1)^2 + 1^2} = \sqrt{\Phi^2 - 2\Phi + 1 + 1} = \sqrt{\Phi + 1 - 2\Phi + 2} = \sqrt{3 - \Phi}$$

En segon lloc es calcularà la distància AP.

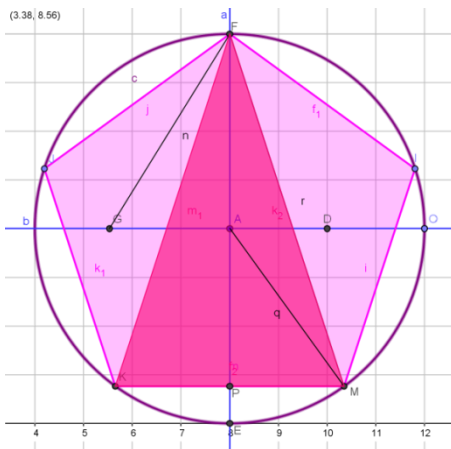
$$\overline{AP} = \sqrt{1^2 - \left(\frac{\sqrt{3-\Phi}}{2}\right)^2} = \sqrt{1 - \frac{(3-\Phi)}{4}} = \sqrt{\frac{4-3+\Phi}{4}} = \frac{\sqrt{1+\Phi}}{2} = \frac{\sqrt{\Phi^2}}{2} = \frac{\Phi}{2}$$

En tercer lloc es calcularà la longitud de la diagonal en funció de Φ

$$\begin{aligned} Diagonal &= \sqrt{\left(1 + \frac{\Phi}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3-\Phi}}{2}\right)^2} = \sqrt{1 + \Phi + \frac{\Phi^2}{4} + \frac{3-\Phi}{4}} \\ &= \sqrt{1 + \Phi + \frac{1+\Phi}{4} + \frac{3}{4} - \frac{\Phi}{4}} = \sqrt{1 + \Phi + \frac{1}{4} + \frac{3}{4}} = \sqrt{2 + \Phi} \end{aligned}$$

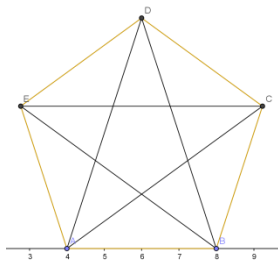
Per últim es calcularà la relació diagonal - costat, dividint les dues expressions obtingudes al primer i tercer apartat.

$$\begin{aligned} \frac{Diagonal}{Costat} &= \frac{\sqrt{2+\Phi}}{\sqrt{3-\Phi}} = \sqrt{\frac{2 + \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)}{3 - \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)}} = \sqrt{\frac{4 + 1 + \sqrt{5}}{6 - 1 - \sqrt{5}}} = \sqrt{\frac{(5+\sqrt{5})}{(5-\sqrt{5})} \times \frac{(5+\sqrt{5})}{(5+\sqrt{5})}} = \frac{5+\sqrt{5}}{\sqrt{20}} \\ &= \frac{5+\sqrt{5}}{2\sqrt{5}} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = \Phi \end{aligned}$$



Això demostra que el triangle isòscele format per les dues diagonals i un costat del pentàgon regular és auri, és a dir, que té els seus costats en proporció àuria.

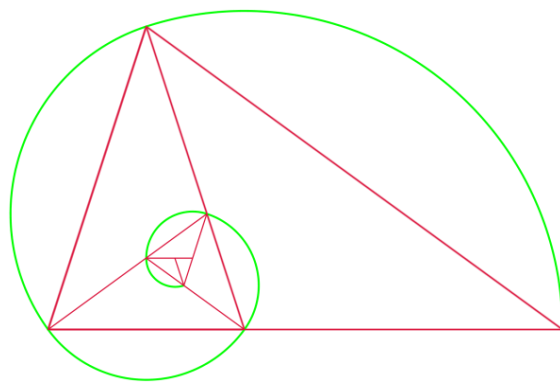
3.4 Triangle auri



Per dibuixar un triangle auri s'ha de disposar d'un pentàgon regular. Unint tres dels vèrtex del pentàgon es pot aconseguir un o més triangles auris, isòsceles. Si es dibuixen tots els triangles isòsceles possibles unint els vèrtexs del pentàgon entre ells, s'aconsegueix una figura anomenada pentàgon o pentagrama estrellat.

El triangle auri permet la construcció d'espivals dextrogires i levogires.

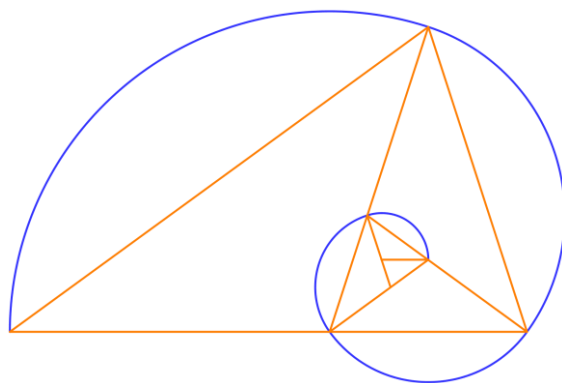
3.4.1 Espiral dextrogira construïda a partir d'un triangle auri



Per construir l'espival dextrogira a partir d'un triangle auri es traça un segment des del vèrtex d'un dels angles iguals fins un dels costats iguals de manera que queda un altre triangle auri i un triangle obtusangle isòsceles.

En el nou triangle auri es torna a fer la mateixa operació repetidament. Un cop dibuixats els triangles, es van traçant arcs de circumferència agafant com a centre els vèrtexs dels angles obtusos de manera que els arcs de circumferència queden units per fora dels triangles.

3.4.2 Espiral levogira construïda a partir d'un triangle auri

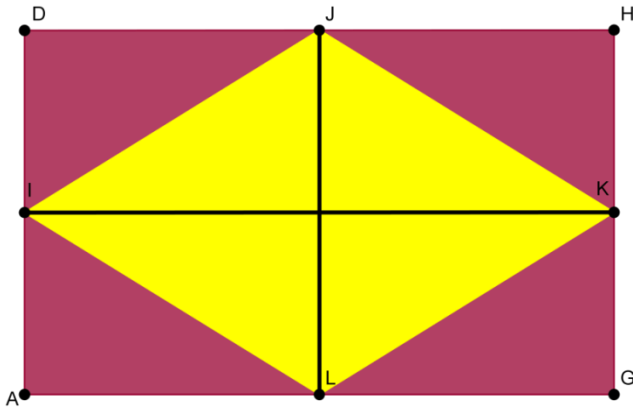


Per construir l'espival levogira s'aplica el mateix mètode amb un dibuix de triangles simètric respecte de l'espival dextrogira.

Amb el Geogebra també es pot dibuixar reflectint l'espival dextrogira.

3.5 Rombe auri

Per construir un rombe que contingui la raó àuria s'ha de disposar d'un rectangle auri i a partir d'aquí s'ha de seguir un mètode determinat que es troba detallat a continuació:

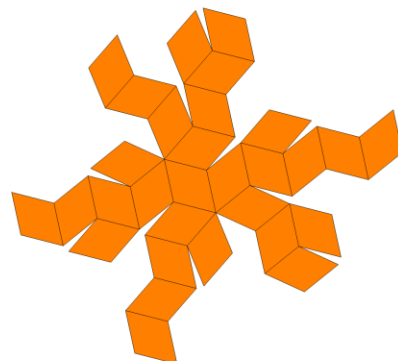
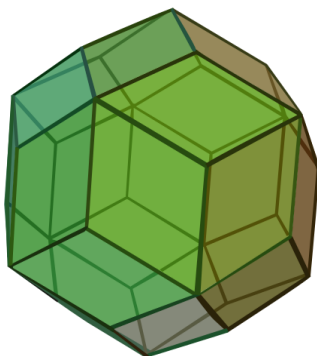


2. Donat un rectangle auri qualsevol s'ha de calcular el punt mig de tots els seus costats: el segment AD tindrà com a punt mig I, el segment DH tindrà com a punt mig J, el segment HG tindrà com a punt mig K i el segment AG tindrà com a punt mig L.

3. S'uneixen els punts migs oposats, de manera que es formin les diagonals del rombe: el punt J s'unirà amb el punt L i el punt K s'unirà amb el punt I.
4. Per traçar els costats del rombe, s'uneixen els punts migs contigus, de manera que es dibuixi la hipotenusa de cadascun dels triangles que formen les diagonals. D'aquesta manera es formaran els segments següents: IJ, JK, KL i KI, que constituïran els costats del rombe amb proporció àuria.

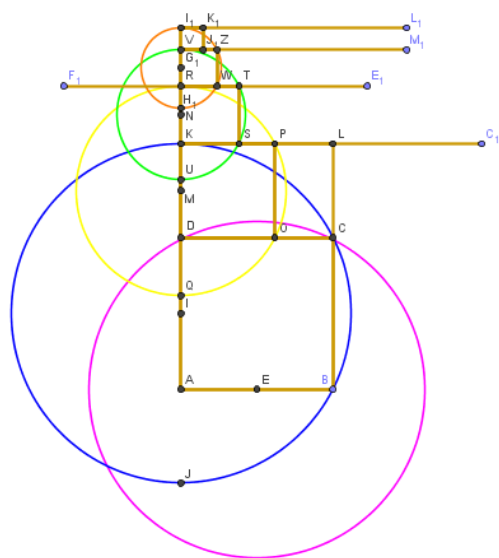
Les diagonals del rombe auri tenen la mateixa longitud que els costats del rectangle auri. Per tant es troben en proporció àuria.

Amb el rombe auri és pot construir un triacontàedre ròmbic, polígon en el que les seves 30 cares estan formades per aquesta figura. A continuació trobem dues imatges d'aquest polígon: la primera és un model en tres dimensions del triacontàedre ròmbic i la segona mostra les cares desplegades d'aquest.



3.6 Escala àuria

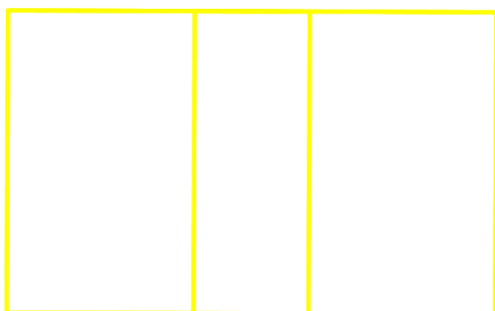
Finalment es presentarà una figura que s'utilitzarà sovint al llarg del treball per fer mesures. Aquesta figura l'he batejat amb el nom d'escala àuria ja que és una construcció pròpia formada a partir de la projecció proporcional de segments auris. Per realitzar aquesta figura s'han seguit els passos següents:



1. Es dibuixa un quadrat i s'allarga un dels seus costats, en aquest cas el AD.
2. Es calcula el punt mig del costat del quadrat AB, el punt E. Aquest serà el centre de la primera circumferència (color magenta).
3. Sobre el costat del quadrat AD, es calcula el punt mig, anomenat I. Aquest és el centre de la segona circumferència (color blau).
4. El punt d'intersecció entre la semirecta i la circumferència blava, anomenat K dona el costat del segon quadrat, anomenat DK. Amb aquesta mida es construeix tot el segon quadrat.
5. Si repetim aquest procés podem construir la resta de quadrats en proporció àuria, tants com es necessitin.
6. Quan ja no es vol construir més quadrats s'esborra la semirecta.
7. Allargant les bases dels quadrats es poden formar segments més llargs que poden servir per mesurar punts que no estan dins dels quadrats però si contenen la raó àuria.

Segons Matila C. Ghyka, al seu llibre *Estética de las Proporciones en la Naturaleza y en las Artes*, aquesta figura va ser trobada per primer cop a la tomba d'un arquitecte romà, senyal de que era coneguda i feta servir pels arquitectes. A més Matila C. Ghyka comenta que aquesta escala àuria es fa servir generalment en la construcció de catedrals gòtiques, però que els arquitectes solen dissimular-la per que no sigui fàcil de reconèixer per que es transmetés com un secret de construcció.

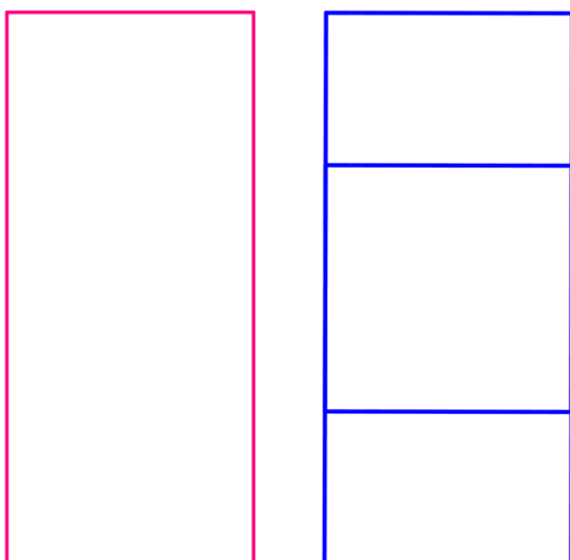
3.7 Rectangle auri doble superposat



Aquesta eina es construeix superposant dos rectangles auris invertits o bé dibuixant dos quadrats en un rectangle auri. D'aquesta manera s'obté una sensació de simetria i bellesa especial com es pot observar al llarg del treball, sobretot en mobles com els de Can Mercader.

Tanmateix en el treball es pot observar l'aplicació d'aquesta figura en algunes façanes, com per exemple la de Can Cuixart.

3.8 Rectangle arrel de cinc



Aquest rectangle és de mòdul $\sqrt{5}$, és a dir que el quocient entre els seus costats és arrel de cinc. Per construir-lo creuem dos rectangles auris fent coincidir els quadrats. Altre mètode per construir aquesta figura és a partir d'un quadrat traçar un rectangle auri en cada costat.

Demostració que el quocient dels costats d'aquesta figura és $\sqrt{5}$:

Si suposem un rectangle auri que té com a costats 1 i Φ , la divisió àuria del seu costat més llarg produeix dos segments de longitud 1 i $\Phi-1$. Com que aquesta figura té dues longituds $\Phi-1$, aleshores el quocient entre els seus costats és

$$1 + 2(\Phi - 1) = 2\Phi - 1 = 2\left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}\right) - 1 = \sqrt{5}$$

Totes aquestes figures geomètriques es faran servir durant el treball per mesurar les diferents aplicacions on surt la proporció àuria.

5. Propietats aritmètiques del nombre auri

A partir de l'equació $x^2 - x - 1$ podem deduir les següents propietats del nombre auri:

1. El nombre auri és l'únic nombre positiu que compleix que $\Phi^2 = \Phi + 1$
2. Si dividim la primera propietat entre Φ obtenim que $\frac{\Phi^2}{\Phi} = \frac{1}{\Phi} + \frac{\Phi}{\Phi}$, per

tant si simplifiquem això ens quedarà $\Phi = \frac{1}{\Phi} + 1$ que ens donarà la fórmula

$$\text{de la segona propietat: } \Phi - 1 = \frac{1}{\Phi}$$

3. Les potències de Φ deriven totes de la propietat 1.

$$\Phi^2 = \Phi + 1$$

$$\Phi^3 = \Phi^2 + \Phi$$

$$\Phi^4 = \Phi^3 + \Phi^2$$

D'aquesta manera podem deduir la fórmula per obtenir les potències del nombre d'or: $\Phi^n = \Phi^{n-1} + \Phi^{n-2}$

4. El següent mètode relaciona el nombre d'or amb la successió de Fibonacci, perquè el resultat de les potències de Φ sempre són dos nombres consecutius de la successió. Si es calculen les potències de Φ de forma contínua podem construir la successió de Fibonacci:
1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144,233,...

$$\Phi^2 = \Phi + 1$$

$$\Phi^3 = \Phi(\Phi + 1) = 1 + 2\Phi$$

$$\Phi^4 = \Phi(1 + 2\Phi) = 2 + 3\Phi$$

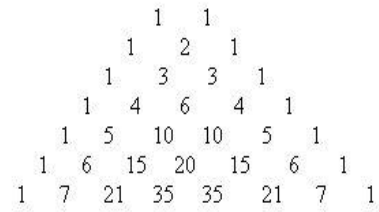
$$\Phi^5 = \Phi(2 + 3\Phi) = 3 + 5\Phi$$

$$\Phi^6 = \Phi(3 + 5\Phi) = 5 + 8\Phi$$

$$\Phi^7 = \Phi(5 + 8\Phi) = 8 + 13\Phi$$

$$\Phi^8 = \Phi(8 + 13\Phi) = 13 + 21\Phi$$

5. Obtenció dels coeficients del binomi de Newton a partir de les propietats del nombre auri.



Triangle de Tartaglia

$$\Phi^{12} = 1\Phi^{11} + 1\Phi^{10}$$

$$\Phi^{12} = \Phi^{10} + \Phi^9 + \Phi^9 + \Phi^8 = 1\Phi^{10} + 2\Phi^9 + 1\Phi^8$$

$$\Phi^{12} = \Phi^9 + \Phi^8 + 2\Phi^8 + 2\Phi^7 + \Phi^7 + \Phi^6 =$$

$$1\Phi^9 + 3\Phi^8 + 3\Phi^7 + \Phi^6$$

$$\Phi^{12} = \Phi^8 + \Phi^7 + 3\Phi^7 + 3\Phi^6 + 3\Phi^6 + 3\Phi^5 + \Phi^5 + \Phi^4 = \Phi^8 + 4\Phi^7 + 6\Phi^6 + 4\Phi^5 + \Phi^4$$

Com es pot veure, comparant amb el triangle de Tartaglia els coeficients són els mateixos.

6. Successions relacionades amb el nombre d'or. Com ja s'ha mencionat abans, la successió de Fibonacci està relacionada amb el nombre auri. Per veure la relació s' escriu la successió de Fibonacci i es construeix una de nova dividint cada terme amb l'anterior:

$$\frac{1}{1}, \frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{8}{5}, \frac{13}{8}, \frac{21}{13}, \frac{34}{21}, \frac{55}{34}, \frac{89}{55}, \frac{144}{89}, \frac{233}{144}, \dots$$

RELACIÓ SUCCESSIÓ FIBONACCI I NOMBRE D'OR	
$\frac{1}{1} = 1$	$\frac{55}{34} = 1,6176470588235294117647$
$\frac{2}{1} = 2$	$\frac{89}{55} = 1,6181818181818181818181818181818$
$\frac{3}{2} = 1,5$	$\frac{144}{89} = 1,617977528089887640449$
$\frac{5}{3} = 1,6666666666666666666666666666667$	$\frac{233}{144} = 1,61805555555555555555555555556$
$\frac{8}{5} = 1,6$	$\frac{377}{233} = 1,618025751072961373391$

$\frac{13}{8} = 1,625$	$\frac{610}{377} = 1,61803713527851458886$
$\frac{21}{13} = 1,6153846153846153846153846$	$\frac{987}{610} = 1,61803278688524590164$
$\frac{34}{21} = 1,619047619047619047619047$	$\frac{1597}{987} = 1,618034447821681864235$

En primer lloc, tenint en compte que el número Φ és igual a 1.61803398875... , s'observa que els termes imparells d'aquesta darrera successió són menors que el nombre auri mentre que els termes parells són més grans. En realitat el que hi ha són dues successions que convergeixen al nombre Φ una creixent i l'altre decreixent. Això es pot veure en la taula, els termes imparells es poden veure en els quadres de color rosa, observant que aquesta successió és creixent mentre que els termes parells dins els quadres blancs formen una successió creixent.

S'ha de tenir en compte que no és l'objectiu del treball fer una demostració de límits rigorosa i l'única pretensió és fer una aproximació intuïtiva.

Per trobar aquest límit s' escriu l'expressió que relaciona un terme de la successió de Fibonacci amb els dos anteriors.

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2} \quad \frac{F_n}{F_{n-1}} = \frac{F_{n-1}}{F_{n-1}} + \frac{F_{n-2}}{F_{n-1}} \quad \frac{F_n}{F_{n-1}} = 1 + \frac{1}{\frac{F_{n-1}}{F_{n-2}}}$$

Suposant que la successió $\frac{F_n}{F_{n-1}}$ és una successió monòtona (la diferència entre dos termes consecutius cada cop és més petita i tendint a 0) i fitada (hi ha un nombre que és més gran que qualsevol terme de la successió), tot i que això no es demostra aquí, els límits següents són iguals:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{F_n}{F_{n-1}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n-2}} = x$$

Amb la qual cosa tenim la següent equació per a x :

$$x = 1 + \frac{1}{x}$$

Simplificant aquesta equació ens queda $x^2 = x + 1$ què és l'equació del nombre d'or i per tant, tenint en compte que no és considera la solució negativa perquè els termes d'aquesta successió sempre són positius, la solució del límit és aquesta:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{F_{n+1}}{F_n} = \Phi$$

La segona successió relacionada con el nombre auri deriva de la primera:

$$\frac{1}{1}, \frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{8}{5}, \frac{13}{8}, \frac{21}{13}, \frac{34}{21}, \frac{55}{34}, \frac{89}{55}, \frac{144}{89}, \frac{233}{144}, \dots$$

Si descomponem aquesta successió en fraccions continues, caracteritzades perquè cada fracció conté l'anterior:

$$\frac{1}{1} = 1$$

$$\frac{2}{1} = 1 + 1$$

$$\frac{3}{2} = 1 + \frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{1+1}$$

$$\frac{5}{3} = 1 + \frac{2}{3} = 1 + \frac{1}{3/2} = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1+1}}$$

$$\frac{8}{5} = 1 + \frac{3}{5} = 1 + \frac{1}{5/3} = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1+1}}}$$

La forma d'aquesta successió és $a_n = 1 + \frac{1}{a_{n-1}}$ i donat que és la mateixa successió que l'apartat anterior té el mateix límit encara que hem utilitzat un mètode diferent per obtenir cada terme.

La tercera successió que té relació amb el nombre auri és la següent:

$$b_1 = \sqrt{1}$$

$$b_2 = \sqrt{1 + \sqrt{1}}$$

$$b_3 = \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1}}} \quad \dots$$

$b_n = \sqrt{1 + b_{n-1}}$ Tal i com he explicat abans demostrant que aquesta successió és monòtona creixent i fitada aleshores sabem que té límit:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} b_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} b_{n-1} = x$$

Així tindrem l'expressió: $x = \sqrt{1 + x}$, que torna a derivar en l'equació $x^2 = x + 1$ que té com solució el nombre auri ja que la solució negativa no és vàlida degut a que tots els termes de la successió són positius.

Per finalitzar aquest apartat de successions considerarem l'expressió $c_n = c_{n-1} + c_{n-2}$ on els dos primers termes són dos nombres qualssevol. Per tant:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{c_n}{c_{n-1}} = \Phi$$

Aquest límit és independent del valor dels dos primer termes. Segons el que hem "demostrat" a principi d'aquest apartat.

	1	Fraccions senars	Successió creixent	Fraccions parelles	Successió decreixent	Nombre auri
1	1/1		1,00000000000000			
2				1/2	2,00000000000000	1,6180339887499
3	3/2		1,50000000000000			1,6180339887499
5				5/3	1,66666666666667	1,6180339887499
8	8/5		1,60000000000000			1,6180339887499
13				13/8	1,62500000000000	1,6180339887499
21	21/13		1,6153846153846			1,6180339887499
34				34/21	1,6190476190476	1,6180339887499
55	55/34		1,6176470588235			1,6180339887499
89				89/55	1,6181818181818	1,6180339887499
144	144/89		1,6179775280899			1,6180339887499
233				233/144	1,61805555555556	1,6180339887499
377	377/233		1,6180257510730			1,6180339887499
610				610/377	1,6180371352785	1,6180339887499
987	987/610		1,6180327868853			1,6180339887499
1597				1597/987	1,6180344478217	1,6180339887499
2584	2584/1597		1,6180338134001			1,6180339887499
4181				4181/2584	1,6180340557276	1,6180339887499
6765	6765/4181		1,6180339631667			1,6180339887499
10946				10946/6765	1,6180339985218	1,6180339887499
17711	17711/10946		1,6180339850174			1,6180339887499
28657				28657/17711	1,6180339901756	1,6180339887499
46368			1,6180339882053			1,6180339887499
75025					1,6180339889579	1,6180339887499
121393			1,6180339886704			1,6180339887499
196418					1,6180339887802	1,6180339887499
317811			1,6180339887383			1,6180339887499
514229					1,6180339887543	1,6180339887499
832040			1,6180339887482			1,6180339887499
1346269					1,6180339887505	1,6180339887499
2178309			1,6180339887497			1,6180339887499
3524578					1,6180339887500	1,6180339887499
5702887			1,6180339887499			1,6180339887499
9227485					1,6180339887499	1,6180339887499
14930352			1,6180339887499			1,6180339887499
24157817					1,6180339887499	1,6180339887499

Comprovació de l'últim tipus de successió

6. Aplicacions del nombre auri



Galàxia M74, tipus galàxia espiral. Conté l'espiral levogira.

El descobriment del nombre auri va portar a nombrosos estudis al llarg del temps en diferents camps en els quals es va comprovar que aquest es manifestava. Per exemple apareix a la física en galàxies i ciclons i a la biologia en el creixement de les plantes, en la disposició dels pètals de les flors, en el nombre de pètals d'algunes flors que es relaciona amb la sèrie de Fibonacci, en les proporcions del cos humà i, fins i tot, trobem el nombre auri en l'ADN o en diversos fòssils. (veure annex)



Flor de la maduixera *Fragaria x ananassa*. La forma pentagonal de la flor mostra la raó àuria i es una característica de les flors amb fruits comestibles.



Pinus parviflora, pi bonsai. Les mesures de la seva alçada mostren un creixemnt de les branques en porporció àuria.



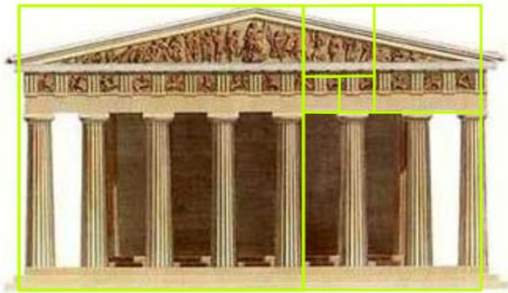
Radiografia d'una mà d'una nena de 8 anys. Les falanges dels dits són un exemple de raó àuria al cos humà.

A més, des de sempre, la proporció àuria s'ha utilitzat a l'arquitectura i a la pintura per representar la bellesa, harmonia i equilibri de la natura. Això es pot veure en diferents moments de la història d'aquestes dues disciplines.

5.1 Aplicacions a l'arquitectura

Un dels edificis antics on es va aplicar el nombre auri és el Partenó a l'antiga Grècia. Però també apareix a les catedrals gòtiques com la catedral de Lleó a Espanya o Notre Dame a França. De la mateixa manera, al Renaixement es troba el nombre auri a edificis tan emblemàtics com a la Basílica de Sant Pere al Vaticà. I, ja

més modernament, és un bon exemple d'arquitectura funcional amb proporció àuria la Torre Eiffel de París i la seu de les Nacions Unides a Nova York.



Partenó grec, Atenes. Va ser construït per Fídies, Ictí i Cal·licrates al 438 aC.



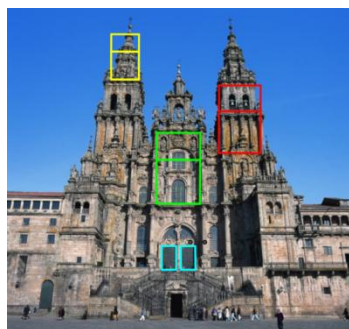
Seu de l' ONU, Nova York. Va ser construït per un conjunt d'arquitectes entre els que destaquen Le Corbusier i Oscar Niemeyer.

Tanmateix, hi ha altres edificis que, tot i que ser reconeguts arreu del món, no s'han associat al nombre d'or ja que, a vegades, a simple vista no és evident la seva presència, o bé perquè els estudiosos no han centrat els seus estudis en ells. Jo n'he trobat exemples en: el British Museum, el Centre Pompidou, el Palau de Versalles, la catedral de Santiago de Compostel·la, la Sagrada Família i Palmira. I a continuació es presentaran les mesures realitzades en aquests edificis, de manera cronològica per demostrar que a totes les èpoques les escoles d'arquitectes han anat transmetent i ensenyant a construir segons la proporció àuria perquè es considera aquesta proporció un cànon de bellesa.

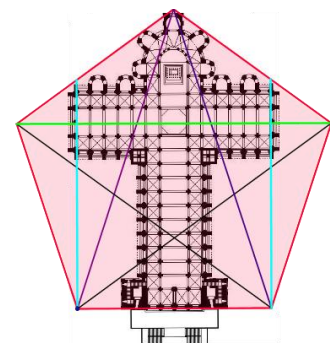


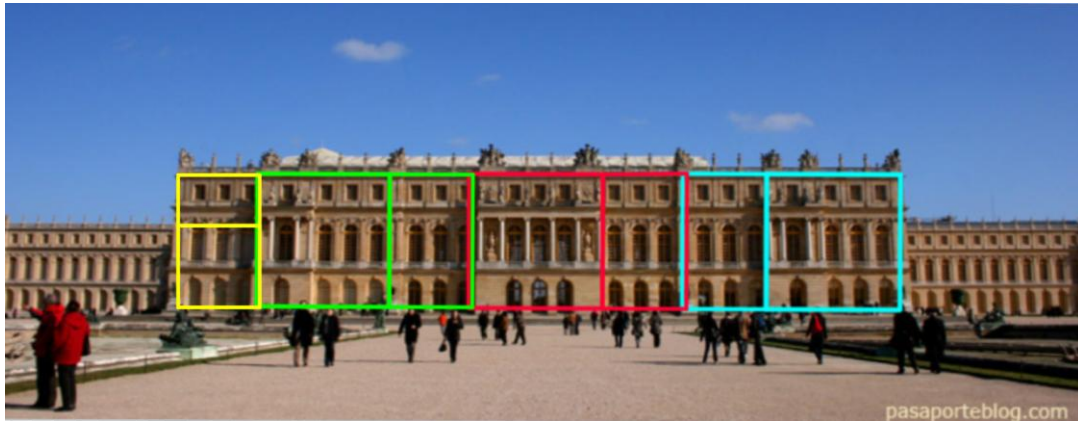
Runes de Palmira, Síria. Segons les fonts bíbliques, va ser fundada al s. X aC.

És evident la seva inspiració grega a la construcció i per tant apareix el rectangle auri en diverses parts de l'estructura de l'edifici.



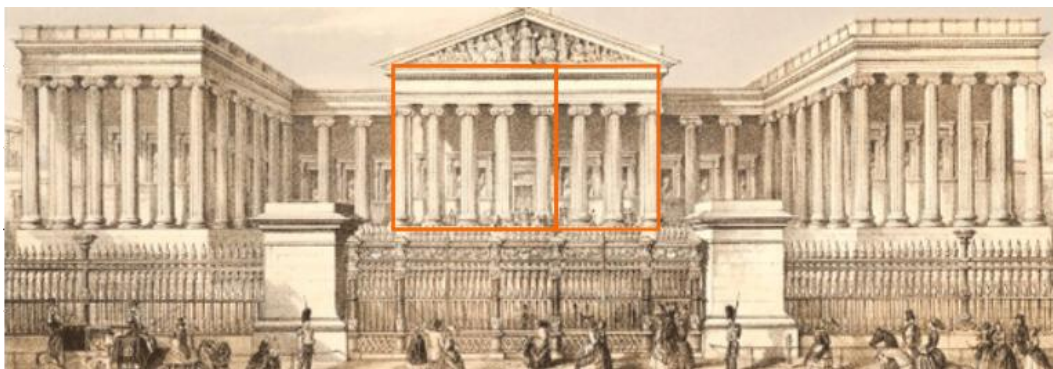
Catedral de Santiago de Compostel·la, a Galícia (1128-1750). L'arquitecte de la façana va ser Fernando de Casas. A la imatge es mostren 4 rectangles auris diferents (portes principals, façana superior i torres) tot i que es possible trobar-ne més. Molts arquitectes del gòtic relacionaven l'altura de les catedrals amb la planta utilitzant un pentàgon regular. Com a conseqüència, també hi ha aquesta relació en catedrals i edificis posteriors. Vet aquí un exemple de l'ús del pentàgon en la planta de la catedral de Santiago de Compostel·la.





Palau de Versalles, França. Construït entre 1623 i 1692 per Louis Le Van i Jules Hardouin Mansart.

A la imatge es mostren 4 rectangles auris diferents distribuïts per tota la façana, tot i que es possible trobar-ne més i més combinacions.



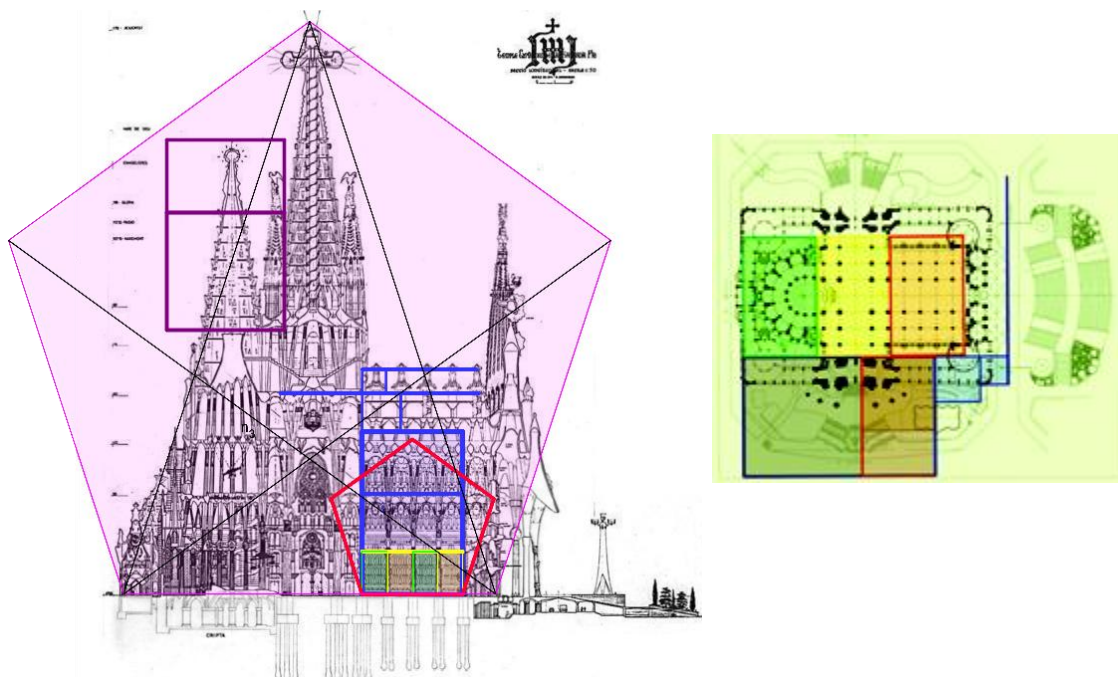
El British Museum, Londres. Edificat al 1753 per l'arquitecte Robert Smirke.

La façana del museu està realitzada a imitació del Partenó d'Atenes, per tant, també conté el nombre d'or, tot i que l'interior del museu té un disseny contemporani.



Centre Pompidou, París. Va ser realitzat pels arquitectes Renzo Piano i Richard Rogers i inaugurat al 1977.

La seva façana està formada per la suma de diversos rectangles auris tot i que per la disposició de la imatge només es pot mesurar amb exactitud un d'ells.



Catedral de la Sagrada Família, Barcelona. Dissenyada per l'arquitecte Antoni Gaudí al segle XX i consagrada a l'any 2012.

A la façana principal es poden trobar diferents seccions àuries, marcades amb diferents colors. En primer lloc tenim una sèrie de 4 rectangles auris consecutius, en segon lloc agafant com a costat del quadrat aquests 4 rectangles auris i aplicant l'escala àuria obtenim una horitzontal al centre de les puntes en forma de creu que rematen el lateral entre torre i torre, mentre que l'anterior línia paral·lela marca la línia del sostre. Aquesta escala àuria és una característica habitual en la construcció de les catedrals gòtiques segons exposa Matila C. Ghyka, estudiós de la raó àuria, en el seu llibre *Estética de las Proporciones en la Naturaleza y en las Artes*.

També trobem la proporció àuria a la primera torre, marcada amb color lila.

Tal i com es va comentar a la Catedral de Santiago de Compostel·la, sovint la relació entre la planta i l'altura és un pentàgon, que aquí es pot veure marcat en color magenta, així com podem veure un altre pentàgon de color rosa basat en els 4 rectangles auris consecutius, la diagonal horitzontal del qual marca el primer pis de l'edifici i la seva altura màxima marca el següent pis.

Aquesta és la planta de la Sagrada Família. Es pot observar que es poden encabir tres rectangles des del centre de les torres principals fins al final de l'edifici. A més utilitzant les dimensions del mateix rectangle auri es pot construir una escala àuria que va des de el final de la planta fins les últimes figures de la façana principal.

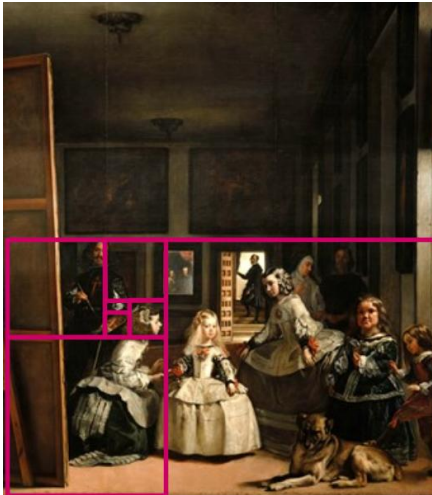
5.2 Aplicacions a la pintura

A la pintura igual que a l'arquitectura, el nombre auri és considerat un cànon de bellesa. Cal dir que la pintura és l'art on resulta més difícil observar a simple vista la proporció àuria, ja que els pintors l'amaguen dins la composició del quadre, intentant que esdevingui una tècnica secreta que només ells coneguin. No obstant,

la raó àuria forma part de la transmissió del saber pictòric que es va transmetent a través de les escoles de pintura.

Degut que tant a l'època grega com a la romana no es troben gaires representacions pictòriques i que durant l'Edat Mitjana les pintures són més simbòliques que realistes, no es troba un desenvolupament de la pintura fins el Renaixement. I serà aquí on es començarà a trobar pintors que fan servir la raó àuria, impulsats per l'admiració que sentien pel món grecollatí per aconseguir la bellesa i l'equilibri. D'aquesta època destaquen pintors com Leonardo Da Vinci, Botticelli, Miquel Àngel, Durero i El Greco a dins del Manierisme.

També en el quadre de la Gioconda, la cara de la Mona Lisa està inscrita en un rectangle auri.



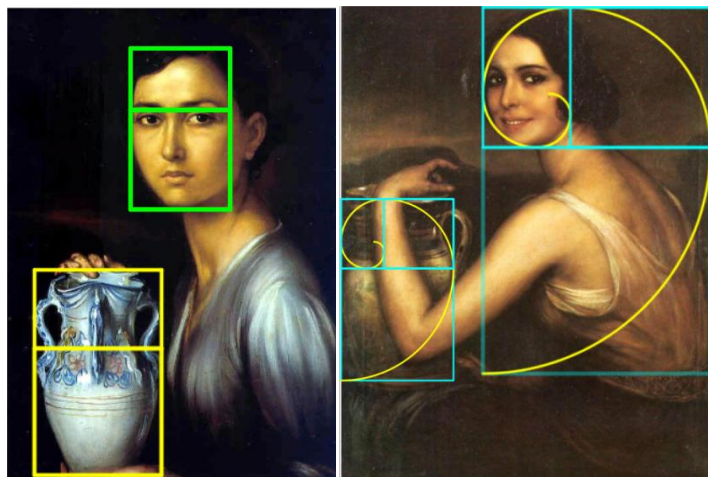
Las Meninas de Velázquez (1656).

Els personatges retratats estan enquadrats en rectangles auris. També el quadre està dividit en dos rectangles auris: en un es troben els personatges i en l'altre es troben els quadres i el sostre de la cambra.

Al s. XVII, dins el període barroc; Jan Vermeer, pintor holandès i Diego Velázquez, pintor de cambra de Felip IV, fan servir a les seves obres la raó àuria.

Durant els segles XVIII i XIX es va perdre interès en l'aplicació de la raó àuria a la pintura. No va ser fins al segle XX que es va tornar a aplicar el nombre auri a les obres d'art. Son exemples Piet Mondrian (1892-1944), Julio Romero de Torres (1874-1930), Pablo Ruiz Picasso (1881-1973), Joan Miró (1893-1983) i Salvador Dalí (1904-1989).

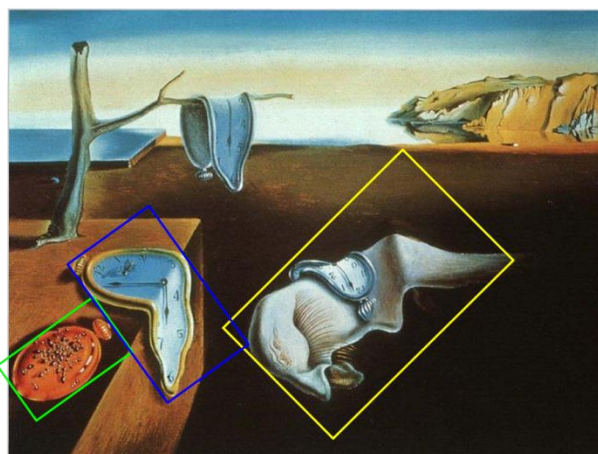
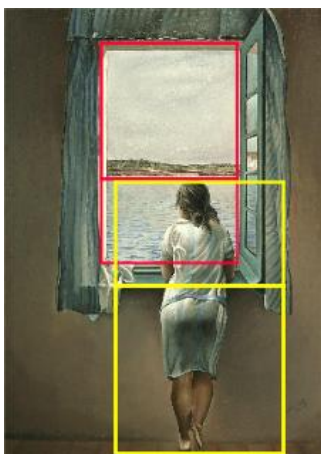
Niña con jarra (1928) de Julio Romero de Torres. Es pot observar la proporció àuria a la cara de la noia i a la gerra.



Gitana con garrón grande (1921) de Julio Romero de Torres. El nombre auri apareix al gerro i a la cara i cos de la gitana inscrivint l'espiral àuria en les dues figures.



Guernica (1937) de Pablo Ruiz Picasso. Quadre del moviment expressionista. Les dimensions del quadre són 3,1x7,82 m. El quocient dels dos costats és 2,23 m que l'aproximació a $\sqrt{5}$. Per tant aquest és un rectangle auri de raó $\sqrt{5}$. Això es veu en la distribució de les escenes del quadre que s'ajusten a aquest tipus de rectangle. El rectangle de l'esquerra té el toro, símbol de que la tragèdia passa a Espanya, la dona amb seu fill mort en braços i el guerrer mort. A la part central del quadre es representa la llum i la dona amb l'espelma i la dona que s'arrossega ferida però que mira la llum, símbols de l'esperança i la justícia sense les quals no podrien sobreviure. La part dreta representa la ciutat de Guernica en flames a causa del bombardeig i l'horror representat per la dona cridant.



Muchacha en la ventana (1925) de Salvador Dalí.

Aquest quadre pertany a l'etapa més realista de Dalí. Els dos elements principals del quadre, la finestra i la noia estan emmarcats en rectangles auris.

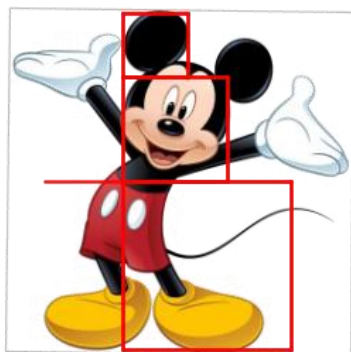
A la finestra, la divisió del rectangle auri talla la línia de l'horitzó que separa el mar del penya-segat i del cel.

La Persistencia de la Memoria (1931) de Salvador Dalí.

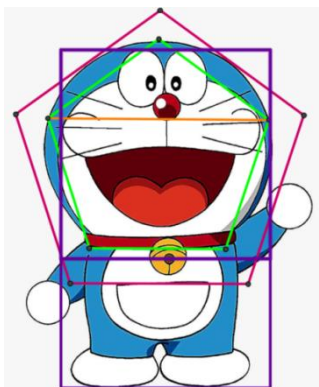
En aquest quadre surrealista, els tres rellotges tous, motiu central del quadre, tot i la seva deformació estan inscrits en rectangles auris, marcats de color verd, blau i groc respectivament.

Per tant es pot observar que Dalí feia servir en molts dels seus quadres la proporció àuria.

De la mateixa manera que trobem dissenys auris a la pintura, molts dibuixants també l'apliquen en els seus dissenys. No és casual trobar personatges Disney amb proporció àuria o dibuixos manga o anime japonesos.



Mickey Mouse, 1928. És el dibuix estrella de l'empresa de dibuixos animats Disney conté la raó àuria tant a l'alçada del personatge (imatge esquerra) com amb la inclinació amb la qual se'l representa, la qual segueix una espiral àuria (imatge dreta).



Doraemon, 1973. Serà la mascota dels jocs olímpics de Tòquio al 2020.

És el protagonista de la sèrie japonesa del mateix nom. Conté la proporció àuria des dels peus fins als ulls dividint per la campaneta. També es pot veure la raó àuria a la cara, la qual està inscrita en un pentàgon pintat de color verd.

Si es traça un pentàgon, marcat de color lila, des de a part superior de la butxaca fins al cap també es pot veure que el dibuix està en relació àuria.



Pòster de la sèrie *Kamisama Hajimemashita* (2015)

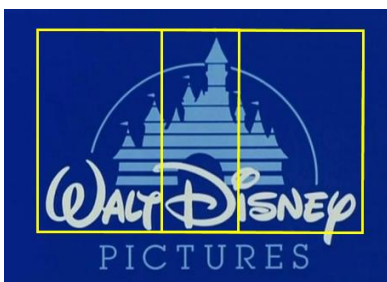
L'alçada dels dos protagonistes (el rectangle blau és el del noi i el rectangle groc és el de la noia) té la proporció àuria, al igual que la cara de la noia, Nanami (rectangle rosa).

En això es pot veure que es compleixen els cànons dels retrats a la pintura que fan molts artistes, els quals quan pinten personatges humans busquen reproduir la proporció humana tal com es dona a la natura.

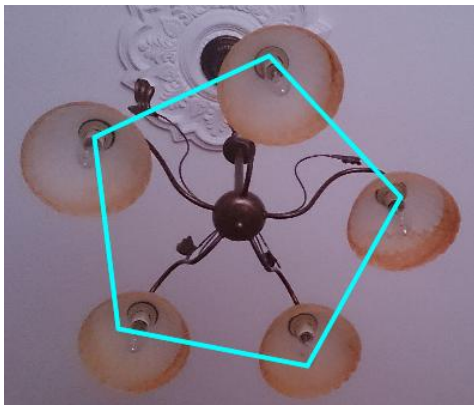
5.3 Objectes quotidians

Però no només la presència del nombre auri es troba a la física, a la biologia, a la paleontologia, a l'arquitectura o a la pintura, sinó també a molts dels objectes que normalment utilitzem a la vida diària. Sovint, alguns estudiosos de la raó àuria han parlat de la seva presència en diversos objectes quotidians. Per exemple, la majoria de caixes de tabac porten el nombre d'or. També es present en la majoria de targetes de crèdit o dèbit, de carnets com el DNI, el carnet de conduir o el carnet jove i de títols de transport públic com la T-10. Moltes senyals de tràfic o cartells indicadors també contenen el nombre d'or. I fins i tot, un objecte clàssic que conté la proporció àuria és el bolígraf BIC.

D'altra banda hi ha empreses que han utilitzat la raó àuria per crear els seus logos. Són coneguts el logo del National Geographic i el de l'empresa de cotxes Toyota. Fins i tot podem trobar aquesta tendència a l'empresa d'animació Disney que ha incorporat la raó àuria al seu propi logo, convertint el punt de la i en el símbol de Φ i la y grega representa el símbol de φ , com també s'incorpora al logo d'una de les seves darreres pel·lícules com és Tomorrowland, estrenada al maig del 2015.

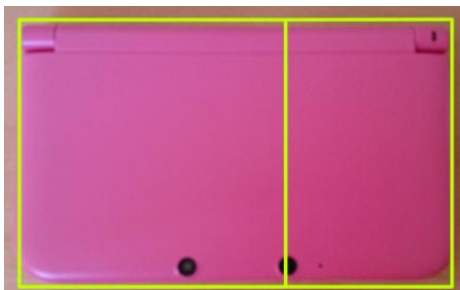


Però no cal allunyar-se tant per trobar exemples del nombre d'or ja que aquests els podem trobar habitualment en el nostre dia a dia. Per comprovar això he agafat alguns objectes de la meva habitació i els he mesurat.



La làmpada de la meva habitació és un altre objecte que conté el nombre d'or en dos llocs diferents:

- La cadena que penja la làmpada del sostre (la divisió d'aquesta té la raó àuria)
- La disposició dels llums és un pentàgon regular, altra forma de manifestar el nombre d'or.



La Nintendo 3DS XL conté doblement el nombre d'or: la pantalla superior i tot l'aparell són auris.



Moltes joguines estan dissenyades amb la proporció àuria, com per exemple el Baby Born o les Barbies.

Això es degut, segurament, a que volen reflectir les proporcions humanes.

Una cosa interessant és el que passa amb les càmeres fotogràfiques. Es pot trobar la sèrie de Fibonacci en la progressió dels megapíxels de les càmeres fotogràfiques de darrere dels mòbils. Les primeres càmeres tenien 1 o 2 megapíxels. L'evolució

d'aquestes càmeres va anar creant càmeres amb 3, 5, 8, 13 i actualment, 20,7 (=21) megapíxels.

Altre cas curiós és la distribució de nens per aula establerta pel Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya a les diferents etapes educatives. A les classes de llars d'infants només hi pot haver a cada classe 8 nens amb edat d'un any i 13 amb edat de dos anys. Durant el parvulari només hi pot haver 20 nens a cada classe. Aquests tres nombres (a excepció del 20, nombre proper al 21) són nombres consecutius de la sèrie de Fibonacci.

L'episodi de *Mentes Criminales* "Obra Maestra" (4a temporada, episodi 8) els crims del professor Rothschild segueixen la successió de Fibonacci: a la primera zona va matar 1 víctima; a la segona 1 altra; a la tercera, 2; a la quarta, 3; i a la cinquena, 5: 12 víctimes en total. Les localitzacions també es disposen seguint una espiral àuria des de la part més exterior fins a la part més interior i el lloc on estaven segrestat els nens estava ubicat al centre. Fins i tot va escollir a les seves dotze primeres víctimes en funció de que els seus trets facials s'apropessin al nombre auri, ja que buscava que fossin espècimens perfectes de l'ésser humà.

Per acabar podem trobar també el nombre Phi a la pel·lícula de Disney *Donald en el país de las matemáticas*.

Es per tot això que es pot dir que estem envoltats de proporció àuria.

7. El nombre auri a Cornellà de Llobregat

Després d'haver presentat diverses aplicacions del nombre auri, aquest apartat es centrarà en fer un estudi de la raó àuria en els edificis més emblemàtics de Cornellà de Llobregat, per veure si la contenen o no i de quina manera es manifesta en ells la proporció àuria. També es mostrarà en aquesta part del treball una mostra de pintura àuria realitzada a Cornellà de Llobregat i alguns objectes decoratius del Museu Palau Mercader que contenen la raó àuria.

6.1 La vila de Cornellà de Llobregat



Cornellà de Llobregat és un municipi de la província de Barcelona que es troba al curs baix del riu Llobregat, al seu marge esquerre. Limita amb les

ciutats de l'Hospitalet de Llobregat, Sant Boi de Llobregat, El Prat de Llobregat, Sant Joan Despí i Esplugues de Llobregat. És el



Plaça de l'església, barri centre.

municipi més densament poblat del Baix Llobregat amb 86.519 habitants en una extensió de 7 km². Es troba a 32 m d'altitud respecte del nivell del mar.

Dins el terme municipal es poden distingir dos sectors, el de terres baixes d'al·livió i la muntanya o samontà. Ambdós sectors són clarament separats per un terraplè d'origen natural, que es va accentuar amb la construcció de la via del ferrocarril de Barcelona a Tarragona per Martorell el 1855, de manera que la veu popular diferencia entre Cornellà de Baix i Cornellà de Dalt.

Gran part del seu desenvolupament ha estat causat per la seva proximitat a Barcelona i per les seves bones comunicacions amb la capital: la C-32, que uneix Barcelona amb Castelldefels i Sitges; l'autovia A-2 que enllaça amb la B-20 (Ronda de Dalt) i la B-10 (Ronda Litoral); els ferrocarrils de RENFE i FGC (Carrilet); el metro de la L5 i el Trambaix (tramvia lleuger) van contribuir a millorar les comunicacions vers Barcelona.

Des d'antic, Cornellà ha estat un nucli urbà poblat. La primitiva població de la ciutat de Cornellà de Llobregat s'estructura al voltant de l'església parroquial de Santa Maria de Cornellà i del castell de Cornellà, sobre l'eix del carrer de l'Església, avui de Mossèn Cinto Verdaguer, el que avui es coneix com el Centre. Però va ser cap l'any 1970 que el municipi va experimentar un augment de població espectacular conseqüència de la forta immigració des de diferents zones d'Espanya per treballar a la indústria local, que en aquests anys es va expandir considerablement, i per treballar a altres zones de la comarca. Així es creen els barris dormitori de Sant Ildefons, Gavarra, el Pedró, l'Almeda, la Riera, Can Fatjó, la Font Santa, i Femades .

A l'actualitat, els principals sectors de producció cornellanencs són el siderometal·lúrgic, el de la construcció, el del cautxú, el químic, el del vidre, el de material elèctric, el de fabricació de peces amb matèries plàstiques, el de mobles i el tèxtil. Predomina la petita i mitjana empresa, però també hi ha grans fàbriques multinacionals i un important sector de serveis en creixement.

6.2 Arquitectura àuria a Cornellà

Cornellà de Llobregat és una vila de gran tradició arquitectònica on trobem diferents estils constructius. La selecció dels edificis que s'estudiaran a continuació ha estat feta tant pel seu valor cultural com per la funcionalitat que tenen a l'actualitat. En qualsevol cas, l'objectiu d'aquest apartat és contribuir, amb aquest estudi arquitectònic, a difondre el patrimoni històric de la ciutat i fer una ruta guiada per poder visitar-los.

Ara bé, en relació a la presència de la raó àuria en l'arquitectura de Cornellà, s'obrirà un nou dubte que ja va sorgir en apartats anteriors: la seva presència és intencionada o no?

A l'apartat d'arquitectura, amb la medició d'edificis renombrats de diferents èpoques, ja es va demostrar la intencionalitat del seu ús, tant com a cànon de bellesa com a demostració del saber constructor de l'arquitecte. Però de vegades, en construccions més senzilles, on no se sap ni qui és l'arquitecte i on la datació de l'edifici és aproximada, és difícil demostrar si la presència àuria és intencionada o

fruit de la casualitat. El que si se sap segur és que si apareix sempre es conseqüència d'una raó estètica.

6.2.1 Descripció de la Ruta Àuria

En aquest treball s'han seleccionat 17 punts d'interès, tots ells edificis emblemàtics de la vil·la, on es poden trobar construccions amb proporció àuria, del centre de Cornellà, deixant fora Can Manso, Can Serra i Can Bagaria per estar situats a la perifèria i els carrers Cinema Bel, Ametller i Eugeni d'Ors i la Rectoria perquè no hi havia tants elements auris. La ruta que es presenta està dissenyada amb un criteri personal i vol ser tant una eina que faciliti el coneixement de les aplicacions del nombre d'or com una guia pels estudiosos d'aquest tema, alhora que un referent per difondre el patrimoni històric de la ciutat de Cornellà.

La ruta començaria pel **Palau Can Mercader (1)**, on es pot visitar el Museu de Matemàtiques i cercar informació del nombre d'or i la proporció àuria i completar la visita amb el recorregut de la Planta Noble del Museu Palau Mercader i acabar fent un recorregut pel parc de la finca amb la visita a la Torre de la Miranda com a edifici annex.

Sortint del Palau Can Mercader i caminant per la carretera de l'Hospitalet en direcció Sant Joan Despí, s'arriba a la **Fabrica Roses (2)**, on es poden admirar elements arquitectònics modernistes que han fet servir la raó àuria.

Davant d'aquest edifici està situada **l'Estació d'Autobusos de Cornellà (3)**, on es poden observar diferents parts àuries.

Caminant pel carrer d'Eugeni d'Ors s'arriba a la plaça Lluís Companys, on es poden veure tres edificis amb raó àuria: **el Mercat (4)**, **la Casa Ametller (5)**, i **el Cinema Titan (6)**, actual biblioteca Marta Mata. Tres estils constructius diferents però tots amb la proporció àuria.

Des d'aquesta plaça es puja pel carrer Menéndez y Pelayo fins arribar al **Castell (7)** seu de l'arxiu històric de Cornellà.

A continuació es gira per la Rambla Anselm Clavé i es pot contemplar diferents elements auris en dos edificis: **Can Cuxart (8)** i **Can Vallhonrat (9)**.

Al final de la rambla està situat un altre edifici amb molts elements auri: **Can Maragall (10)**.

Davant de Can Maragall es troba la plaça de l'Església. A aquest lloc trobem dos edificis emblemàtics: **l'Església de Santa Maria (11)** i **l'Ajuntament (12)**.

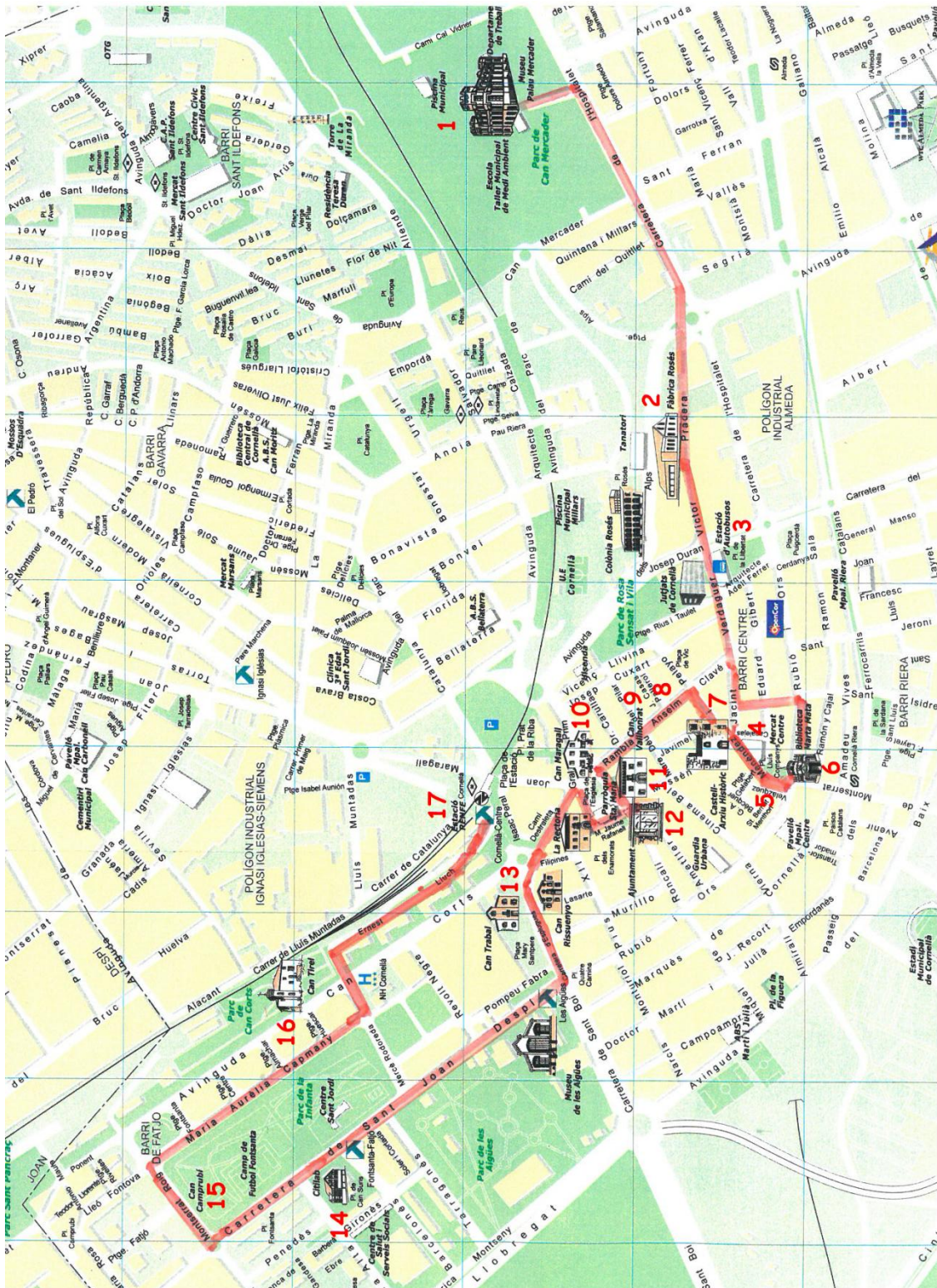
Sortint de la plaça de l'Església baixem fins la carretera d'Esplugues fins arribar a la plaça Mary Santpere on es troba un petit edifici: **Can Trabal (13)**.

Des de la cantonada d'aquesta plaça girem per la carretera de Sant Joan Despí fins arribar a la **Fàbrica Fontanals i Suris (14)**, actual Citylab, edifici modernista amb molts elements auri.

Davant del Citylab es troba el Parc de la Infanta, i al seu interior la **Casa Camprubí (15)**, d'estil modernista i dissenyada amb la proporció àuria.

Sortint del Parc de la Infanta pel carrer Maria Aurèlia Capmany, en direcció Cornellà, girem pel carrer Mercè Rodoreda i arribem a **Can Tirel (16)**. Seguint des d'aquí pel carrer Ernest Lluch s'acaba el recorregut a la plaça de l'Estació on trobem l'últim edifici auri de la ruta àuria, que és **l'Estació de RENFE (17)**.

6.2.2 Mapa de la Ruta Àuria



6.2.3 Descripció dels edificis

Palau Can Mercader (1)

El Museu Palau Mercader de Cornellà de Llobregat es troba situat al parc de Can Mercader, a la carretera de l'Hospitalet de Llobregat, davant del barri d'Almeda.

Hi ha dues zones diferenciades: el Palau i el parc.



El Palau

El Palau Mercader de Cornellà va ser construït entre el 1864 i el 1869 per ordre del aleshores comte de Bell-lloc, Joaquim de Mercader i Bell-lloc (Mataró, 1824-Cornellà de Llobregat, 1904). La finca de Cornellà, que constava d'una masia anomenada mas Oriol de l'Empredat i 48 hectàrees, era propietat de la família Mercader des del 26 de febrer de 1764, a partir del matrimoni entre Felip de Mercader i Saleta i Maria de Sadurní i Cànoves, hereva de la finca cornellanenca.

Joaquim Mercader i Bell-lloc va dur a terme una sèrie d'actuacions entre el 1859 i el 1864 per urbanitzar la finca i va encarregar l'obra a l'arquitecte Josep Domínguez Valls, seguint un estil eclèctic. Va enderrocar l'antiga masia per construir l'actual palau i va obrir noves vies d'accés.

A partir d'aquell moment el palau seria la residència d'estiu de la família Mercader-Bell-lloc, ja que la seva residència la tenien fixada al casal pairal del carrer Lledó de Barcelona, i més endavant, durant la dècada de 1870, es traslladarien al seu palau del Passeig de Gràcia que feia cantonada amb el carrer Provença.

L'edifici

L'aspecte exterior recorda un castell medieval ja que té elements com els merlets que coronen el seu perímetre. És un edifici residencial de planta amb el pati central

cobert amb una vidriada i torres poligonals als angles. La façana principal, centrada per la porta i el balcó, s'estructura de forma simètrica, amb un seguit de cornises contínues que s'adapten al perfil de les finestres, conferint un ritme ondulat que serveix per regular l'horitzontalitat de tot el conjunt.

L'interior, està dividit en tres plantes: la planta baixa, la principal i la planta de serveis. A la planta baixa hi havia les cavallerisses i l'entrada de carruatges. La primera planta era la planta noble on vivia la família mentre que la segona planta estava destinada al servei. Per habilitar-lo com a museu, l'edifici va necessitar una profunda restauració, finançada conjuntament per l'Ajuntament de Cornellà i la Diputació de Barcelona. Des del 1995 és museu públic de la ciutat. A més, a les seves sales, se celebren els matrimonis civils.

Actualment és la seu del Museu Palau Mercader que es troba a la primera planta o planta noble del Palau i del Museu de Matemàtiques de Catalunya (MMACA) que es troba situat a la segona planta.



La medició dels plànols de la façana del Palau Mercader mostra que està dissenyat amb la raó àuria. En la medició de la imatge superior es pot observar que el cos central de la façana està comprès en un doble rectangle auri superposat (color verd) i que les torres estan formades per dos rectangles arrel de 5 (color lila). Però també totes les finestres són rectangles auris (planta baixa, color groc; planta 1a, color verd; planta segona, color taronja). També l'escut nobiliari i la decoració on està inscrit es pot emmarcar en un rectangle auri (color magenta). En la imatge inferior, si es mira la façana des del terra fins la cornisa, es pot veure que l'alçada també està en proporció àuria així com la distribució dels elements de la façana, com es pot veure si s'aplica una l'escala àuria (color vermell).



Aquesta es una fotografia actual del palau un cop executada l'obra. Les mesures de l'alçada i les de les finestres mesurades també resulten àuries, però no tan fidels com al plànol. Això podria ser conseqüència de que la imatge no és tan plana com caldria i que potser la construcció ha modificat una mica la precisió del plànol.

Museu Palau Mercader



Logotip del Museu Palau Mercader

Plànol de la Planta Noble del palau

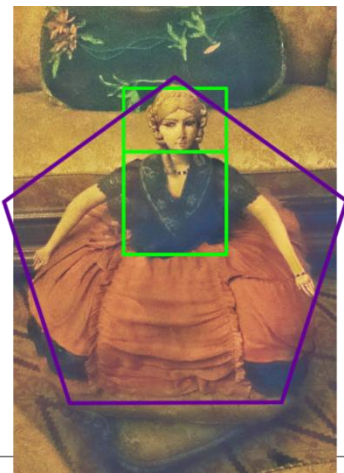
El Museu Palau Mercader és un referent per estudiar la forma de vida i les afinitats culturals i artístiques d'una família aristocràtica del segle passat. Es va inaugurar el 23 d'abril de 1995 i es va adherir a la Xarxa de Museus Locals de la Diputació de Barcelona l'any 2003. El museu està ubicat a la planta principal del Palau i té més de 3.000 objectes que formaven el museu del Comte de Bell-lloc. En aquest treball s'han seleccionat 77 objectes de mobiliari i decoració, tots objectes luxosos i de bon gust, que es poden visitar a les diferents sales de la Planta Noble. Tots ells contenen la proporció àuria, cànon tradicional de bellesa i harmonia. Com tot el que hi ha al palau, la decoració reflecteix el bon gust amb el que es van fabricar. El que no se sap és si els artesans que els van fer van utilitzar el nombre d'or deliberadament en el disseny i construcció o si el resultat va ser simplement fruit de la casualitat i de la tendència que es té intuïtivament a fer coses belles amb el nombre auri.

Planta noble

La planta noble era la planta que ocupava la família Bell-lloc Mercader. El visitant pot contemplar tant espais d'ús quotidià com privats i d'altres que tenien una funció representativa.

Les denominacions de les sales obeeixen a l'estil decoratiu que hi predomina (la Sala del Renaixement) o d'un objecte (la Sala dels Pianos) o per la seva funció (com el menjador). La recreació d'un estil concret com el barroc d'inspiració àrab era una moda de l'època.

El recorregut de la visita al Museu comença a la **Sala dels Retrats**, on hi ha retrats de membres de la família. Era un espai annex a la biblioteca i tenia la funció de sala d'espera. La decoració és eclèctica ja que s'hi barregen diversos estils: barroc i fernandí. En aquesta sala també hi trobem una curiosa nina coixí que sembla que tenia la funció d'absorbir els mals esperits i evitar que entressin a la casa.



Nina coixí inscrita en un pentàgon regular i en un rectangle auri.



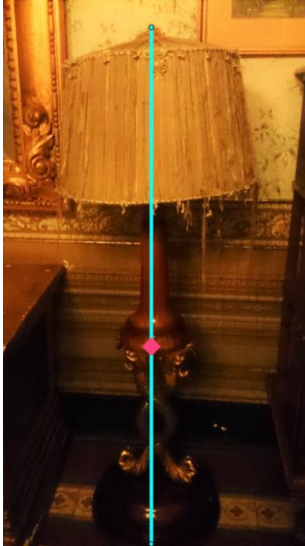
Moble amb forma de rectangle auri i decoració amb petits rectangles auris.



Moble auxiliar amb el frontal d'un rectangle arrel de 5.



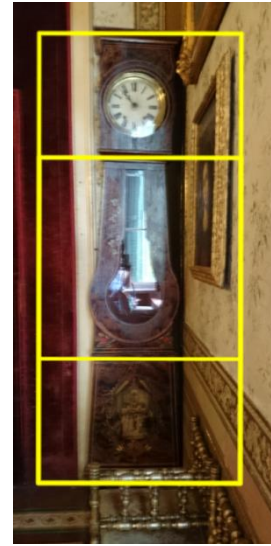
Escambell amb un rectangle auri des de les potes al seient.



Làmpada de peu dividida amb el segment àuri.



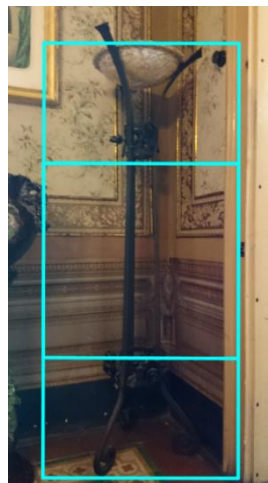
Moble inscrit i dividit a partir de l'escala àuria.



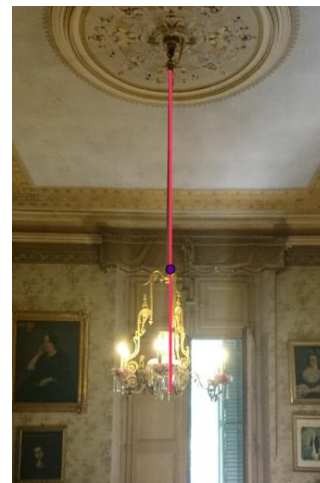
Rellotge segmentat amb la proporció àuria a partir d'un rectangle arrel de 5.



Gerro de peu segmentat en un doble rectangle àuri superposat.

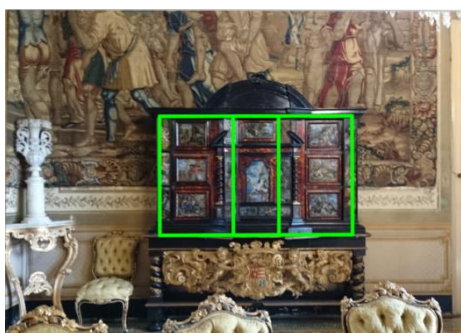


Element decoratiu segmentat amb la raó àuria en un rectangle arrel de 5.



Làmpada penjada del sostre que està dividida per un segment àuri.

El **Saló Principal o Saló Lluís XIV** és la sala més gran de les estances de la façana principal. Tot i que es va construir al segle XIX s'inspira en el rococó francès i recorda a les sales de miralls. A la paret que separa la sala de la galeria hi trobem una gran estructura que dóna pas. Data del segle XVII i es tracta del marc de l'alcova que va desaparèixer. En aquesta sala també hi ha tres escriptoris amb influències dels mobles d'estil napolità amb escenes pintades als vidres.

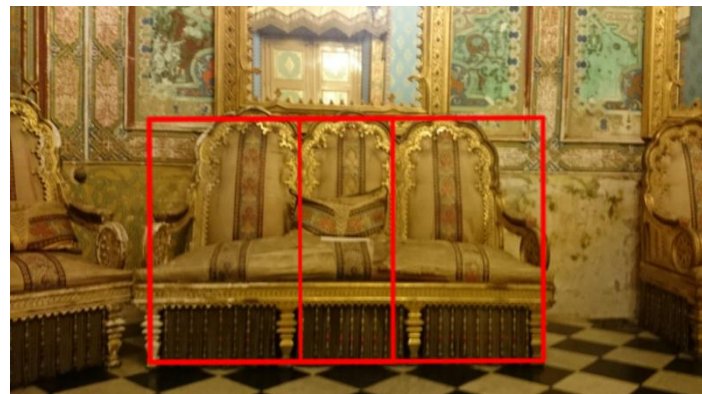
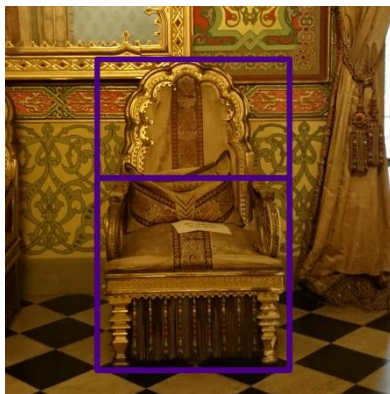
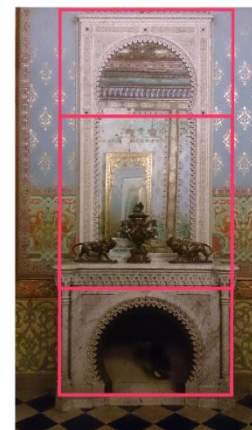


Des de la porta de la Sala dels Retrats es dona accés al Saló Principal i al Saló Àrab. Aquestes portes estan fetes amb rectangles arrel de cinc (colors magenta i blanc respectivament). Així mateix es troba una cadira dividida amb un rectangle auri (color taronja); una tauleta amb gerro dividit amb un rectangle arrel de 5 (color vermell); i mobles de fusta de dimensions àuries amb l'estructura de dos rectangles auris superposats. El centre del rectangle destaca una petita porta vertical.

El **Saló Àrab** s'utilitzava en tot tipus d'actes socials i a més feia la funció de sala de ball. L'estil que decora la sala és el neomudèjar, ja que era un estil exòtic i que es va posar de moda a l'època. Amb aquest estil també es va decorar el Saló Rosa i es va construir la Torre de la Miranda. Aquest saló comptava amb un espai annex de repòs situat en una sala octogonal que correspon a la torre anomenada el Saló Lluís XV.

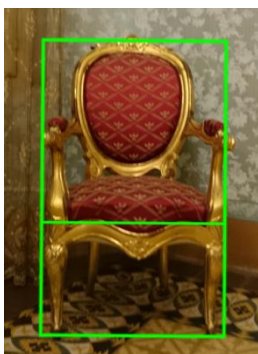
Els tres gerros de la pàgina següent tenen alçades àuries: el de l'esquerra està inscrit en un rectangle auri superposat (color verd), el de la dreta en un rectangle auri (color blau) i l'últim en un rectangle auri (color lila).

La llar de foc de la pàgina següent amb el mirall estan inscrits en un rectangle arrel de 5 (color rosa).



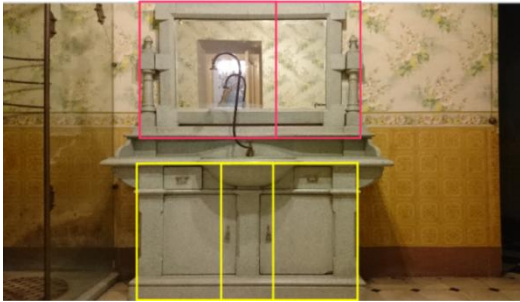
El mobiliari d'aquesta sala també té disseny amb raó àuria. En són exemples el sofà (rectangle auri superposat, color vermell) i la cadira (rectangle auri, color lila).

La **Torre Lluís XV** o **Sala dels miralls** és un espai octogonal annex al Saló Àrab, i estava pensat com un espai de repòs. El mobiliari d'aquesta sala era d'època isabelina: sofàs, consoles, un mirall i un tapís flamenc del segle XVII amb un tema no identificat.



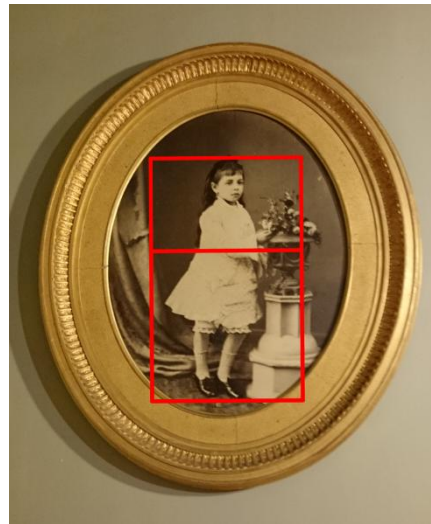
En la sala dels miralls es poden veure un conjunt de seients formats per diverses cadires i un sofà vermells que estan construïts amb la raó àuria (rectangle auri verd i rectangle arrel de cinc cian). Per altra banda els miralls, que donen el nom a la sala, estan situats en proporció àuria respecte el moble que els sosté (rectangle arrel de cinc).

La següent sala és el **bany** on hi ha una dutxa amb mampara de vidre i una pica de granit que és el reflex d'evolució de la higiene a partir del segle XIX.



Al conjunt del lavabo es pot trobar que està en proporció àuria tant a la part inferior del lavabo (rectangle auri superposat, color groc), com el mirall (rectangle auri, color rosa).

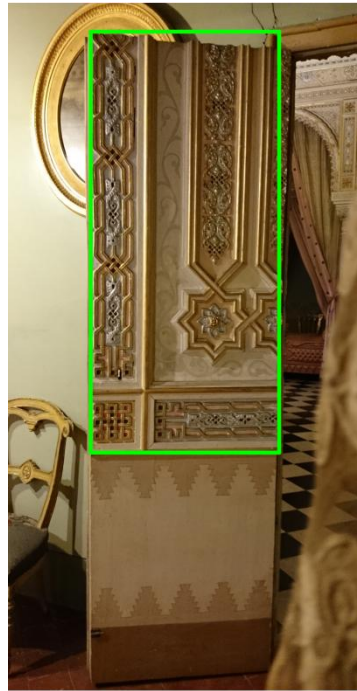
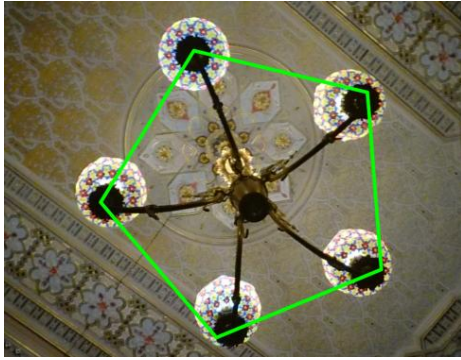
Entre la Sala Rosa i la Sala Isabelina es troba el **vestidor**.



En aquesta petita habitació es pot observar la proporció àuria en els quadres superiors, tant a la cara del retrat com al cos sencer de la nena fotografiada. Tots dos retrats tenen la raó àuria, ja que el cos humà, com s'ha explicat en una altra part del treball, conté aquesta proporció i la fotografia no fa més que copiar aquesta realitat (rectangles auris, color vermell).

D'altra banda, trobem la raó àuria en el disseny d'una cadira, que és un disseny habitual en moltes de les cadires que hem trobat al Palau perquè segurament és una tècnica constructiva dels fusters fer-les amb aquestes dimensions (rectangle auri, color lila).

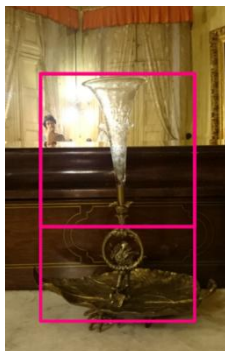
El **Saló Rosa** era el dormitori destinat als convidats i reprèn l'estil neomodèjard. Aquesta estança va ser transportada des del Palau del Passeig de Gràcia.



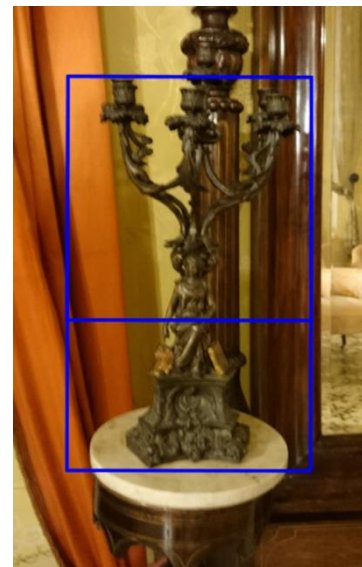
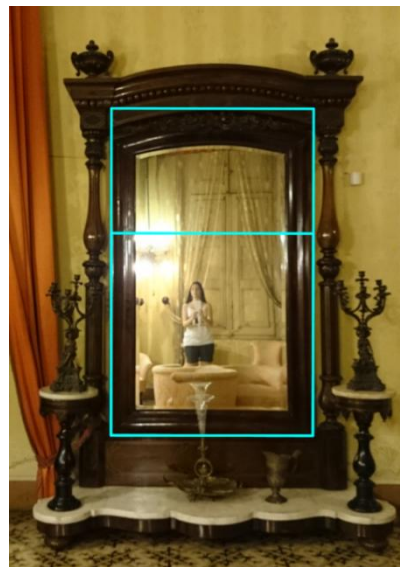
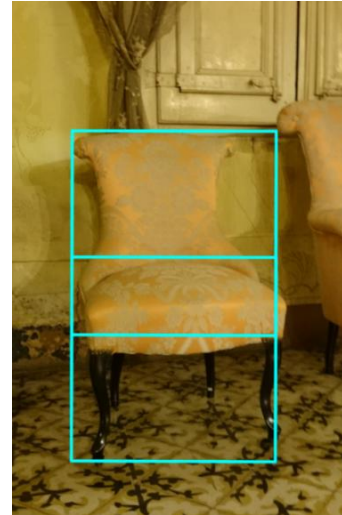
A la sala Rosa es poden veure tres exemples d'objectes amb raó àuria: la làmpada del sostre, que té forma pentagonal (color verd), un moble baix amb un rectangle auri superposat (color lila), i mirall daurat d'alçada àuria (segment auri, color blau).

D'altra banda, la decoració de la porta està emmarcada per un rectangle arrel de cinc (color verd).

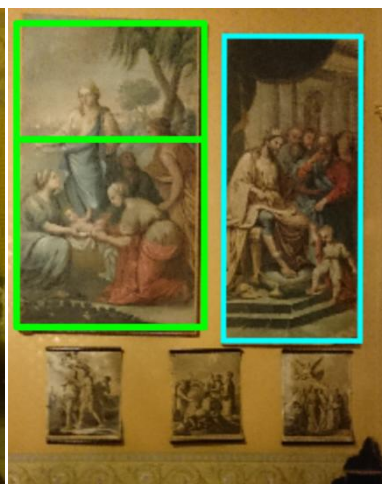
La **Sala Isabelina** està situada a la torre sud-oest, aquest espai octogonal estava destinat a ser un dormitori. Avui en dia hi ha un conjunt de mobles isabelins de gran qualitat. Les cadires tenen rodes per tal de facilitar-ne la mobilitat. Al centre de la sala hi trobem una cadira triple, anomenada indiscret que data d'entre 1860 i 1870. La tapisseria cobreix tota l'estructura de fusta, però es poden observar les potes cabriolé.

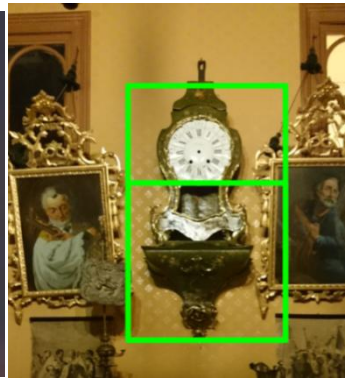


Aquesta sala d'estil Isabelí conté molts objectes decoratius amb la raó àuria: el quadre (rectangle auri, color cian); la cadira amb braços (rectangle auri, color lila); la cadira sense braços (rectangle auri superposat, color cian); la prestatgeria (escala àuria, color verd); el mirall (rectangle auri, color cian); el canelobre (rectangle auri, color blau); i objecte decoratiu (rectangle auri, color rosa). Excepte aquest últim, la resta es pot veure a la pàgina següent



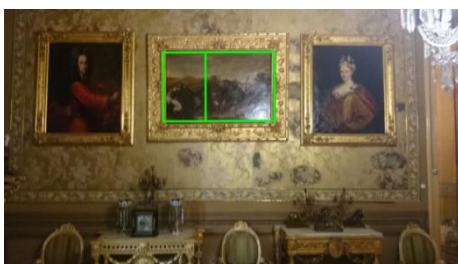
La següent sala és **Sala de Pas o Renaixement**. Hi ha mobles dels segles XVI i XVII. Al sostre hi trobem un fals enteixinat amb el motiu del pinyonet, molt típic de l'arquitectura del segle XVI català.





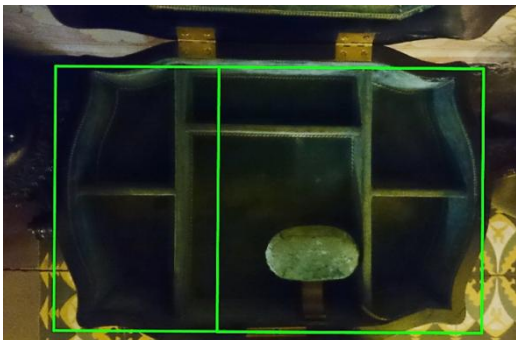
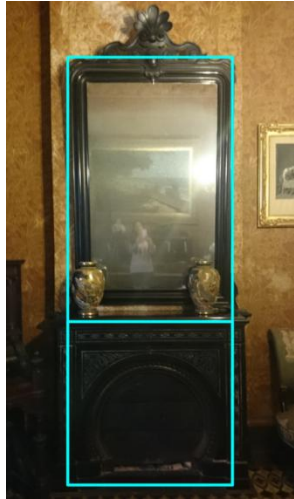
A aquesta sala de decoració heterogènia es pot trobar la proporció àuria a diversos objectes decoratius: un moble de fusta (rectangles auris, color blanc); una cadira (rectangle auri, color morat); dos quadres (rectangle auri a l'esquerra, color verd i a la dreta rectangle arrel de cinc, color cian); cargol amb espiral àuria perfecta (color vermell); i rellotge de paret (rectangle auri, color verd).

La Sala dels Àustries o Saló Lluís XVI és la sala neoclàssica, que evoca l' estil Lluís XVI.



En aquesta estança també es poden observar objectes dissenyats amb la raó àuria: una capsa decorativa amb formes arrodonides (rectangle arrel de cinc, color rosa); mirall rococó ovalat (rectangle arrel de cinc, color verd); dues cadires (rectangles auris, colors cian i verd); objectes decoratius (rectangle arrel de cinc, color blau i rectangle auri, color groc); i un dels quadres de la sala (rectangle auri, color verd).

La **Sala dels Pianos** era una sala d'estar, d'ús quotidià. Devia ser un espai de lleure femení, en contraposició a la sala de jocs de la planta baixa, espai destinat a l'oci masculí. La sala dels pianos rep aquest nom perquè hi ha una pianola i un harmòni.

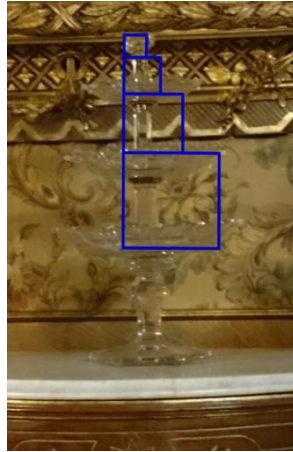
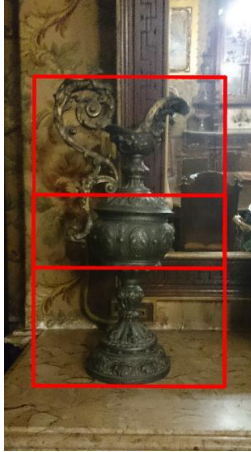


En aquest espai podem observar una llar de foc amb mirall formada per un rectangle auri que comparteix secció àuria amb dos quadrats (color cian); el frontals dels dos pianos també estan dissenyats segons la proporció àuria (rectangle auri superposat, color rosa i rectangle arrel de cinc, color llima); una capsa decorativa (rectangle auri, color verd), un sofà (rectangle auri arrel de cinc, color cian) i una làmpada pentagonal (color verd).

La següent sala del recorregut és el **menjador**. L'estança està presidida per una gran taula articulada.



Al menjador del palau, tant la llar de foc com la vitrina del seu costat tenen rectangles auris arrel de cinc (color cian i color rosa). El moble de la dreta, en canvi, té diverses parts àuri es: la vitrina (rectangle auri superposat (color verd), la part inferior del moble té un rectangle auri superposat al seu frontal (color rosa) i les portes tenen cadascuna un rectangle auri (color groc). També hi ha un armari de fusta amb dos rectangles arrel de cinc al frontal (color blau). Dissenyats amb rectangles auris, es pot trobar una prestatgeria (color blanc), un peu de fusta amb un element decoratiu (color cian) i un canelobre (color cian).



Dos elements decoratius amb raó àuria són: el gerro (rectangle auri superposat, color vermell) i un objecte de vidre (escala àuria blava). S'observa, també, un quadre on la mida de la pintura és un rectangle arrel de cinc (color llima) i el marc és un rectangle auri (color blanc).

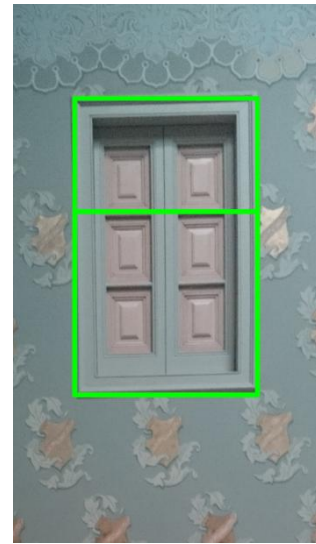
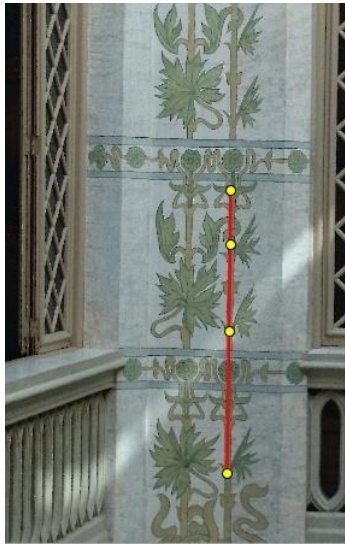
Per últim, els dos últims gerros contenen la proporció àuria en un rectangle auri superposat (color blanc, gerro fris fosc de metall) i un rectangle auri (color llima, gerro de ceràmica).

A la galeria hi trobem la **capella** d'estil neogòtic.

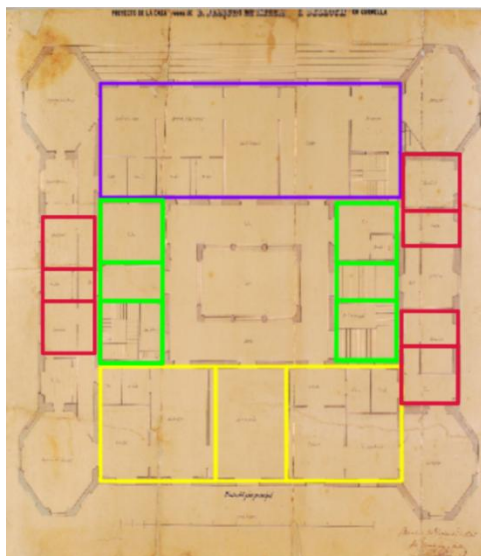


A la capella hi ha tres elements auris: una falsa porta pintada (rectangle arrel de cinc, color cian), un altaret (rectangle auri, color vermell) i l'altar que està format també per un rectangle arrel de cinc (color taronja).

La galeria envolta el pati central de la planta baixa. En ella es troba la col·lecció de peces de diferents èpoques del Comte de Bell-lloc i es poden apreciar també alguns mobles i alguns elements arquitectònics dissenyats amb la proporció àuria.



Destaquen una caixa de núvia i un bagul dissenyats amb rectangles arrel de cinc (colors blanc, verd i blau). A més els dibuixos de les columnes tenen disposició àuria tal com mostra el segment auri (color vermell). Tant la finestra d'estil gòtic com la que dona accés de la planta principal a la planta baixa són dos rectangles auris (colors lila i verd).



Després d'haver presentat com apareix el nombre auri tant als objectes decoratius de la Planta Noble del Palau com a la façana principal d'aquest edifici, si es mira la planta del Palau Mercader també aquí es pot veure que les seves dimensions s'ajusten a la proporció àuria. L'estructura àuria presentada a aquesta planta és una de les possibles segmentacions amb proporció àuria que pot

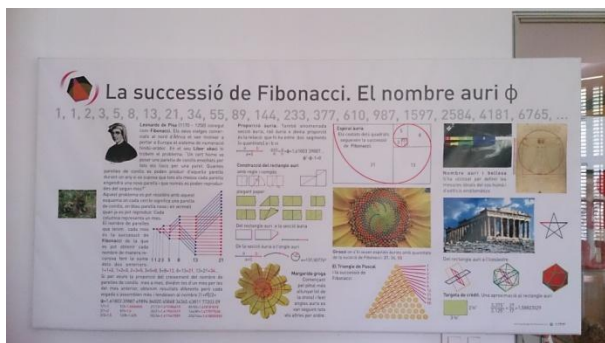
tenir l'estudi d'aquest plànol. Es presenta aquesta que és la meua visió particular perquè es desconeix els esborranys de l'arquitecte on pot ser es podria veure una altra combinació de rectangles auris. En qualsevol cas, es pot dir que és una planta matemàticament planificada.

Segona planta

La segona planta del palau ara correspon al Museu de Matemàtiques de Catalunya (MMCA). Aquest museu és un espai



amb més de 300 metres quadrats per acollir



exposicions i activitats de tota mena on les matemàtiques s'aborden des d'un vessant pràctic i lúdic.



Ha estat promogut per l'Associació per Promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya (MMACA), i gràcies a la col·laboració de l'Ajuntament de Cornellà exposa permanentment la col·lecció 'Experiències matemàtiques', constituïda per jocs, construccions i elements diversos agrupats en sales dedicades a la Geometria, els Miralls, Càlcul i estadística, Combinatòria i estratègia, i Cartografia. També organitza exposicions itinerants per Catalunya.

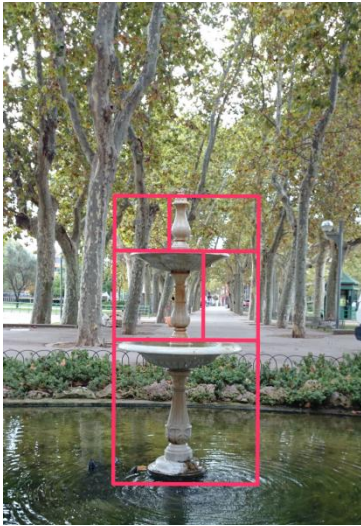
En aquest lloc es pot trobar un breu resum de la història i aplicacions més rellevants del nombre d'or, un compàs auri i diferents rectangles amb proporció àuria.

Parc de Can Mercader

Al parc també hi trobem altres edificis que formaven part de la finca: la Casa dels Colons, un edifici de maó vist, característic dels edificis industrials modernistes, que va tenir diferents usos i la Torre de la Miranda, que es comentarà més avall.

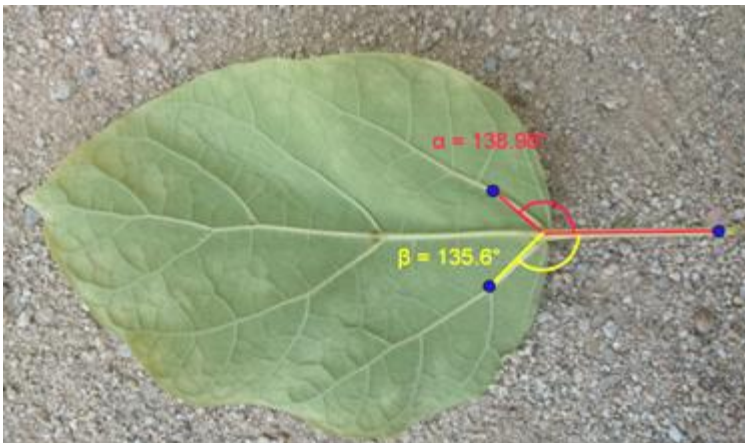
Entre 1869 i 1870 el mestre d'obres de L'Hospitalet, Ramon Llopis va realitzar la tanca perimetral amb merlets.

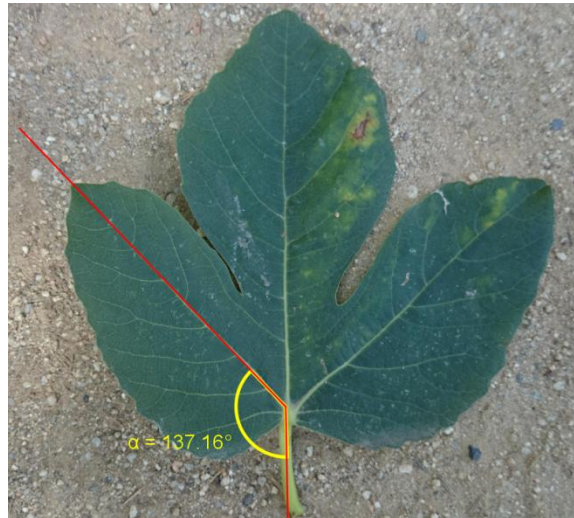
El parc de Can Mercader és actualment el parc més important de la ciutat de Cornellà de Llobregat. Dins el recinte del parc es poden trobar dues zones: la part inferior del parc i la part posterior.



A la **part inferior** del parc es pot destacar l'avinguda dels plàtans, amb exemplars centenaris, que és l'eix principal del parc i és el camí majestuós que ens condueix fins al palau. Davant d'aquest hi ha una font amb proporció àuria (escala àuria rosa).

Un altre atractiu del qual es pot gaudir mentre un es passeja és la catalogació dels arbres de que disposa el parc (es pot veure una informació general al plànol de l'entrada i la informació específica als cartells gross prop dels arbres). Aquests cartells, així com fulles, fruits i arbres poden mostrar també la proporció àuria, com els exemples que hi ha a continuació. Però aquest seria un altre tema d'estudi que escapa els objectius d'aquest treball, que busca centrar-se bàsicament a l'arquitectura de Cornellà.





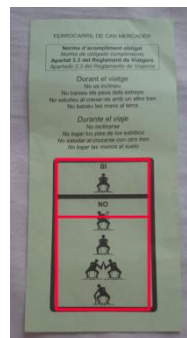
Al jardí del Palau es pot trobar per exemple, fulles que formen entre el tall principal i un dels nervis l'angle d'or. El cartell que indica la ruta d'arbres és un rectangle arrel de cinc i glans amb la forma del rectangle auri.



Però l'element més característic del parc és el tren elèctric en miniatura que ofereix un recorregut per a grans i petits. El Club d'Amics del Ferrocarril de Cornellà ha reproduït en aquest parc una estació de tren i trens en miniatura, els quals poden circular per uns 1.500 metres de llargada total de vies. Els fulletons amb les recomanacions de com pujar al tren i de com seure durant el

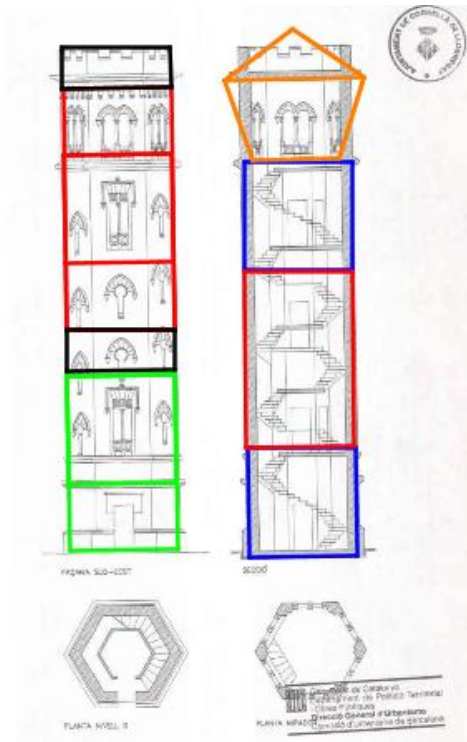
viatge estan dissenyats amb rectangles auris, al igual que els bitllets. Segurament no ha estat una cosa deliberada, però és curiós que tinguin aquesta proporció com les targetes de crèdit o els carnets.

Bitllet de tren (rectangle auri cian).



Normes com pujar al tren i normes durant el viatge (rectangles auris groc i rosa respectivament).

A la **part superior** del parc, per sobre del Palau i separada actualment per les vies del tren, es troba la torre de la Miranda, que antigament pertanyia a la finca dels comtes de Bell-lloc. Va ser feta construir per Arnau Mercader per ser utilitzada com a mirador d'ocells i observatori astronòmic. Té planta hexagonal i està construïda en estil neomudejar. És de finals del segle XIX.



Aquesta Torre, igualment que el Palau Can Mercader, reflexa la proporció àuria en el seu disseny i construcció. Segons els plànols es pot subdividir en diferents seccions àuries i en aquest treball es proposen dues possibilitats, ja que tot i tenir els plànols definitius, no es té els esborrany de l'arquitecte per saber com es va fer exactament el disseny. En qualsevol cas és una torre matemàticament pensada.

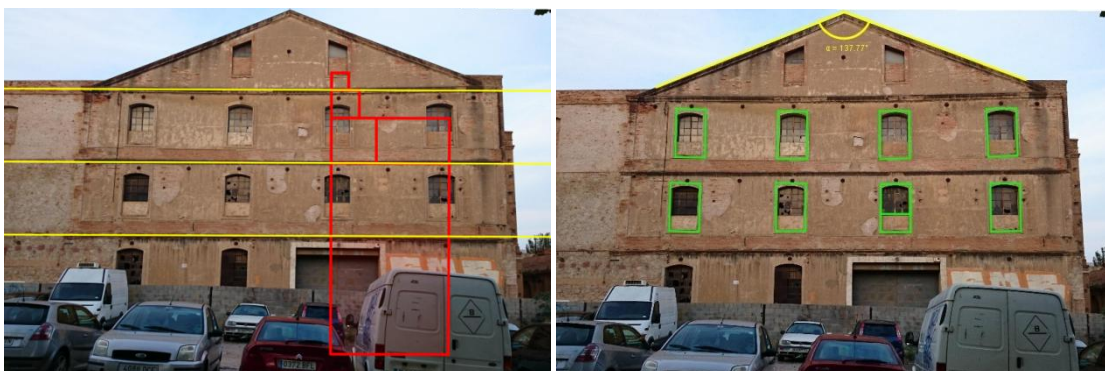
Fàbrica Rosés (2)



Fàbrica Rosés

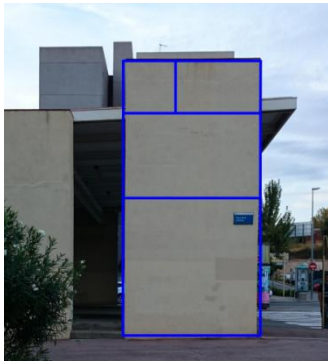
La fàbrica i la colònia Rosés (1850 - 1920) són un exemple a Cornellà de les colònies obreres del segle XIX. Es tracta d'una antiga fàbrica d'indianes constituïda el 1851 sota el nom de Ramoneda Hnos. i adquirida en subhasta per Josep Rosés el 1870. L'estructura de l'edifici respon a la

tipologia de fàbrica de pisos, amb murs de maó, en alguns llocs vist i en altres revestit de morter de calç. Les cobertes són de teula àrab a dues vessants.



Aquesta fabrica modernista té com a característica la teulada construïda amb l'angle d'or (foto inferior, color groc); les finestres formades per rectangles auris (foto inferior color verd) i subdivisions horitzontals de la façana (destacades a sobre amb color groc) coincideixen amb els vèrtex de l'escala àuria (foto esquerra color vermell).

Estació d'autobusos (3)



Aquesta construcció moderna de finals del segle XX també conté la proporció àuria tant a l'alçada (escala àuria color blau), com a l'entrada, que es pot inscriure en un rectangle arrel de cinc.

Mercat (4)



En aquest edifici funcional de la segona meitat del s. XX trobem la raó àuria a l'alçada. El rectangle auri (color groc) divideix també la façana.

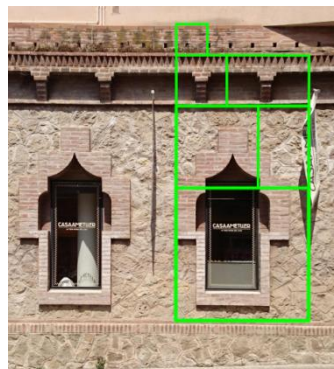
Casa Ametller o Can Masip (5)

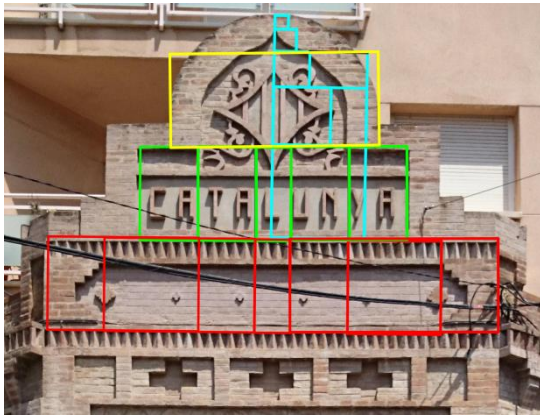


Façana de la Casa Ametller

Can Masip, ara seu de la botiga Casa ametller, abans botiga de mobles Masip, es un edifici modernista construït el 1904-5. Utilitza el maó vist com element ornamental bàsic igual que les cases de la Colònia Güell. Era un edifici de planta baixa. Actualment només es conserva la façana adossada a un

modern bloc de pisos. Va ser seu de la Unió Social i després del centre catalanista L'Avenç. Destaca el coronament damunt la porta, amb l'escut i el nom de Catalunya.





En aquesta façana modernista trobem nombrosos elements auri. Destaquen la porta (rectangle arrel de cinc, color vermell), la façana (escala àuria, color verd) i la finestra (rectangle auri, color cian). El logo i la base es també el resultat d'un disseny auri. Hi podem veure diferents superposicions: a la base: dos rectangles arrel de cinc + un rectangle auri superposat (color vermell), i al logo: un rectangle auri superposat + dos rectangles auri (color verd), un rectangle arrel de cinc (color groc) i tot en escala àuria (color cian).

Cinema Titan (6)



Façana del Cinema Titan

El 1926 va ser construït el primer cinema a Cornellà. D'aquell edifici es conserva la part que corresponia al vestíbul i les escales d'accés a la planta superior de l'antiga sala.

El cinema Titan és un edifici d'estil noucentista situat al carrer Rubió i Ors. És un edifici públic d'arquitectura noucentista i de referent classicista. Va ser un projecte de construcció impulsat per l'arquitecte municipal Bienvenido Marín Espinosa, el qual també va portar a terme moltes transformacions urbanístiques a la ciutat de Cornellà.

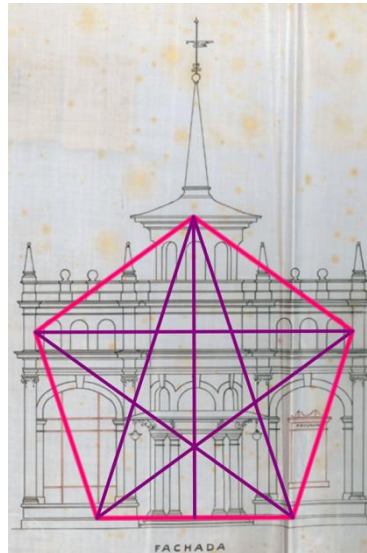
L'element més característic de la seva estructura és el cos semicircular que forma el xamfrà, també té un porxo a l'entrada sobre unes columnes clàssiques i una glorieta superior, coronada per un esvelt pinacle cònic de 20 metres d'alçada.

Inaugurat l'any 1926, la seva construcció va suposar per Cornellà el fet de poder disposar d'una sala moderna amb tecnologia de l'època, on el cinema va convertir-se en la gran distracció de la societat del moment, alhora que va esdevenir un centre de relació i convivència social. A partir de la dècada del 1960 es van anar creant noves sales de projecció més modernes i aptes per projectar els nous formats de la indústria cinematogràfica. A partir d'aquest moment el Cinema Titan va patir una progressiva davallada, tancant les seves portes a finals dels anys seixanta.

Temps després aquest edifici va ser adquirit per l'Ajuntament de Cornellà i actualment, i després d'una acurada rehabilitació, és la seu de la Biblioteca Marta Mata, integrada en la Xarxa de Biblioteques de Cornellà (XBC).



Façana Imatge 1



Façana Imatge 2

El Cinema Titan va ser dissenyat matemàticament amb la proporció àuria com ho demostren les diferents propostes de mida que s'han fet: escala àuria que subdivideix les diferents parts de la façana (imatge 1); la circumscripció en un pentàgon (imatge 2); la superposició de diferents rectangles (imatge 3).



Façana Imatge 3



Façana Imatge 4

Si es miren parts concretes de la façana, es pot observar que també compleixen la raó àuria: tots són rectangles arrel de cinc menys el de la porta que es un rectangle auri superposat (imatge 4).

El Castell (7)



El Castell de Cornellà és un dels edificis més emblemàtics, coneguts i més representatius de Cornellà. Com la majoria de castells, que tenen missió defensiva, el Castell de Cornellà es troba

Castell de Cornellà

situat en el cim d'una petita elevació de terreny, en el centre de la vila de Cornellà, des del qual es dominen les terres del voltant.

L'estructura que es conserva actualment té el seu origen a finals del s. XIII, principis del s. XIV, i els documents més antics relacionen els primers titulars amb la família Castellbell que tenia per la zona propietats que s'estenien per les actuals poblacions de Cornellà, Sant Joan Despí i Sant Feliu de Llobregat.



Si es mesura la torre dreta del Castell amb un telèmetre, la seva alçada dóna 5.8 m i l'amplada 3.55. El resultat de la divisió és 1.63, el nombre d'or.

El Castell de Cornellà és de planta quadrada, en el centre de la qual hi ha un pati amb una torre a cada angle. Està edificat amb pedra natural en la part baixa i a les torres, i amb adob, a la part superior. Al llarg dels segles, la construcció ha anat afegint i superposant diversos elements arquitectònics, però els escassos documents al respecte fan difícil saber com i quan l'edifici es va anar modificant.

L'any 1992, l'Ajuntament de Cornellà va adquirir l'edifici amb l'objectiu de donar-li un ús públic i es van realitzar les primeres obres. Va ser inaugurat i va obrir les seves portes al públic el 5 de maig de 2000. Des de llavors, a la primera i segona planta del Castell es troba l'Arxiu Històric Municipal de Cornellà, el Departament de Patrimoni Cultural i la Fundació Utopia d'Estudis Socials. A la planta baixa hi ha sales d'exposició i al pati es fan diversos actes i activitats: concerts, conferències, presentacions.



Al Castell trobem proporció àuria a la seva alçada (imatges superiors, escala àuria vermella i rectangle auri groc) i elements menors de la façana com la porta (rectangle auri, color blau marí) i finestres. (rectangles auris, color verd i rectangles arrel, cinc color vermell). El pati també té proporció àuria (rectangle auri, color verd).



Can Cuxart (8)



Can Cuxart és un edifici de veïns que va ser un dels primers edificis en construir-se a la Rambla Anselm Clavé, l'any 1913.

Can Cuxart consta de dues plantes i baixos amb un pati posterior, actualment els pisos conserven la mateixa estructura original malgrat que van tapar les terrasses posteriors dels pisos. Els motius arabitzants en els muntants de les finestres, les columnetes helicoidals en les finestres geminades d'influència barroca, la forma de dent d'engrenatge a la cornisa, aporten en conjunt, un edifici de veïns noucentista amb ressonàncies historicistes i modernistes. L'edifici destaca per la seva decoració exterior, encara que l'estructura i l'interior de la finca són senzills.



En aquest edifici d'alçada àuria es pot ordenar la façana juntament amb les finestres a partir de la intersecció de dos rectangles auris. La part central emmarca la porta principal i separa les finestres dos a dos (color groc).



Si un es fixa en la distribució d'altres elements en la façana, s'observa que les finestres de la planta baixa, de reminiscències gòtiques, estan dissenyades amb dos rectangles auris superposats + dos rectangles arrel de cinc amb intersecció. Tots quatre, a més, estan interseccionals formant una creu (color cian).

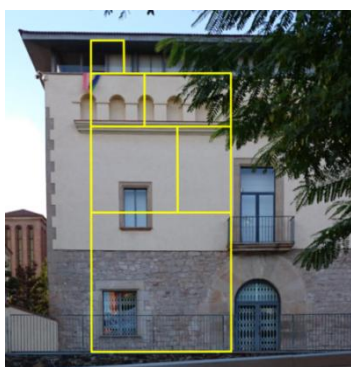
A la planta baixa trobem tres portes d'entrada. Totes s'emmarquen en dos rectangles auris superposats (color verd), al igual que el conjunt format per les portes i finestres del primer pis (dos rectangles auris superposats, color vermell).

Can Vallhonrat (9)



Can Vallhonrat

És una masia situada a la plaça de Francesc Macià, davant l'Ajuntament i l'església. Al segle XVII va ser la residència familiar del propietari del Castell. L'edifici, de planta quadrada i coberta a quatre aigües, té una façana vistosa. Es va reformar cap a l'any 1986, especialment a les golfes, i es va destinar el seu ús com a edifici administratiu de l'Ajuntament.



Al igual que el Castell, a Can Vallhonrat es troba la raó àuria a l'alçada (escala àuria color groc) i a les finestres (rectangle auri, color verd i rectangle arrel de cinc, color vermell).

Can Maragall (10)



Façana davantera de Can Maragall

Masia situada entre la carretera d'Esplugues i el carrer del General Prim, en el centre del nucli urbà.

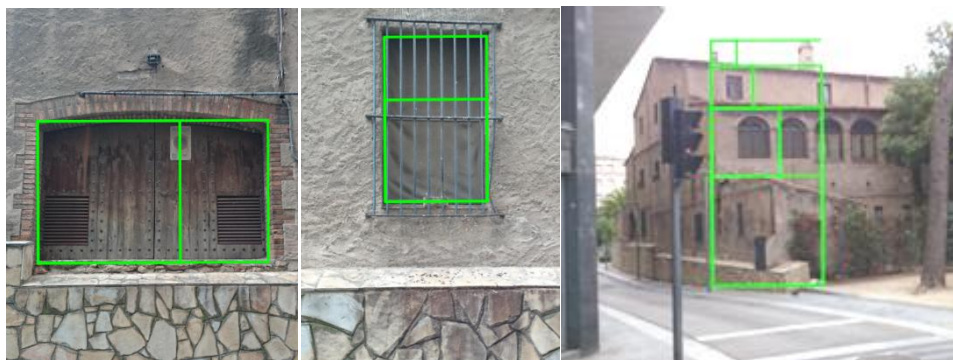
És una de les masies més antigues de Cornellà. Hi ha documentació que parla d'un primer edifici

construït al 1330, i la seva figura actual respon al caràcter senyorial de les edificacions residencials del segle XVIII. L'edifici està cobert a dues aigües i sense golfes ni graners. De planta basilical, està formada per un cos central de tres pisos al qual posteriorment se li afegiren dos cossos laterals porticats amb galeria d'arcades. És molt interessant la balda de la porta, amb forma de drac alat.

Rep el seu nom de la família del gran poeta Joan Maragall que va ser la propietària i era aquí on estiuejava.

Va ser casal d'avis i actualment és propietat de l'Ajuntament de Cornellà de Llobregat, que vol crear en ella un Centre d'Interpretació de la Història de Cornellà per oferir un espai museístic que tindrà per objectiu explicar la història del municipi i el seu patrimoni històric i cultural, i que alhora servirà de plataforma i motor de propostes que ajudaran a preservar la memòria històrica de la ciutat i dels seus habitants.

A Can Maragall hi ha dues finestres a la façana posterior que estan construïdes amb la proporció àuria, igual que la finestra amb balcó i la porta de la façana principal.



Les façanes principal i lateral de Can Maragall estan construïdes utilitzant la proporció àuria, tal Com demostra l'aplicació de les escales àuries. És important destacar com a valor arquitectònic de l'edifici que algunes finestres s'emmarquen dins les diferents segmentacions de l'escala àuria, aconseguint amb això un efecte més harmònic.

Església de Santa Maria (11)



Església de Santa Maria

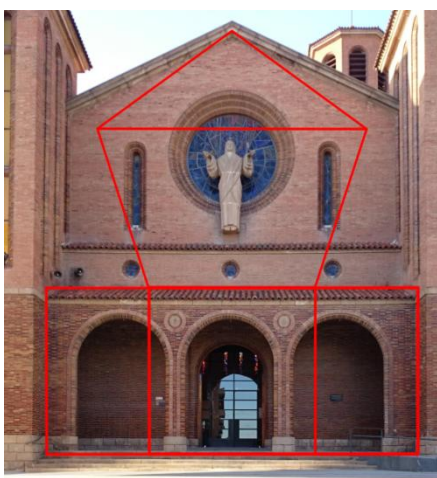
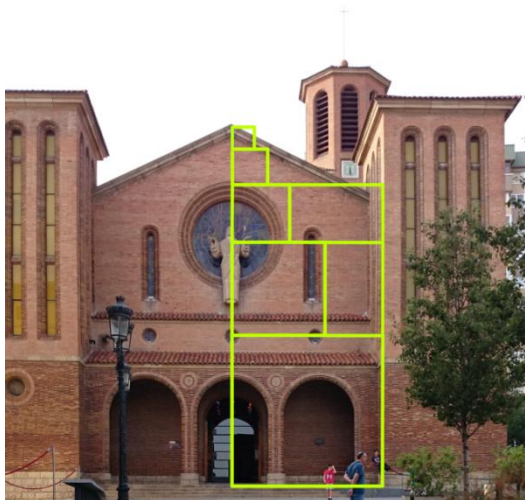
L'església Santa Maria és l'església parroquial de Cornellà de Llobregat a la plaça de l'Església. L'església és al mateix lloc on es trobava una finca agrícola al segle II, lloc on s'edificà al segle VI una església paleocristiana, i el segle XVIII una església, destruïda el 1936 durant la Guerra Civil espanyola.

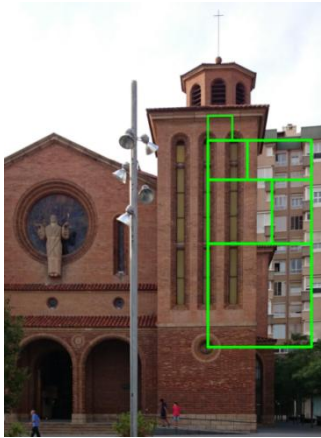
La reconstrucció va començar el 1940, data en què es va col·locar la primera pedra, que va ser beneïda el 1948, tot i que el campanar no va ser enllestit fins el 1953. L'arquitecte va ser Enric Mora Gosch.

El material principal amb el que es va construir l'església va ser amb maó. L'edifici actual està format per una sola nau amb transepte, un absis poligonal amb capelles per als costats. El campanar és octogonal a la part superior, ja que comença amb una planta quadrada. La façana està formada per una rosassa amb vitralls, envoltada amb dues torres als costats, de planta quadrada, amb finestres allargades, igual que al campanar.

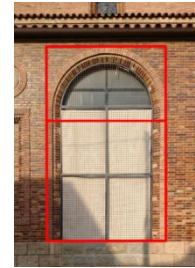


Una curiositat: si es mesura l'altura màxima de la teulada de la nau central de l'església de Santa Maria fins la part més alta de la Torre Major amb el telèmetre les mides són: 22.8 m i 37 m respectivament. La divisió d'aquests dos números dona 1.62, el nombre d'or.





Finestra lateral. Totes les d'aquest tipus són àuries. Es la finestra més repetida a tota la façana.



Aquesta església té un disseny tan matemàtic que es pot representar aplicant diferents combinacions geomètriques àuries. No se sap quines va fer servir l'arquitecte, per tant s'exposen diferents combinacions possibles.

Si es mesuren els arcs de la façana principal aquests estan inscrits en un rectangle auri arrel de 5. Des de la base del quadrat fins al sostre es pot traçar un pentàgon que compren el rosetó, el Crist i les finestres que hi ha al costat d'aquest. La diagonal del pentàgon queda per sobre del cap de Jesús.

L'alçada total de la façana és també àuria (escala llima).

La torre del costat té proporció àuria des de la finestra inferior rodona fins al sostre (escala àuria verda).

Si s'agafa el cap de Jesús, figura central i simbòlica de la façana, fins al terra, es pot formar un pentàgon que inscriu el Crist, les tres finestres rodones de sota i la seva base fins la meitat de l'amplada dels dos arcs més extrems (figura cian). mesurant el pentàgon des del cap de Crist fins al sostre amb el telèmetre tenim 12,8 m i 8 m respectivament, la qual cosa dóna 1,6 (nombre d'or).

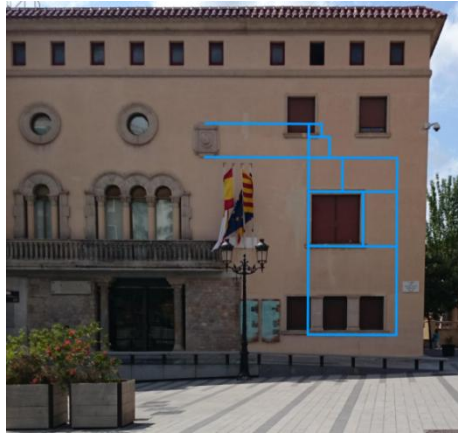
Ajuntament (12)



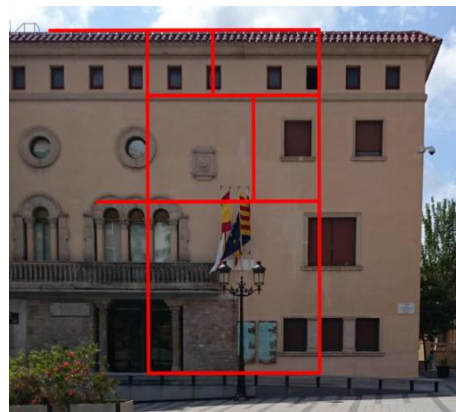
Façana principal de l'Ajuntament

El consistori de la ciutat, tal qual es veu avui, data de principis del s. XX i és el resultat d'una remodelació feta al 1928. L'edifici de l'Ajuntament de Cornellà està construït sobre unes restes antigues que es remunten a l'època romana. Les restes més antigues (estàn formades per dos murs sòlids de pedra lligada amb morter, en els quals es recolza l'actual mur de l'Ajuntament) pertanyien a un edifici noble. Cap al segle V es construeix una sitja. A finals del s. V, es fa l'abscis que avui es conserva, fent d'aquest edifici un lloc religiós. Finalment, el destí d'aquest espai és el funerari com ho demostren les restes de dos enterraments del s. XI. Al s. X es van afegir a aquesta petita basílica paleocristiana les dues columnes corínties que avui es conserven a l'entrada de

l'Ajuntament. I el més curiós: tant a les restes antigues, com a l'actual edifici consistorial, es poden trobar exemples de proporció àuria.



A l'ajuntament trobem proporció àuria a l'alçada de l'edifici (escala àuria, color vermell) i entre les finestres inferiors i l'escut (escala àuria, color blau). També trobem raó àuria a la porta + l'antiga façana (rectangle arrel de cinc, color verd) i entre les tres finestres de la planta baixa (rectangles auris superposats color groc).



Can Trabal (13)



Can Trabal

És una masia situada a la carretera d'Esplugues en direcció a Sant Boi. Rep diversos noms: "Can Pato" o Mas Puig al segle XIV. La part posterior és més antiga; la part davantera va ser afegida al s. XVIII i té un cos format per dues plantes, amb golfes a la part central, més elevada respecte als laterals.

Els seus propietaris van ser la família Amat, llinatge de pagesos cornellanencs, posseïdors de les terres fins al límit amb el terme de Sant Joan Despí.



Com a altres masies cornellanenques, Can Trabal té alçada àuria (escala àuria groga). La planta baixa, zona oest, està inscrita en un rectangle auri, així com les seves finestres (rectangles auris, color verd). La façana principal, zona est, té les finestres i la porta àuries (rectangles auris, color verd i rectangle arrel de cinc, color vermell)

Fàbrica Fontanals i Suris (14)

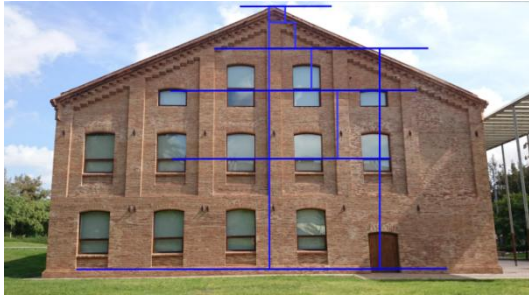


Fàbrica de Can Suris

L'edifici que acull el Citilab, l'antiga fàbrica de Can Suris, va ser construït el 1897 com a centre d'una colònia industrial per la qual van passar diverses generacions de cornellanencs. Després d'una profunda reforma, segueix mantenint en la seva aparença i arquitectura l'essència industrial del segle XIX, però adequada als nous usos del segle XXI.

D'estil modernista, els seus principals elements són la seva façana de maó, els sostres de volta catalana, la coberta a dues aigües, l'estructura de pòrtic amb pilars de fosa, i la xemeneia de l'antic vapor.

Durant 30 anys no va tenir cap ús i no va ser fins entrat el segle XXI que l'edifici de Can Suris va trobar un nou ús. Després que l'Ajuntament de Cornellà adquirís l'espai, es va dur a terme un procés de remodelació i adaptació de l'antiga fàbrica del 2003 al 2007, quan finalment el Citilab va obrir les seves portes.



Façana posterior



Façana lateral



Façana lateral



Façana principal

La fàbrica Fontanals i Suris és un model d'arquitectura modernista de finals del segle XIX i com la majoria de les obres d'aquest estil i d'aquesta època es pot trobar en ella el nombre àuri. A la façana posterior es pot veure que l'alçada de l'edifici té la proporció àuria com demostra l'escala àuria que se li ha aplicat (color blau), coincidint els seus segments amb la divisió inferior de les finestres de cadascun dels pisos. Les façanes laterals poden inscriure's en rectangles auris, des del terra al sostre, dividint els laterals en mòduls de 4 finestres cadascun (rectangle vermell). Si apliquem a aquest mòdul l'escala àuria, s'observa que les finestres entre elles també guarden relació àuria (escala groga). Per últim, si es mira només les finestres individualment totes elles estan formades per rectangles auris, com es pot comprovar a la façana principal de l'edifici (finestres en color verd). I si mirem la finestra i el seu requadre, ens trobem un rectangle auri d'arrel de 5 (finestra groga).

Casa Camprubí o Casa Roses (15)



La casa Camprubí és un edifici modernista, obra del conegut arquitecte Josep Maria Jujol, deixeble d' Antoni Gaudí i arquitecte d'altres obres com Can Negre i la Casa dels Ous a Sant Joan Despí. Es troba situada a la Carretera de Sant Joan Despí a Cornellà de Llobregat, dins el parc de la Fontsanta.

Façana principal de la Casa Camprubí

Va ser construïda l'any 1927 per encàrrec de Cebrià Camprubí i Nadal.

Està formada per la juxtaposició de tres cossos quadrangulars, de diferent alçada, amb un cos cilíndric més petit, adossat al principal. Les finestres es disposen de forma asimètrica, algunes d'elles amb voladís, i les cobertes són de teula romana, a quatre vessants. Els voladissos i el cos cilíndric són coberts amb ceràmica esmaltada en colors i de trencadís. En la decoració interior destaquen les baranes, a base de barres torçades i nusos, típiques de Jujol. Un dels trets més característics de l'edifici, que el fa enllaçar amb l'estètica noucentista, és el seu fons d'estuc rosa, decorat amb esgrafiats de motius florals i camperols, fent referència al conreu de roses, activitat a la qual es dedicava el seu propietari.

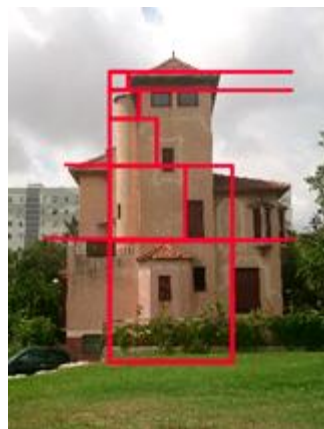
Aquest edifici està catalogat dins l' Inventari del Patrimoni Arquitectònic Català.

Actualment és la seu de l'empresa EINSMER BUSSINESS DESIGNER SL, que des de l'any 1999, en que va ser fundada, té l'objectiu de fer estudis, anàlisis, cursos de formació i assessorament a empreses i persones per Internet.

A part de tots aquests valors de l'edifici, la Casa Camprubí conté molts elements auri, la majoria no observables a simple vista, ja que la majoria d'arquitectes modernistes i noucentistes dissimulen la raó àuria dins el conjunt de l'edifici, però la posen per aconseguir un efecte estètic.



Les finestres de la casa Camprubí s'emmarquen en rectangle auri, bé d'arrel de 5 (colors rosa, verd i lila) o bé dins d'un rectangle auri (colors groc i cian).



L'alçada de la façana posterior de la Casa Camprubí està dissenyada en proporció àuria del terra fins la teulada, quedant aproximadament les finestres asimètriques dins d'alguna de les seccions àuries.



L'entrada al pati s'emmarca en un rectangle auri creant un efecte òptic de proporcionalitat i equilibri amb la finalitat d'embellir l'entrada.



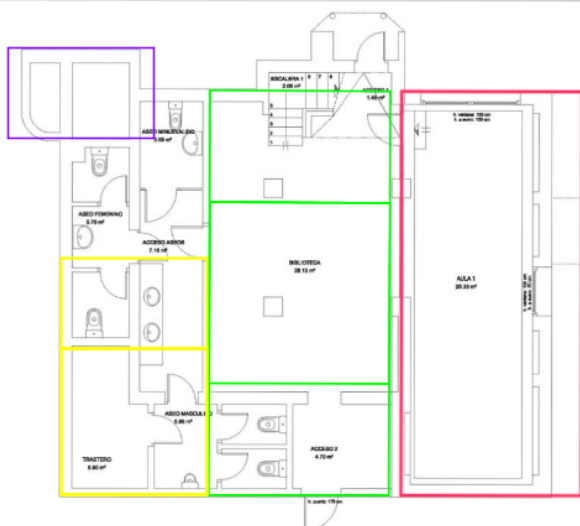
Altres costats de la Casa Camprubí també mostren la proporció àuria.

Al plànol de l'esquerra tot el conjunt pot quedar inscrit en un rectangle àuria, tallant la secció al començament de la teulada de l'edifici. Al igual que a la façana posterior, algunes de les finestres d'aquesta part també són àuries.

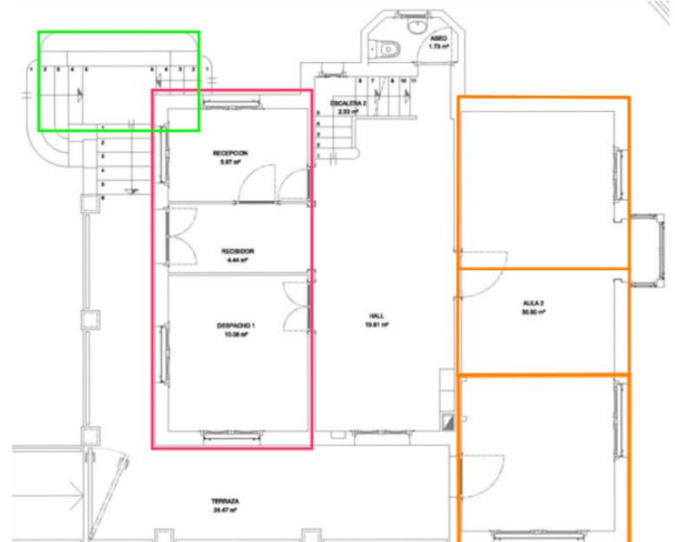
Al plànol de la dreta, es pot veure com la façana pot contenir diferents tipus de rectangles que es van ajustant en les diferents plantes de l'edifici i a les diferents alçades d'aquest de manera que es pot comprovar com l'escala àuria s'ajusta des de la planta segona del primer edifici fins la teulada de l'edifici de darrere (escala àuria en blau) o com, des d'aquesta cara de l'edifici la torre s'emmarca en un doble rectangle àuri (marcat en color verd). En la figura en color groc, un rectangle àuri amb dos quadrats entrecreuats, relaciona de manera àuria l'inici de la primera teulada amb la segona. Finalment els dos rectangles d'arrel de 5 (pintats en color rosa i verd) contenen les finestres de les plantes primera i segona.

Però no només de la Casa Camprubí estan dissenyades amb la proporció àuria, també les plantes d'aquesta casa la contenen. Això es veurà a continuació.

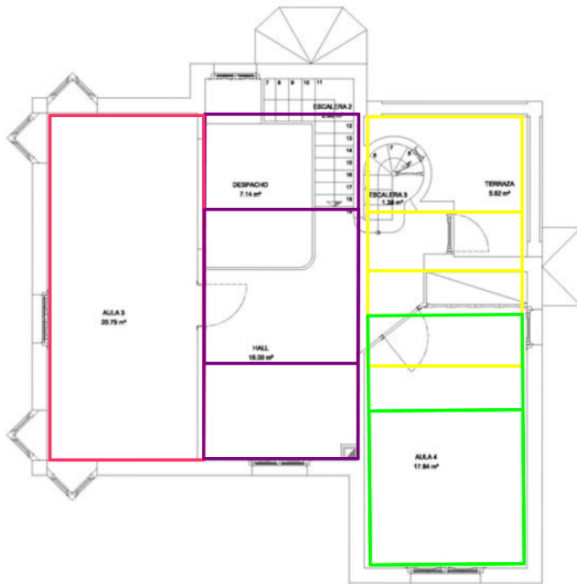
Soterrani de la Casa Camprubí



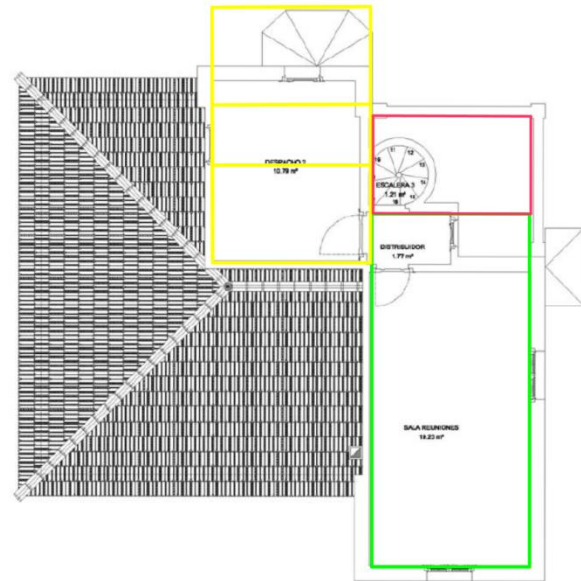
Planta baixa de la Casa Camprubí



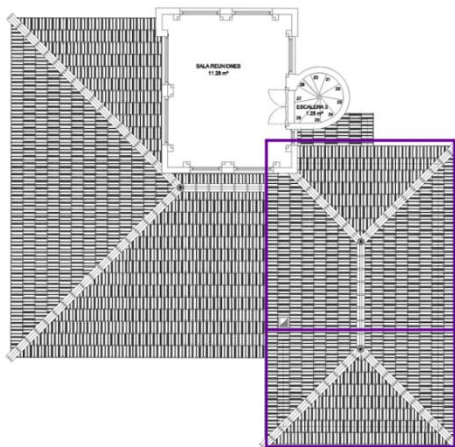
Planta primera de la Casa Camprubí



Planta segona de la Casa Camprubí



Planta tercera de la Casa Camprubí



Aplicant diferents estils de rectangles auris es pot constatar com la majoria de les dependències de la casa tenen mides àuries, fins i tot la base d'una de les teulades té la forma d'un rectangle auri. Per exemple, hi ha rectangle auri al soterrani i a la terrassa de la planta baixa (colors lila i verd); hi ha rectangle d'arrel de 5 a la sala de reunions de la planta segona (color verd); hi ha rectangle auri que comparteix secció àuria amb dos quadrats a l'aula 2 de la planta baixa (color taronja); i finalment trobem espais emmarcats amb un rectangle auri amb dos quadrats entrecreuats a la terrassa i despatx de la planta segona (color groc). S'observa que, tot i aquesta varietat, la majoria d'espais es poden delimitar amb rectangles d'arrel de 5 i auris, en total 6 de 15 de cada tipus.

Com es pot inferir d'aquest estudi, la casa Camprubí va ser construïda deliberadament amb proporció àuria.

Can Tirel (16)



Façana principal de Can Tirel

És un mas del segle XVII modificat a la fi del XVIII. Possiblement era una masoveria que depenia de Can Corbs, avui desapareguda. Està situada al costat de la via de la Renfe al barri Fatjó, carrer Camí de la Destraleta.

Presenta una estructura atípica, amb tres plantes disposades a l'entorn d'un gran espai central. Un cos de planta baixa a llevant permet una gran terrassa al primer pis. Va ser reformada l'any 2009 i actualment és la seu de la Societat Musical La Unió.



A l'edifici trobem proporció àuria des del terra al sostre a la façana posterior (escala àuria vermella) i la torre (escala àuria verda). També la raó àuria a la porta d'entrada (rectangle auri rosa).



A la façana principal s'observa que tant la porta d'entrada com les finestres de la planta baixa i del primer pis tenen raó àuria. Les finestres de la planta baixa són un rectangle arrel de 5 i les de la primera planta un rectangle auri.

Estació RENFE (17)

En aquests moments l'estació de Cornellà és una estació d' ADIF (núm. 72303), situada al punt kilomètric 92,5 de la línia 240 que va de Sant Vicenç de Calders a l'Hospitalet de Llobregat.

Edifici construït arran de la inauguració, l'any 1855, de la línia de ferrocarril Barcelona -Molins de Rei, perllongada dos anys després fins a Martorell.



Estació de Rodalies RENFE de Cornellà de Llobregat

L'estació de Rodalies existeix des del 1854 quan es va obrir el tram Barcelona - Molins de Rei. L'estació de Cornellà Centre té connexió amb la línia de metro L5 i amb les línies T1 i T2 de Trambaix.

Actualment l'edifici de l'estació de Cornellà és, juntament amb els de Sant Feliu de Llobregat i de Molins de Rei, el més antic de Catalunya i d'Espanya que es conserva dels inicis del ferrocarril.



El símbol de Rodalies, la porta i les finestres del bloc principal de l'estació RENFE contenen la proporció àuria.



Els blocs laterals de l'estació RENFE contenen la proporció àuria tant al frontal com a les finestres.

En tots els casos apareix el rectangle auri. Això obeeix a que és un edifici d'arquitectura funcional.

7.3 Pintura àuria a Cornellà



Espàtula del pintor José Antonio Flores

Cornellà de Llobregat té una arquitectura àuria molt rica i interessant, com hem vist a l'apartat anterior. Però també hi ha a la ciutat un grup de pintors que fan obres



amb la raó àuria. Un d'aquests pintors és José Antonio Flores i vaig tenir la sort que em va concedir una entrevista. L'artista José Antonio Flores González té 67 anys i va néixer a Cornellà de Llobregat, Barcelona, al 1948. Va estudiar enginyeria química a Barcelona, però al 1973 va deixar la seva professió i es va dedicar només a la pintura. Es pot considerar la seva trajectòria

com autodidacta. El seu estil està influenciat especialment per pintors de l'escola de Barcelona: Barnadas, Galobardes i Raimon Llorca. Els seus grans pintors de referència són Velázquez, Monet i Dalí. Ha fet exposicions a diferents galeries de Catalunya i Espanya. Ara té una exposició a Orlando, EE.UU. Algunes de les seves obres es troben a la central del Banc Hispanoamericà de Barcelona, a la Creu Roja de Cornellà de Llobregat i a la Fundació la Caixa. Treballa amb diverses tècniques pictòriques, sent la ploma i l'oleu amb espàtula les preferides. Va ser President de *l'Associació de Pintors de Cornellà*. Actualment alterna la feina de pintor amb donar conferències, fer classes de pintura i col·laborar amb l'Ajuntament en el *Projecte Educar per Créixer*.

ENTREVISTA A JOSÉ ANTONIO FLORES GONZÁLEZ, pintor de Cornellà que treballa amb la proporció àuria.

P: Bona tarda, Sr. Flores.

R: Bona tarda.

P: En primer lloc voldria agrair-li que m'hagi rebut aquí, a casa seva, per poder conèixer la seva obra, parlar del nombre auri i de com vostè el fa servir als seus quadres.

R: Si et sembla bé, abans de començar et faré una breu introducció al nombre auri.

El referent més antic del nombre auri el trobem als estudis d'Euclides, els quals fan referència a Plató. Plató, com tothom sap, era un filòsof, però toca el tema matemàtic amb el nombre auri i el relaciona amb una proporció harmoniosa. En aquella època encara no s'havia anomenat el nombre auri com a tal. Es nomena com a nombre phi per primera vegada al 1900 en honor a la primera lletra de Fídias, arquitecte grec que l'aplica, per primera vegada, a la façana del Partenó. Aquesta façana és un rectangle auri harmoniós i els frisos també ho són.

També apareix el nombre auri als camps de regadiu de l'antic Egipte per controlar les crescudes i baixades del riu Nil i estructurar els horts de manera harmònica per tal que tothom es beneficiés de igual manera de les inundacions que provocava el riu i així tots poguessin desenvolupar els conreus.

També hi ha qui parla de que el nombre auri es troba a Babilònia, però jo no sé si això és totalment cert. Jo no ho crec, perquè per afirmar una cosa ha d'haver comprovacions. A Egipte sí que trobem aquest nom, perquè la proporció que hi ha des del mig de la base i des del mig de la cara de la piràmide de Keops fins la cúspide està en raó harmònica. Potser això és degut a l'harmonia que es pot trobar en aquesta edificació o a la casualitat. En qualsevol cas, el que és segur és que el primer que va fer servir el nombre auri va ser Fídias al Partenó, a l'època grega.

El primer que explota el número phi és Pitàgores, el "jardiner màgic" com jo li dic perquè fa servir les matemàtiques per la seva feina (era jardiner). Quan els mandataris de l'època l'agafen, la seva dona queda com a directora de l'acadèmica pitagòrica i és ella la que construeix el triangle i el rectangle d'or, anomenat "màgic" en aquell temps. El rectangle auri es construeix partint d'un quadrat de costat 1 i amb el traç de la diagonal, punxa corda en un costat i traça a l'altre costat, dibuixa la perpendicular i traça l'altre costat. El resultat és un rectangle harmoniós. Pitàgores va calcular també el valor irracional del número phi (1,618) i la seva dona va donar-lo a conèixer.

Més endavant, els romans copien dels avenços dels grecs en pintura i escultura, fins i tot el tractament dels colors. Per exemple, el groc és el color de la desgràcia, per això és impensable en la inauguració d'una obra de teatre, regalar flors grogues a la primera actriu. Dona mala sort. I les robes amb que es vestien els esclaus grecs i romans eren grogues també, així com interior de les seves cases que es pintaven amb sofre. El color púrpura, en canvi, era el color reservat per la majestuositat

Fins al Renaixement, moment d'esplendor cultural, no trobem que la majoria dels artistes, per no dir tots, utilitzen el nombre auri en les seves composicions. Un exponent important és el retrat de la Gioconda. El seu rostre està basat totalment a les matemàtiques del nombre d'or. Si partim dels ulls fins arribar al lòbul de la cara, tot és nombre auri. També el trobem en el Sant Sopar: el triangle que hi ha entre la separació de Jesús i els seus apòstols és tant harmoniós com el triangle que hi ha entre el cap de Jesús i el de Maria Magdalena. Això surt a la pel·lícula El Código da Vinci, però els pintors ho sabien ja des de feia molt anys. D'altra banda, l'Home de Vitrubio és un estudi perfecte del que és un cos harmònic. Si mirem les escultures de Miquel Àngel, veurem la proporció àuria entre el cap i la resta del cos. El cos són 8 caps de longitud. Si haguéssim fet el cos d'una Venus, veuríem que també conté 9 caps, però com a l'època es creia que el cap d'una dona era més petit que el de l'home, sovint les dones es representen amb una estatura més petita que la de l'home. Aleshores, si mirem la imatge de l'Home de Vitrubio, veurem que tot el cos està format per quadrats fins arribar al melic que és el centre del cos i de l'equilibri d'aquest. Si mirem el quadrat que hi ha per sota del melic, el del pubis, comprovarem que aquest és lleugerament més baix que el de les dones, d'aquí les diferents proporcions entre homes i dones. Si ens fixem en el cap, la longitud de la cara i la longitud de temple a temple és el nombre auri. Les espatlles són dos quadrats col·locats horitzontalment. Tot funciona exactament igual per a la resta del cos. I aquestes proporcions les va fer servir Miquel Àngel, i també Leonardo.

El nombre auri apareix també profusament al gòtic. On primer es va ser utilitzat el nombre auri o "màgic", que és com el coneixien a l'Edat Mitjana, és a la Catedral de Lleó. En aquesta catedral trobem el nombre auri per tot arreu: als finestrals, al tall dels segments dels rosetons, als arcbotants que sostenen el sostre respecte a la paret... Perquè ells primer feien els arcbotants, després la paret i el sostre i finalment treien paret per fer els vitralls de plom, perquè així l'estructura quedava més sòlida. Si observem els vitralls de la Catedral de Lleó, veurem que tenen proporció matemàtica, igual passa a la catedral de Notre Dame de París: els vitralls, el portal i les torres contenen rectangles auris; cada friso que té la torre de la catedral de Notre Dame es presenta com a rectangle auri; el pòrtic té un friso que també fa un rectangle auri posat pel costat més llarg; i el ventanoli i el friso que hi ha al costat també són auris. És la representació més perfecta de la proporció harmònica.

A partir d'aquí, el nombre d'or es comença a utilitzar com una cosa normal. Un dels estudiosos del nombre auri moderns va ser el pintor holandès Johannes Vermeer, que també l'aplicava als seus quadres.

També tenim exemples a pintors espanyols. La disposició de Sant Maurici en el quadre de El Greco El martiri de Sant Maurici i la Legió Tebana té una disposició àuria perfecta: la figura del màrtir en primer pla i la cadena de condemnats a morir cremats vius pels romans estan alineats de manera àuria i estan oposats als crematoris, que estan a l'altra banda. El Crist crucificat de Velázquez és un triangle auri isòsceles amb 36° al vèrtex més estret i amb $72,6^\circ$ al vèrtex més ample que són les mides que ha de tenir un triangle isòsceles auri. Aquest triangle és la base de la construcció del pentàgon regular. Altre exemple el tenim al quadre de Les Meninas de Velázquez. La llum del quadre il·lumina l'estància donant la volta mitjançant un cargol auri. Aquesta figura no és més que buscar el nombre auri situant un quadrat d'1x1 i, mitjançant rectangles auris, anar fent l'espiral. Això fa que sigui un quadre perfecte.

Van Gogh va fer servir el nombre auri en Habitació groga: el seu llit i la finestra tenen proporció àuria. De la perspectiva d'aquest quadre es diu que està mal feta, tot i que jo no ho considero així. Ell va ser el pintor "rei" de l'impressionisme i tenia molta capacitat i estètica del color com per a pensar que feia malament les coses.

Altre gran pintor que fa servir el nombre auri a tots els seus quadres és Picasso, el "rei" del cubisme. Podem trobar-lo tant en els seus primers quadres més formals que pinta amb 12 anys i que són

autèntiques meravelles, com a les diferents etapes per les que passa: la figuració, d'impressionisme, l'etapa blava, l'etapa rosa, l'etapa blava amb els arlequins que anticipa el cubisme i el cubisme. Picasso tenia molta relació amb el pintor català Joan Gris que vivia també a París. La seva etapa cubista comença a Gósol, poble situat a la banda oest del Pedraforca on Picasso va haver de passar una temporada per prescripció mèdica (havia contret sífilis, una malaltia venèria molt estesa a l'època). Encara a aquest poblet hi ha la fonda on va estar Picasso amb els quadres que va regalar als seus amos i que avui en dia "valdran un potosi". Picasso s'inspira en el cubisme mirant Gósol des de dalt del Pedraforca, ja que quan mires des de dalt un poble, els sostres de les cases semblen més o menys quadrats. I així comença Picasso a pintar a l'estil cubista, però sense abandonar el nombre auri. Per exemple, el cavall del Guernica té raó àuria perfecta.

La Gala atòmica de Dalí té el nombre auri basat en el pentàgon. La majoria del quadres de Dalí, fins i tot els més surrealistes, estan basats en el nombre auri. Per mi, Dalí és el constructor de la quarta dimensió. Segueix el que Velázquez va fer a Las Meninas: al quadre El descubrimiento de América por Cristóbal Colón es pinta ell d'esquena pintant a la seva germana, la nuca d'ell i de Gala i ell té un mirall.

El quadre de Las Meninas té un focus auri que està situat al mirall que hi ha al quadre, al costat d'una porta oberta on hi ha un senyor. En aquest mirall hi ha retratades unes figures borroses que corresponen al rei i la reina que estan mirant com Velázquez pinta el quadre i que estan darrera teu. Al quadre es veu al pintor, un gosset, les menines, el senyor que diu adéu... però on està l'infinít? No es troba al senyor que puja l'escala, es troba al mirall, perquè rebota el que tens darrera teu. Hi ha, per tant, un doble espectador del quadre. S'ha de pensar molt per fer això! I és real!

En el món de l'art, que és el que jo conec, s'ha utilitzat des de sempre el nombre auri pels grans artistes.

Quan Leonardo fa l'Home de Vitrubio ho fa calculant el nombre auri. La distància de l'esquena a l'antebraç vers la longitud del braç està en proporció àuria. Aquesta distància és la mitja proporcional perfecta entre les dues distàncies. I, si ho fas matemàticament, et donarà una equació de segon grau, que

si la resols, dona $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$. Una falange del dit vers la proporció del dit està en raó àuria. La pelvis fins al genoll vers la longitud de la cama està en proporció àuria. Amb això entrem en un món especial. No són casualitats.

Kepler adapta la proporció àuria a l'astrofísica: la distància entre planetes vers el Sol està en raó harmònica.

Una altra científic que utilitza la raó àuria és Newton a la seva escala de color. A Belles Arts ja no s'estudien les escales de colors que es combinen entre si: colors primaris que donen secundaris, terciaris... perquè això és un "cuento chino". Aquesta idea prové dels francesos, que com tot el que fan, ho venen bé. No hi ha escales de colors. A l'època dels impressionistes (Degas, Toulouse-Lautrec, Monet...) es van crear uns estatuts per pintar que definien tres colors bàsics (blau, vermell i groc) i 2 colors no bàsics (violeta i verd). Si Newton va dividir la llum blanca en set colors, com es possible que els francesos diguin això? No encaixa la seva teoria del color amb el descobert científic. Però era una explicació fàcil per ensenyar als escolars més petits. Ara, si parlem d'estudiants d'ESO i batxillerat, no la podem donar per certa. Un altre exemple: a la televisió només hi ha tres colors: vermell, blau i verd. Com explicar llavors que el verd és un color secundari? A més, s'han trobat 600.000 colors al món: impossible que surtin de la teoria del color dissenyada pels francesos.

Jo segueixo l'escola de Ptolomeu, la dels grecs, en la que les ciències i les arts no eren compartides. Avui dia es treballen molt les ciències, però no la part femenina del cervell: el costat de l'art. Jo estic orgullós de fer servir molt aquesta part. Però ara es treballa més l'hemisferi dret, el de les ciències. A Cornellà, per exemple, gairebé tots els instituts fan batxillerat científic, però només un el fa d'arts.

Respecte a l'ús del nombre auri a l'arquitectura moderna, els bons arquitectes l'utilitzen. A Cornellà no sabria dir-te si hi ha alguna construcció que el conté.

P: Això és una de les coses que voldria esbrinar. Coneix si hi ha a Cornellà alguna obra amb el nombre auri?

R: Mira el castell, potser el rectangle que es forma amb el portal i les torres pugui ser auri, però no està clar; l'alcaldia, no; la rectoria i l'església, tampoc. Aquestes últimes van ser construccions franquistes de la mateixa època que l'església de l'Hospitalet de Llobregat. Es van carregar les construccions antigues i maques i van construir aquests "mamotretos" d'ara. Fomen part de construccions lligades a una època. Però l'església antiga va durar molts segles i fins i tot el fons del campanar es va fer servir com calabós. A més, quan es va edificar l'església, es va girar i es va canviar la porta de lloc. Per això, la rectoria (la masia de darrera) estava a l'altra banda, per estar davant l'església. I el cementiri estava on ara és la Plaça de Santa Maria. A més, l'antiga església era judeo-cristiana o preromànica, i això és molta antiguitat.

En altres temps es treballava d'altra manera. Per exemple, la façana de la Basílica de Ripoll té el nombre auri perfecte. El paral·lelepípede allargat de la volta, si el fem rectangle, és auri. La forma en que van construir el sostre d'aquesta basílica és molt curiosa. Primer van fer un maxambrat de fusta fent el paral·lelepípede; després el van omplir de terra per crear la volta; a sobre van posar la pedra amb una pedra clau al mig i van treure la terra. El sostre es va caure tres vegades. I amb això s'hi van estar tres o quatre segles! Era una obra sobrehumana, però, a més a més, pensada.

A Cornellà també hi ha edificis modernistes, com el Citilab, però així com Gaudí feia servir molt el nombre d'or, em penso que aquí a Cornellà no es troba. Potser els que els van fer eren constructors o paletes i no s'ha arribat a més. I ara, amb la mania de construir "calaixos" que jo dic... Jo penso que el nombre auri no es troba ni a les places de la ciutat.

Amb això t'he fet entrar una mica en el món auri. Moltes coses segur que ja las sàbies, perquè tot està documentat. Et pot anar bé veure una pel·lícula molt interessant al youtube que es titula *El número aureo*. Jo la vaig veure a Hollywood quan treballava per la Disney; al matí estudiava i a la tarda treballava fent dibuixos.

P: Quin tipus d'obres pinta: paisatges, natura morta, retrats...?

R: Pinto natura viva, ja sigui als paisatges com als bodegons. No suporto la denominació "natura morta". Quan jo pinto, encara que siguin bodegons, pinto coses vives, no mortes. De totes maneres, el que més pinto són paisatges, i això es natura viva. Jo busco sempre la llum. Sóc un pintor de la llum. Això està basat en les meves creences: jo sóc càtar. Crec en la vida com els càtars. Jo sé que l'església no ha aixecat l'heretgia que pesa sobre els càtars. Leonardo da Vinci era càtar i no per aquesta raó va deixar de pintar L'anunciació, que també és un quadre auri. Els simbolismes d'aquest quadre són espectaculars i això permet reinterpretar-lo. Si pensem que l'anunciació queda fora de la religió d'un càtar: l'àngel no fa l'anunciació d'un messies, sinó l'anunciació d'un nou continent. Leonardo era molt amic de Cristòfol Colón. A més, l'oncle de Leonardo era cònsol italià a Barcelona en aquells temps i en tenia notícies del nou continent descobert. D'altra banda, al quadre surten uns arbres, les llavors dels quals van arribar a Espanya procedents d'Amèrica quatre anys després. Sembla que un frare que havia anat en aquell viatge ho va explicar a Leonardo. També es pot interpretar que el final del quadre és el Port de Barcelona en aquella època i que hi apareix la muntanya de Montjuïc, la de Montserrat i el Canigó.

Per tant, hi ha tres quadres emblemàtics de Leonardo da Vinci: La Gioconda, El Sant Sopar i L'anunciació. Respecte a Leonardo da Vinci, a la seva biografia, hi ha un forat de quatre anys, en els quals va ser contractat per Ferran d'Aragó. Aquest monarca va demanar al seu amic, el Papa Bòrgia, un pintor italià jove per pintar un retrat de Sant Jeroni a Montserrat i curiosament aquest pintor va ser Leonardo da Vinci. Aquest retrat de Sant Jeroni està fet des de la cova de Montserrat, es veu també el monestir, tal i com era en aquell temps, i el Cavall Bemat. Aquest quadre va ser conegut molts anys com de Sabater, fins que, durant el mandat de Pius XII, va ser restaurat i es va reconèixer l'autoria de Leonardo, exposant-se al Museu Vaticà.

Amb la Gioconda, passa el mateix. A la Gioconda no ens hem de fixar només en la cara, sinó darrera d'ella. Els meandres de la Mona Lisa són els del riu Llobregat al seu pas per Molins de Rei, es veu el pont de Monistrol, tal com era i tal com és encara, i al final es veu Montserrat. Són coses curioses aquestes.

P: Pinta les seves obres amb la raó àuria?

R: Sí, totes.

P: El nombre auri, el busca en tot el quadre o només en algun element?

R: Sí. Jo busco el nombre auri dintre i fora del quadre. Jo jugo amb el nombre auri.

P: Calcula la raó àuria matemàticament o ho fa aproximadament a l'hora de pintar?

R: No, això ni Fídies ho aconsegueix al Partenó, ja que a les columnetes del friso d'aquest temple es veu que hi ha una de més. No es pot aconseguir una representació exacta del nombre auri. Tampoc val la pena. Nosaltres, els pintors, no fem servir el nombre auri matemàticament: som més pràctics. Com el nombre auri quasi és el terç d'una longitud, situem l'horitzó en aquest terç, ja que cada part guarda relació àuria respecte a les altres. Jo, en tots els quadres que pinto, faig això: situo les coses respecte a aquesta proporció, perquè vaig buscant l'equilibri.

S'ha de saber, no obstant, que les teles que fan servir els pintors tenen unes mides universals que van de l'1 al 100. Les teles es classifiquen amb una lletra: **p** és "paisatge", **m** és "marina" i **f** és "figura". Totes les teles tenen igual longitud (independentment de que siguin "paisatge", "marina" o "figura"), però tenen diferent alçada. En tots els casos la longitud està en proporció àuria i això fa que es tingui sistematitzada la raó àuria. Així, els vestidors del tipus "figura" són auris amb més alçada, mentre que els de tipus "paisatge" tenen la proporció àuria amb menys alçada. Totes aquestes coses es bo que es sàpiguen.

Si mires el carnet d'identitat, el carnet de conduir, una targeta, un paquet de tabac,... veuràs que tot està en proporció àuria. I si observes les flors, també la pots trobar: les campànules estan fomesades per pentàgons perfectes. També hi és present en la construcció d'una pinya (segueix la successió de Fibonacci; en la successió de Mendel i en la música de Franz Schubert. Són tantes les coses que el fan servir!

A mi, totes aquestes coses sempre m'han interessat molt, ja que jo vinc del món matemàtic, del món de les ciències. Jo sóc enginyer químic tot i que també vaig fer Belles Arts i que des de fa 25 anys em dedico només a pintar, encara que no sempre com única activitat: primer estudiava pintura i treballava a les tardes, després vaig donar classes privades, més endavant vaig muntar una acadèmia de pintura i finalment vaig deixar-lo tot per dedicar-me únicament a la pintura. Però com pots veure, als meus primers estudis vaig fer química i matemàtiques i per aquesta raó, quan parlo de matemàtiques, és perquè les conec. La geometria és essencial per pintar.

P: Com fa per dissenyar les seves obres de manera que compleixin el nombre auri?

R: Per situar la línia de l'horitzó més alta o més baixa, divideixo tant la longitud com l'alçada del quadre en terços i el pujo o baixo segons m'interessi. Però, si vull la línia de l'horitzó a la part més alta del quadre, agafo el terç superior i el tomo a dividir en terços i col·loco en un d'ells la línia de l'horitzó. Amb aquestes noves subdivisions, continuo tenint proporció àuria.

Quan pinto un retrat, la situació de la cara la faig en raó àuria, de 3/4, respecte a la vertical del quadre. La part del quadre que sobra serveix per donar profunditat. Has d'aplicar aquesta matemàtica a la teva pintura o el quadre no funciona. En canvi, si per situar el punt de fuga, es fa servir el nombre auri, mai hi ha problemes. I si, a més a més, s'incorpora l'espiral àuria, encara l'efecte del quadre és millor.

P: Em podria descriure el procés de planificació per pintar un quadre?

R: Per pintar el més difícil és agafar una tela en blanc, situar-te davant d'ella i inventar el seu contingut. Avui en dia ja no es pinta al natural tant com abans. Jo he pintat molt al natural. Llavors, per aplicar el

nombre auri al quadre feia servir un rectangle amb una cartolina i la rectangle feia un fils que em marcaven el nombre d'or i jo pintava el paisatge que m'encaixava en allò. Aquest sistema el vaig fer servir molt a Olot. En canvi, avui dia, pintar fora és perdre el temps. Obtenir les mateixes hores de llum implica pintar dues hores com a màxim al dia. D'altra banda, el materialisme s'ha imposat en pintura: no es valora la inspiració ni el tema. El que interessa és el volum i la forma. Actualment es pinta més a estudi. Els pintors s'ajuden de la fotografia. Jo diria que no hi ha cap pintor professional que no la faci servir. A partir de la fotografia creem el quadre; després dotar-lo de llum o pluja, per exemple, ja depèn de la interpretació del pintor. Per què? Perquè un pintor no neix. Una persona pot tenir tendència a pintar, però es necessiten estudis previs i molts anys d'ofici per ser un bon pintor. És com ser mestre. A un li agrada ser mestre des de petit i comença a estudiar. Després, quan acaba, treballa com a educador. Joestic segur que fins que no passen uns anys d'aprenentatge de l'ofici, aquest mestre no ho fa be. Això també passa amb la pintura, amb l'escultura i amb tot. Cal molts anys d'ofici i molta observació. És important no parar d'observar ni deixar d'abocar la vista al teu hemisferi artístic fins que aconseguixis els teus objectius.

P: Per què utilitza la raó àuria per pintar?

R: Podria dir que la faig servir perquè sóc ordenat o molt matemàtic o molt primmirat, però la veritat és que la faig servir perquè he descobert, a partir de la raó àuria, la plena bellesa. Les proporcions del quadre resulten estèticament belles. Els quadres sense proporció àuria no són bons. Per això la fan servir els grans pintors. I ordenen tan bé el quadre, i resulta tan fàcil pintar!

P: Com va conèixer que es podria pintar amb la raó àuria? El va iniciar alguna persona?

R: A través del curs de dibuix de primer de Belles Arts. Aquí és on et fan dibuixar hexàgons, pentàgons, octògons, dodecaedres... i descobreixes la proporció àuria. Jo crec l'afirmació de Kepler quan diu que l'univers és un icosaèdre.

P: Què figures àuries fa servir: pentàgons, rectangles, espirals...?

R: Jo faig servir sobretot espirals. Sóc pintor de la llum i necessito espirals per crear la llum.

P: Què vol dir exactament "pintor de la llum"?

R: Veuràs, et respondré amb una metàfora. Jo penso que un quadro bonic és com "una finestra divertida oberta en una paret avorrida". "Obrir una finestra" és pintar un quadre i la finestra és el quadre. Si al cap de deu anys de tenir penjat el quadre en la paret, la persona continua dient "què maco és aquest paisatge!", aquesta persona haurà fet una bona inversió en la finestra (=quadre).

Sóc pintor de la llum, perquè m'agrada la llum. Al 2008 vaig pintar un quadre que es deia "RIU". En aquest quadre el cel amenaça pluja, però alguns dels núvols blaus apareixen il·luminats, projectant la llum del sol als arbres del fons i al riu. Això s'anomena "pintar la llum". Els colors que utilitzo per aconseguir la llum són els blancs. A l'escola de pintura de la Meseta, a Castellà, les pintures són tenebroses, amb espais i ambients tancats. En canvi, les escoles andaluses i valenciana fan servir molt el blanc. A Catalunya, tant la pintura barcelonina com l'olotina, també són pintures de molta llum, on el sol està present. Les pintures de llum es caracteritzen perquè, encara que el pintor plasmi un dia gris al seu quadre, ha de ser capaç de reflectir en ell la llum, per exemple a les herbes molles d'un riu.

El color negre és la inexistència de color. El color negre no existeix. El color blanc aglutina tots els colors com es veu a l'arc de Sant Martí, que no és més que la descomposició de la llum blanca en set colors al passar per un prisma. I si agafem aquest raig de llum i el tornem a passar de nou per un prisma, el resultat és novament llum blanca. D'altra banda, quan pensem en un forat negre a l'univers, estem pensant en el buit, en la inexistència de tot. És una deducció matemàtica. On hi ha llum hi ha colors. Des de fa molts anys, la majoria de pintors no utilitzen el negre. L'odiem. A la meua paleta no veuràs cap rastre de negre. Jo vaig dibuixar còmics per la Walt Disney amb ploma i vaig deixar de treballar per ells perquè m'angoixava tant color negre sobre blanc. A part que els personatges que dibuixava tampoc m'agradaven en absolut. I mira que hagués pogut treballar per la Hanna-Barbera a Austràlia (ara forma

part de la Warner Bros Animation), ja que jo era el primer dibuixant de còmics per Europa. Per superar una mica aquesta aversió, vaig acabant dibuixant els còmics amb tinta blava. El dibuixant dels Tres Porquets, el Josep M^a Monné, va treballar tres mesos dibuixant i després se'n va anar a descansar a Montserrat per superar l'estrès que va patir, tot i que era una dels millors dibuixants amb pinzell que he vist a la meua vida. En resum: els pintors pensem en el negre com en la inexistència de la llum.

P: Quins pintors li han servit de model a l'hora de crear les seves obres?

R: He tingut dos grans mestres: Ramon Barnadas (Olot 1909 - Vic 1981) i Josep Galobardes. El primer em va ensenyar a utilitzar el color amb el pinzell i el segon va ensenyar-me a fer servir l'espàtula, que és la forma de pintar que faig servir des de llavors. El pinzell només el faig servir per signar les meves obres. Avui en dia, pocs pintors pinten amb espàtula. Alberto Durero, al Renaixement, també ho feia.

Ramon Barnades em va iniciar en el món de la pintura. Cada cap de setmana, perquè la resta de dies estudiava i treballava, m'anava en tren cap a Olot, amb un cistell, a Sant Privat d'en Bas, i allà, en el seu taller em deixava fer alguna cosa sense cobrar-me res. Aquest va ser el meu aprenentatge com a pintor.

A Josep Galobardes el vaig conèixer a Andorra, un dia que estava pintant a Pal. Es va apropar a mi i em va dir que si es podia posar al meu costat. Quan jo vaig veure com ell pintava, em vaig quedar bocabadat. Feia servir l'espàtula i em va ensenyar a mi. Des de llavors vam gaudir d'una bona amistat

P: No m'havia imaginat mai que es pogués fer servir una tècnica com aquesta.

R: El que passa és que la majoria de pintors que fan servir aquesta tècnica fan gruixos i coses així. Jo, en canvi, busco molt la uniformitat. Et convido a venir aquí a veure com pintem un grup de pintors de Cornellà. Ens trobem els matins de 10 a 12 hores i les tardes de 17 a 19 hores.

P: Gràcies. Vostè es un pintor nascut a Cornellà?

R: Sí.

P: Ha influït això a la seva obra?

R: No. Jo he pintat poc a Cornellà. Em sembla que en els últims deu anys he pintat només dos quadres a Cornellà: un, d'una antiga plaça i l'altre de l'antic Ajuntament de Cornellà quan es van commemorar el 35 aniversari dels ajuntaments democràtics. En canvi, pinto molt al Solsonès i al Berguedà.

P: Va triar Cornellà per viure i pintar per algun motiu?

R: No, al revés, Cornellà em va triar a mi. Amb 24 anys vaig marxar als EE.UU on vaig fer estudis de cromatologia i disseny del color fins als 30 anys. Després vaig viure dos anys a París on vaig fer un curs de pintura. També he viscut vint anys a Andorra, perquè allà podia pintar molt bé: paisatges impressionants, colors variadíssims a la tardor, i fins i tot arbres blaus. Sí, se que es difícil de creure, però jo els he trobat. Després la meua senyora es va posar malalta i durant quinze anys, fins que es va morir, vam viure a una masia, a Osona, perquè a la meua dona li agradava viure en una casa de pagès, amb camps de conreu i animals al voltant. Conservo aquesta casa i de tant en tant hi vaig a pintar. Però Cornellà no és un motiu pictòric per mi. Amb tots els respectes pels artistes que ho fan, a mi no m'agrada la pintura urbana, sinó la dels espais oberts. Alguns amics i coneguts em coneixen com "el pintor dels cels" per aquest fet. El que m'agrada del Solsonès es precisament això: els camps de blat madurs, els núvols densos, les coloracions que adopta el cel... De totes maneres, tinc sort de viure aquí, a Cornellà, davant d'una placeta tant maca i a prop de l'església. Però, fora d'aquestes coses, Cornellà no m'ha aportat res a nivell artístic. Ho dic com ho sento.

P: Llavors, vostè no pinta aquí, pinta al Solsonès i al Berguedà.

R: No, jo pinto a l'estudi a partir de reportatges fotogràfics, com he explicat abans. I se que altres pintors coneguts meus també ho fan. Què bo seria per mi tenir la sort de Velázquez, El Greco o Goya que tenien un rei o l'església que els protegia i podien dedicar molt temps a pintar un quadre! Jo no puc. Avui en dia

jo tinc un "marxant" que m'exigeix pintar de forma continuada, perquè si aquest marxant no ven un quadre meu, vendrà el d'un altre. Per aquesta raó vull que la inspiració m'arribi treballant. Jo no puc estar esperant que la inspiració arribi i mentrestant estar sense pintar. Jo, cada dia, a les nou del matí em poso a pintar. Hi ha dies que són bons i d'altres, no tant; però és el que hi ha.

P: Em permetria fotografiar alguna de les seves obres per comentar al meu treball com apareix el nombre auri?

R: Millor. Jo t'adreço a la meva pàgina web: <http://www.artistasdelatierra.com/artistas/ja.flores> i allà trobaràs obres meves.

P: Quina de les obres que ha pintat és la més emblemàtica per vostè?

R: La més emblemàtica està a la Creu Roja de Cornellà, al despatx de la Presidenta. És el quadre ARQUITECTURA que té 185 x 165 cm. També hi ha una marina meua a una altra dependència. Totes dues es poden visitar. Jo sóc membre honorífic d'aquesta institució. Ja a Andorra vaig dissenyar el logo de la Creu Roja andorrana i vaig col·laborar en campanyes antitabac i fomentant part del grup de salvament d'hivern. I aquí, a Cornellà, continuo sent membre i ajudant.

Són emblemàtics també per mi els dos quadres de la Fundació la Caixa; el dos quadres de la Fundació Estrada-Saladich, un dels quals està al costat d'un Dalí; i els quatre quadres de la seu central del Banc Hispanoamericà a Barcelona.

No obstant, el que més m'estimo i el que és més especial és el de Montserrat (=ARQUITECTURA).

Tots els quadres que faig són per vendre, per tant no conservo cap a casa meua. Només tinc un que és el retrat de la meua mare i que el vaig fer per ella. No sóc un bohemí. Si ho fossi no viuria on visc, sinó a un racó de la Rambla. Ser bohemí és un mite.

P: Doncs, moltes gràcies Sr. Flores per haver-me concedit aquesta entrevista a casa seva i per haver-me donat la oportunitat de conèixer la seva vida i la seva obra. Li vull agrair també tota la informació que m'ha facilitat sobre el nombre auri: ha estat molt interessant i de ben seguir em servirà de referent per l'elaboració del treball de recerca que estic realitzant.

R: De res. Per qualsevol cosa que necessitis, ja saps on pots trobar-me.

Comella de Llobregat

10 de juliol de 2015

L'entrevista realitzada el 10 de juliol de 2015 va ser molt interessant per diversos aspectes.

En primer lloc, ha servit per constatar dades respecte a la història del nombre auri que ja s'havien fet en la fase inicial de l'elaboració del treball, tot i que el Sr Flores va ampliar algunes dades amb informacions més precises de l'àmbit pictòric, disciplina que ell coneix bé perquè va fer estudis de Belles Arts i pel seu ofici de pintor.

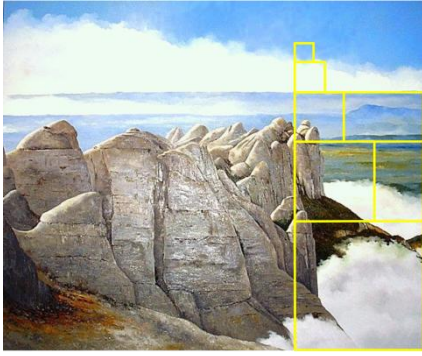
En segon lloc, aquesta entrevista ha estat tota una descoberta de la personalitat i la obra d'un artista cornellanenc que pinta amb la proporció àuria a totes les seves obres de manera conscient i amb voluntat de crear una obra d'art bella. El Sr. Flores aporta en aquest sentit la idea de que tots els pintors d'un cert prestigi pinten seguint la proporció àuria, perquè és la manera de dotar al quadre de perspectiva i disposició harmònica dels elements. Fins i tot, comenta la curiositat de que totes les teles que es venen per pintar, tinguin la mida que tinguin, la seva proporció és àuria.

En tercer lloc, aporta una dada important a l'hora de constatar la presència del nombre auri a l'art: el fet que, des de sempre i al llarg dels segles, el nombre d'or s'ha tramés a través de les escoles de pintura i arquitectura i per això el trobem tant a les grans catedrals de l'Edat Mitjana, com la *Catedral de Lleó* o la de *Notre Dame* de París, com als grans pintors de totes les èpoques.

I, tot i que, el Sr. Flores va comentar que ell no creia que trobés mostres del nombre auri als edificis emblemàtics de la ciutat de Cornellà (ja que no havien estat construïts per bons arquitectes, sinó més aviat per petits constructors), l'afirmació de que sempre aquest nombre s'havia fet servir al llarg de la història em va donar la clau per insistir en la recerca de trobar la proporció àuria a Cornellà. No era fàcil veure-la a simple vista. Cal un bon ull d'observador: "una mirada àuria" i unes bones mesures per comprovar que la majoria del patrimoni arquitectònic de Cornellà segueix la raó àuria, a tota la construcció o en part, com s'ha observat en els edificis estudiats en les pàgines anteriors. Però quan es va fer l'entrevista, encara no s'havia fet la descoberta. Mario Livio, al seu llibre *La proporción áurea*, resumeix l'èxit d'una recerca amb aquestes paraules:

A diferencia de la poesía, las matemáticas suelen deleitar más cuando muestran un resultado no previsto que cuando responden a las expectativas del lector. (op, p. 259)

Del conjunt de la obra de Jose Antonio Flores, es destaquen dos quadres que l'autor va donar a la Creu Roja de Cornellà, institució de la qual es membre honorífic, per tota la col·laboració realitzada amb la Creu Roja d'Andorra, lloc on va viure durant anys.



Títol: Arquitectura

Pintura al oleum amb espàtula, d'estil *hiperrealisme paisatgístic*.
Obra d'art dividida segons la raó àuria (escala groga).



Marina, sense títol.

Pintura al oleum amb espàtula, d'estil *hiperrealisme paisatgístic*.
La raó àuria divideix la sorra, el mar i els núvols (escala groga).

Conclusió

Després d'haver realitzat el treball anterior i tenint en compte els objectius marcats al començament del mateix i que eren:

1. Esbrinar si hi havia edificis, objectes decoratius o pintures a Cornellà construïts amb raó àuria.
2. Veure si la proporció àuria que apareix és deliberada o fruit de la casualitat.
3. Per què apareix la proporció àuria en aquests edificis i en objectes decoratius dels mateixos.
4. Quines figures geomètriques àuries són les que més es troben representades.

El **primer objectiu** és va complir quan, després de seleccionar 17 edificis emblemàtics del centre de la ciutat, de la primera meitat del s. XX i de diferents estils arquitectònics, vaig trobar raó àuria a l'alçada dels edificis i en alguns elements ornamentals d'ells.

El **segon objectiu** és més difícil de justificar, ja que em trobo amb les limitacions de la manca d'informació. Tret del Palau Mercader, del Cinema Titan i de la Casa Camprubí que són edificis fets per arquitectes coneguts, de la resta d'edificacions no s'ha trobat el nom dels arquitectes, segurament perquè són edificacions de menys importància. Però si es mira el recorregut i ús del nombre auri en l'arquitectura al llarg dels segles, es pot concloure que:

- La proporció àuria s'ha aplicat ininterrompudament a l'arquitectura d'edificis emblemàtics al llarg dels diferents períodes històrics, independentment del moviment arquitectònic i dels corrents culturals.
- La raó àuria és un cànon constructiu que es transmet a través de les escoles d'arquitectura per crear obres racionals, equilibrades i belles i que també s'ensenya actualment a les facultats d'arquitectura.
- Trobar la raó àuria a obres majors i menors no és estrany, ja que forma part de la manera de construir dels arquitectes de tots els temps.
- El major o menor grau d'aparició de la proporció àuria depèn de l'arquitecte. Quan més important i tècnic és l'arquitecte, més presència de la

proporció àuria trobem als edificis, però, alhora, més oculta està a l'ull aquesta proporció. Això passa a les obres arquitectòniques més conegudes, algunes de les quals han estat mesurades en aquest treball, com la Sagrada Família d'Antoni Gaudí. De igual manera, a les obres majors de Cornellà com Can Mercader, Can Camprubí o el Cinema Titan trobem més elements auris que a les construccions menors (Ajuntament, Can Vallhonrat, Estació RENFE...) i també més imperceptibles a l'ull si no és que els busquem expressament.

- Podria ser que alguns elements arquitectònics, com portes i finestres, que sovint són àuries en totes les edificacions estudiades, ho siguin perquè responen a unes mides estandarditzades a l'hora de construir i, per tant, la seva presència sigui fortuïta, sense voler aconseguir de manera deliberada cap raó àuria. Això passa segurament a algunes de les cases modernistes del carrer Ametller (núm. 29 i 31) i del carrer Cinema Bel (núm. 33, 35 i 37) en les quals la proporció àuria es manifesta només en portes i finestres, ja que al ser vivendes modestes de particulars és molt possible que s'encarregués l'obra directament al constructor. Com són cases amb pocs elements auris, no s'han inclòs en aquest treball tot i que si es van mesurar. El mateix passa amb alguns mobles mesurats al Palau Mercader: armaris, vitrines, cadires i sofàs, tots tenen proporció àuria, perquè responien a les mides constructives que els ebenistes feien servir per dissenyar les alçades i amplades del mobiliari. Havien establert aquestes mides per ajustar-se a una proporció harmònica o havien arribat a aquesta proporció de manera intuïtiva? No ho sé, però jo crec més aviat en el segon motiu, ja que els ebenistes de principis de segle transmetien el seu ofici de manera artesanal i, tot ser alguns d'ells molt bons en l'ofici, no han estat mai homes d'estudi. Per la qual cosa, m'inclino a pensar que, a força de dissenyar al llarg dels anys peces de mobiliari, es va acabar amb aquestes mides harmòniques simplement perquè eren més racionals i equilibrades.

La **tercera hipòtesi** del treball era deduir perquè apareix la proporció àuria en edificis de Cornellà i en objectes decoratius. Després de comprovar com apareix la proporció àuria a les obres artístiques a l'apartat *5. Aplicacions del nombre auri* (*5.1 Arquitectura i 5.2 Pintura*) i de com José Antonio Flores, pintor cornellanenc

aplica la proporció àuria a les seves obres, es evident que el nombre d'or està vinculat a l'objectiu d'aconseguir la bellesa de l'obra artística.

- Pel que fa als edificis, es pot observar al llarg del treball que construccions més elegants de Cornellà i amb un disseny més bonic compleixen totes la raó àuria, tant a l'alçada com a la disposició dels elements decoratius en el conjunt de la façana.
- Respecte als objectes decoratius i mobles, es va observar a l'apartat 5.3 *Objectes quotidians* que habitualment estem envoltats d'elements auris, com quedà manifest en uns quants objectes auris que vaig trobar a la meva habitació i que fins aleshores ni tant sols era conscient de la seva existència. Ara bé, la majoria de coses que hi ha a una habitació no són àuries, perquè són més aviat vulgars i obeeixen a un ús pràctic, per tant, la proporció pot coincidir o no amb la raó àuria, però segurament no té una intenció deliberada. En canvi, als objectes decoratius del Palau Mercader, que són elegants, luxosos i refinats, la raó àuria es troba gairebé per tot arreu. La prova són els 77 objectes mesurats en aquest treball, que, si bé no són tots (el Museu Palau Mercader conté uns 3000 objectes), han volgut ser una mostra força representativa del que ara exposo.
- En quant a la pintura, a la planta noble del Palau Mercader no sempre les dimensions de tots els quadres mesurats han estat àuries. Només els pocs que ho són, han estat inclosos al treball. Els motius poden ser diversos. D'una banda, no es tracta de pintors famosos i potser no feien servir sistemàticament la raó àuria. D'altra banda, al ser quadres dels segles XIX i XX, podria ser que la mida de les teles no estigués sistematitzada com ara, on totes les teles, independentment de les seves dimensions, tenen proporció àuria. En canvi, els pintors que deliberadament busquen la bellesa de l'obra d'art fan servir la proporció àuria. N' es un exemple el pintor cornellanenc José Antonio Flores amb els quadres que pinta i dissenya (veure apartat 7.3 *La pintura àuria a Cornellà*).

Amb això es corrobora la característica que els grecs van atribuir al nombre d'or: la bellesa expressada matemàticament. I per això el van fer servir a les seves obres d'art.

Finalment, a l'última hipòtesi, volia saber quines figures geomètriques àuries eren les que més estaven representades.

- Com es pot comprovar al treball, hi ha tres figures geomètriques predominants: *l'escala àuria* (molt habitual per fer la medició de l'alçada d'una façana) i el *rectangle auri* i el *rectangle arrel de cinc* en portes i finestres.
- De manera minoritària es troben construccions i objectes amb *l'angle d'or*, el *doble rectangle auri superposat* i el *pentàgon*, però quan apareixen estan associats a edificacions i objectes molt elaborats i ben dissenyats matemàticament, com el Cinema Titan, l'Església de Santa Maria, la Casa Camprubí o la *Nina coixí* del Palau Mercader.
- La resta de figures, com la *espiral àuria* i el *rectangle auri arrel de cinc + dos rectangles auris als costats*, pràcticament no apareixen.

Al llarg d'aquesta recerca he treballat més exemples i altres aspectes, que adjunto en l'annex, per mostrar un cop més la gran importància del nombre d'or en el món que ens envolta.

Fer aquest treball m'ha aportat una perspectiva nova amb la que mirar les obres arquitectòniques, no tan sols com edificis si no també com obres d'art.

D'altra banda, m'ha agradat descobrir coses a altres camps com poden ser la biologia, la paleontologia, la biologia humana, la física, la pintura o fins i tot els objectes quotidians on també es pot trobar el nombre d'or.

Agraïments

Han col·laborat en la realització d'aquest Treball de Recerca les següents persones i entitats:

- ✚ La Sra. Sara Labrador, tècnica de l'Arxiu Històric de l'Ajuntament de Cornellà de Llobregat que em va facilitar l'accés a les fonts d'informació de l'arxiu.
- ✚ El Sr. José Antonio Flores González, pintor i artista de Cornellà de Llobregat, que em va obrir les portes de casa seva i em va concedir una entrevista.
- ✚ La Sra. Anna Plans i Berenguer, Coordinadora de Serveis Culturals del Departament de Patrimoni Cultural de l'Ajuntament de Cornellà de Llobregat, que em va permetre la visita al Museu, la documentació i la possibilitat de poder fotografiar la Planta Noble del Museu.
- ✚ La Sra. Pura Fornals Sánchez, Coordinadora de l'Exposició Permanent del Museu de Matemàtiques de Catalunya, que em va permetre l'accés al Museu i tota una explicació sobre la història del nombre auri.
- ✚ La meva tutora del Treball de Recerca, que m'ha guiat, assessorat i orientat de manera inestimable durant tot el treball.
- ✚ La meva família que m'ha donat ànims quan les coses no em sortien com jo volia i m'ha ofert sempre el seu suport desinteressat i el seu afecte.

Sense l'ajuda desinteressada d'aquestes persones, el seu suport i la seva orientació, aquest treball no s'hauria portat a terme com s'ha fet. A tots ells, moltes gràcies.

Bibliografía

La història del nombre d'or i les seves aplicacions

- G. GHYKA, Matila: *El número de oro*, Poseidón, 1992.
- G. GHYKA, Matila: *Estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes*, Poseidón, 1983.
- LIVIO, Mario: *La proporción áurea*, Ariel, 2007.
- CORBALÁN, Fernando: *La proporción áurea*, RBA, 2010.
- PHILIPS, Roger: *Los árboles*, Blume, 1989.
- HEYWOOD, V.H. : *Las plantas con flores*, Reverté, 1985.

Webgrafía

La historia i definició del nombre d'or

- https://en.wikipedia.org/wiki/Golden_ratio
- <http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaic/conferencias/11.Nu-mero%20de%20oro.pdf>
- <http://rt000z8y.eresmas.net/El%20numero%20de%20oro.htm>
- http://es.wikiarquitectura.com/index.php/Categor%C3%ADa:Le_Corbusier
- http://historiaybiografias.com/divina_proporcion/
- http://www.iboenweb.com/ibo/docs/seccion_aurea.htm
- http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/concurso2002/alumnado/taller.html
- <http://www.monografias.com/trabajos75/numero-aureo/numero-aureo2.shtml#ixzz3dh1PFnP3>
- <http://www.sacred-geometry.es/?q=es/content/la-proporci%C3%B3n-aurea>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Penrose_tiling
- [http://www.wikepehttp://www.rtve.es/alacarta/videos/mas-por-menos/aventura-del-saber-serie-mas-menos-numero-aureo/1290977/](https://en.wikepehttp://www.rtve.es/alacarta/videos/mas-por-menos/aventura-del-saber-serie-mas-menos-numero-aureo/1290977/)
- dia.org/wiki/Golden_ratio
- https://en.wikipedia.org/wiki/Phyllotaxis#Phyllotaxis_and_mathematics
- https://es.wikipedia.org/wiki/Charles_Bonnet
- https://en.wikipedia.org/wiki/Roger_Penrose
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Fidias>
- [https://ca.wikipedia.org/wiki/Tim_eu_\(di%C3%A0leg\)](https://ca.wikipedia.org/wiki/Tim_eu_(di%C3%A0leg))
- https://es.wikipedia.org/wiki/Le_Corbusier

- <https://www.google.es/#q=numero+de+oro+matematicas>

La geometría del nombre auri

- <http://www.xtec.cat/sgfp/llicencies/200304/memories/12DivinaProporcion.pdf>
- <http://www.mongge.com/educacion/dibujo-tecnico/ejercicios/triangulo-aureo-obtener-espiral-logaritmica/804/>
- <http://www.aulafacil.com/cursos/110828/ciencia/matematicas/areas-geometricas/rectangulo-aureo>
- <https://en.wikipedia.org/.../Rhombic triacontahedron>

Aplicacions del nombre áuri

Física

- <http://www.nasa.gov/>
- <http://phys.org/news/2010-01-exotic-symmetry-ultracold-electrons.html>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclón_tropical
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Galaxia>

Biología

- <http://www.nationalgeographic.com/>
- http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p_id=19352
- <http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/03edge/logs/aug27/media/brittlestar.html>
- <http://www2.nabis.govt.nz/LayerDetails.aspx?section=LayerInformation&layer=Annual%20distribution%20of%20Medusiform%20sea%20daisy>
- http://www.marinespecies.org/photo_gallery.php?album=692&pic=18375
- https://en.wikipedia.org/wiki/Sea_urchin
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Crinoid>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Brittle_star
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Starfish>
- <https://ca.wikipedia.org/wiki/Equinoderm>
- <http://www.encyclopedia.cat>
- <http://www.infoplease.com/encyclopedia/science/echinodermata-class-concentricycloidea.html>
- <http://animals.jrank.org/pages/1611/Sea-Daisies-Concentricycloidea.html>
- www.inaturalist.org
- https://www.flickr.com/photos/landshells_freshwater_gastropods/14982850052/in/photostream/
- http://www.aphotomarine.com/bivalve_order_veneroida_tellinoidea.html
- <http://dive.bc.ca/pictures/octo/octo.html>
- www.animaldiversity.org

- <http://lacebeta.blogspot.com.es/2011/12/nombre-auri-i-proporcio-auria.html>
- <http://www.acmor.org.mx/cuam/2009/Fisico-Mate/108-CUAM%20Mor-Numero%20aureo.pdf>
- http://www.google.es/imgres?imgurl=http://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/flies/house_fly01.jpg&imgrefurl=http://entnemdept.ufl.edu/creatures/urban/flies/house_fly.HTM&h=339&w=500&tbnid=5V7K5YAgVwv5kM:&tbnh=135&tbnw=200&usq=__atDjl8M_vDU-5DlDkjA3v4PVb-Y=&docid=ubaEtt8kPlvdfM&itg=1
- <http://www.plagiser.com/es/control-de-plagas-y-tratamientos/avispa-malaga.html>
- <http://es.dreamstime.com/fotograf%C3%ADa-de-archivo-escarabajo-de-pinacate-del-g%C3%A9nero-el-eodes-image8350252>
- <https://www.google.es/search?q=hormiga+comun&biw=960&bih=617&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0CAYQAUoAWoVChMI3sKFo5L8xgIVAcAUCh2W3Ase&dpr=1#imgrc=4WbOTKPhB00KiM%3A>
- https://www.google.es/search?q=cigarra&rlz=1C1ARAB_enES492ES503&espv=2&biw=960&bih=617&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0CAYQAUoAWoVChMI1LaBxpL8xgIVCjwUC_h3Lvwj8#imgrc=229qKPWHPKZ5ZM%3A
- <http://elbibliote.com/resources/animales/verficha.php?id=192>

Pintura

- http://ares.cnice.mec.es/artistica/c/15/a_bc15_01vf.html
- <http://www.wikiart.org/es/joan-miro>
- <http://arte.laguia2000.com/pintura/jesus-en-casa-de-marta-y-maria-velazquez>
- <http://gamikia.com/2011/11/27/analisis-de-las-hilanderas/>
- <https://enviarte.wordpress.com/2013/09/28/las-meninas-de-velazquez-a-360o/>
- http://www.photaki.es/foto-el-castillo-de-la-magia-disneyland-resort-paris_59204.htm
- <http://dinas-tias.forogratis.es/post240489.html>

Fotografía

- <http://www.pauloporta.com/Fotografia/Artigos/epropaurea3.htm>
- <http://www.artistasdelatierra.com/artistas/ja.flores>

Arquitectura

- <http://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/6902>
- <http://www.poblesdecatalunya.cat/element.php?e=159>
- <http://www.encyclopedia.cat/EC-GEC-0019925.xml>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Cornell%C3%A1_de_Llobregat
- <http://pieraedicions.com/llocscornellallobregat.html>
- https://ca.wikipedia.org/wiki/Llista_de_monuments_de_Cornell%C3%A0_de_Llobregat
- <http://www.cornella.cat/es/index.asp?idioma=es>

Videografía

- <http://www.rtve.es/alacarta/videos/mas-por-menos/aventura-del-saber-serie-mas-menos-numero-aureo/1290977/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=j9e0auhmxnc>
- <http://www.videos-star.com/watch.php?video=bjgtA7CZ1X4>
- <http://www.videos-star.com/watch.php?video=j9e0auhmxnc>