

2a PART: L'ORDRE IMPLÍCIT

V. ESTRUCTURA I ORGANISME

STRUERE

Les observacions dels capítols anteriors ens indueixen a formular dues asseveracions en principi evidents, però que considerem provisionals:

1a Que l'ordre, entès com a estructura de relacions formals, és una constant en la història de l'arquitectura, especialment en el patrimoni de les obres més reconegudes.

2a Que els procediments generadors d'ordre són limitats i recurrents i podem inscriure'ls en la geometria, la simetria, les repeticions regulars o irregulars, la inflexió, l'articulació i l'homogeneïtat.

Hem pogut comprovar que aquests instruments estructurants se sobreposen sovint en una mateixa obra i que alguns d'ells impliquen la presència d'altres. Amb tot, per un principi encara poc formulat de parquedat compositiva, la millor arquitectura exhibeix un sol instrument dominant vertebrador del conjunt, que s'articula, en tot cas, amb altres eines ordenadores d'aspectes secundaris de l'obra.

Tot i que se n'ha parlat poc en els capítols precedents, cal puntualitzar que els mecanismes ordenadors actuen generalment a l'interior de sistemes formalitzadors precisos -estils o llenguatges arquitectònics- que incorporen, a més d'aquests mecanismes, un repertori de formes o estilemes amb càrrega connotativa, uns procediments constructius i quasi sempre un sistema de referents heterònoms o extra-arquitectònics. Dintre de cada estil solen decantar-se uns pocs instruments estructurants i és senzill induir que, si classifiquéssim els moviments estilístics segons la visió de Wölfflin⁸⁹, aquells caracteritzats per la forma tancada, el domini de la claredat, la superfície i la línia utilitzen preferentment la geometria simple, la simetria central, les repeticions rítmiques i les articulacions, mentre que els estils de formes obertes, amb sentit de la profunditat i d'allò pictòric, recorren més a les

simetries bilaterals complexes, les repeticions irregulars, les inflexions o la massa. Però l'atribució de determinats instruments a cada llenguatge només pot ser aproximada perquè les excepcions són prou nombroses com per invalidar qualsevol relació unívoca.

Les obres vistes com a estructures formals presenten relacions d'intensitat diferent entre els seus elements. Per bé que sempre existeix un mínim nivell d'ordre, el grau de vertebració varia i en els extrems ens trobem en casos "d'unitat en el detall i tumult en el conjunt", o en conjunts de signe oposat, on l'ordre a la gran escala conté un tumult d'opcions estilístiques heterogènies. I entre aquests dos pols trobem encara exemples, com algunes grans intervencions barroques, on l'ordre sistemàtic del conjunt inclou l'obsessió ordenadora també per al detall.

A les parelles de conceptes oposats de Wölfflin podria incorporar-se una altra oposició: en les arquitectures clàssiques la construcció de l'ordre formal es realitza a partir d'unitats que ja tenen una pròpia estructura, mentre que les arquitectures barroques es componen sobre fragments sense autonomia formal. Aquesta distinció ha estat remarcada insistentment pels estudiosos de l'Il·luminisme i *grosso modo* és una diferenciació certa, per bé que poc rellevant ja que es limita a una diferència d'escala: en una composició d'elements que ja tenen una pròpia estructura, aquests elements estan formats per unitats més petites que no en tenen, mentre que els conjunts configurats per elements sense autonomia formal constitueixen sovint unitats arquitectòniques de conjunts més amplis. La distinció es redueix a un problema de doble articulació a nivells diferents. No obstant és un matís que té connotacions de més abast: l'arquitectura construïda a partir d'unitats estructurades tendeix a reduir la intensitat de la relació entre aquestes unitats i, per tant, introdueix un principi de relaxació de l'ordre que s'accentuarà en l'arquitectura del Moviment Modern i que seguirà un procés progressiu en aquests últims decennis.

Així doncs, la primera afirmació sobre la constància de l'ordre en l'arquitectura no és tan òbvia i caldrà constatar-la en els propers capítols. En qualsevol cas, però, hi ha una profunda identitat entre estructura i arquitectura que ja és rastrejable en els orígens de la paraula.

El terme *estructura* prové del llatí *struere* usat de manera docta per significar *construir*, i després de perdre-se'n l'ús durant segles, quan es recupera a França en el segle XVIII, estructura continua definint-se en el camp de l'arquitectura com "la manera en què està construït un edifici"⁹⁰; però una subtil generalització permet aplicar-lo a les ciències naturals, com si la llengua sospités que és la natura la que imita l'arquitectura.

La paraula salta també al mateix camp de la llengua per designar "la disposició de les paraules en un raonament" i en el segle XIX s'estén a la sociologia, l'antropologia i la geografia física. Durant el present segle el camp semàntic del terme s'ha eixamplat considerablement, incorporant un mètode d'anàlisi, l'estructuralisme, gestat en els laboratoris de la lingüística, però que s'ha aplicat a les ciències humanes i socials, a l'art i de nou a l'arquitectura, per bé que a través de dubtosos estudis sobre semiologia arquitectònica més que a través de les anàlisis estructurals.

Entre estructura entesa com a sistema de relacions formals i estructura constructiva hi ha, doncs, analogies i connexions primigènies que són parcialment reveladores d'una identificació històrica entre estructura formal i arquitectura, expressada pels tractadistes a través d'altres conceptes, com el de "simetria", que perdura des de Vitruvi fins els arquitectes del XIX per bé que amb diferents denotacions, o el de la *concinitas* albertiana, o la llarga tradició de les teories sobre la modularitat i la proporció.

Amb tot cal assenyalar que, malgrat la identitat entre estructura formal i estructura constructiva, fruit de l'afortunat procés de síntesi que mostra l'arquitectura més apreciada, els orígens, la sintaxi, els efectes perceptius de cada estructura, són ben diferents i tenen la seva pròpia lògica i els seus propis mètodes d'aparellament. Amb el mateix criteri també cal diferenciar acuradament entre estructura formal i estructura de relacions funcionals. Certament, l'ordre perceptible de les estructures formals tendeix a ser comprès com el reflex d'un ordre subjacent d'una altra naturalesa -ordre social, funcional o cognitiu-. És més, com diu Arnheim, "l'ordre és una condició necessària per fer funcionar una estructura. Un mecanisme físic, ja sigui un equip de treballadors, el cos d'un animal o una màquina, només pot funcionar si té un ordre físic"

i afegeix "l'ordre és un requisit de la supervivència".⁹¹

En els organismes de la naturalesa, en les organitzacions socials o en el disseny de maquinària és cert que l'ordre funcional és determinant unívoc de la forma física, per bé que mai, ni tan sols en els sers animats, la correspondència és matemàtica. També en l'arquitectura l'ordre funcional és quasi sempre el mòbil, l'agent o l'origen de l'ordre físic. No obstant, l'estructura funcional és de naturalesa diferent a l'estructura formal i les dimensions que apreciem en l'arquitectura més enllà de la utilitat no ens permeten confondre les dues estructures. L'ordre formal té les seves pròpies lleis amb els seus propis efectes perceptius. Les connexions funcionals no tenen necessàriament la seva traducció en relacions formals perceptibles. És, doncs, possible projectar estructures funcionals que no són, en canvi, estructures formals en el sentit que els hem donat en els capítols precedents. El verb *arquitectar* és el que denota aquesta distinció dins l'àrea semàntica del construir.

El concepte "estructura formal" no l'hem precisat a la primera part. Qualsevol definició extreta de la lingüística ens pot ser útil -Bröndal i Lalande: "tot format per elements solidaris tals que cada un depèn dels altres i no pot ser el que és sinó en virtut de les relacions amb els altres"⁹². Hjelmslev: "entitat essencialment autònoma de dependències internes"⁹³ -; però tampoc es pot pretendre ser exacte en les definicions ja que els significats només adquireixen una certa precisió a l'interior d'una teoria general o, posats encara en una actitud més rigorosa, hauríem de dir, com fa Korzybski, que qualsevol cosa que diguem que alguna cosa és, no ho és, perquè no hi ha analogia que equivalgui al mateix objecte.

No obstant, és convenient fer esment que els estudiosos de l'estructuralisme distingien dos sentits en la paraula estructura: el que la identifica com a definició de l'objecte i el que l'entén com a model que permet interpretar fenòmens diversos des d'un únic punt de vista. L'ambivalència del terme és la que va donar eficàcia a l'estructuralisme com a mètode. C. Levi-Strauss va sintetitzar els dos significats en unes frases que mostren el nucli metodològic de l'estructuralisme: "L'estructura és únicament el conjunt que respon a dues condicions: és un sistema dotat de cohesió interna; i aquesta cohesió, inaccessible a l'observador d'un sistema aïllat, es revela en l'estudi de les

transformacions gràcies a les quals es troben propietats semblants en sistemes aparentment diversos"⁹⁴. El concepte d'estructura com a model va emparentat, doncs, amb el de *sistema* i aquest amb el de *codi*, un terme ric i efectiu per entendre els llenguatges arquitectònics que conté almenys dues idees: la de sistema capaç de generar estructures i la de sistema de caràcter intersubjectiu i apte per comunicar.

La irrupció espectacular del mètode estructuralista a tots els camps de la ciència i de l'art va tenir aspectes sorprenents i unes ressonàncies que semblaven transcendir la metodologia científica. C. Millet i M. Varin d'Ainvelle apunten una explicació: "El coneixement científic s'ha vist confrontat a una realitat cada vegada més complexa (...). Aquesta complexitat creixent ha comportat una mutació del coneixement, que ha renunciat a la unitat de l'essència per buscar en una altra banda una unitat supletòria. I aquesta recerca, aquesta aspiració és la que reflecteix la paraula estructura quan auscultem el seu sentit latent. D'aquesta manera, la noció estructura porta el somni d'una nova unitat finalment compresa, assegurada, garantida"⁹⁵. Certament aquesta aspiració ontològica sembla confirmar-se per la tendència constant en els estudis estructuralistes al desplaçament des del mètode a la filosofia o la ideologia ahistòrica.

Reveladora d'aquesta actitud i la dels seus detractors va ser la llarga polèmica sobre la música serial suscitada a partir dels *Rencontres Musicaux* de 1958 i en la qual van intervenir especialment H. Pousseur, N. Ruwet, C. Levi-Strauss i U. Eco. La recerca per part de Lèvi-Strauss de metallenguatges musicals que tindrien els seus orígens en les propietats biològiques de la nostra percepció, va acompanyada del risc de confondre aquests *ur-codis* amb llenguatges històricament datats per la incapacitat del propi investigador d'allunyar-se dels seus particulars hàbits-comunicatius. És aquesta actitud la que U. Eco retreu amb acarnissament a Lèvi-Strauss⁹⁶. Però amb tot, els justificats recels davant d'aquestes actituds ontològiques, més culturals que científiques, no han invalidat un mètode que ja s'ha demostrat eficaç en molts camps de les ciències humanes.

La indagació de fenòmens arquitectònics recurrents que hem assajat a la primera part té aspectes propis d'aquest mètode, però en el nostre cas, les constatacions, més que portar-nos a la descoberta de

metallenguatges o ur-codis arquitectònics capaços d'explicar els diversos estils o codis culturals de llargues etapes de la història de l'arquitectura, ens han portat a trobar invariants en les eines utilitzades per cada estil. Certament una de les coses que tenen en comú els diversos llenguatges arquitectònics és la seva pretensió, explícita o no, de construir ordre, però potser la invariant més significativa és la inevitable aparició dels mateixos mecanismes ordenadors a la majoria dels llenguatges, perquè el seu repertori és molt limitat.

Els psicòlegs de la percepció van elaborar una teoria de la forma -la teoria de la *Gestalt*- basada en la metodologia estructuralista. També en aquest cas els fenòmens eren considerats no com una suma d'elements que cal aïllar, analitzar i seccionar, sinó com un conjunt constituït per unitats autònomes que manifesten una solidaritat interna i responen a lleis pròpies. És, per tant una visió, dels conjunts des de l'òptica de l'estructura i de les lleis que la governen. També en aquest cas les aportacions posteriors de la psicologia han fet notar que les proposicions de la *Gestalttheorie*, malgrat les seves pretensions científiques i universals, tenien en realitat un fort contingut històric i cultural que les lligava a les variacions del gust i als programes de poètiques efímeres. Però algunes qüestions plantejades, com la dels patrons biològics determinants de certs aspectes de la nostra percepció, no estan tancades, ja que les conclusions massa taxatives dels psicòlegs de la *Gestalt* van provocar un refús igualment taxatiu, però no pas més raonat, de molts crítics posteriors.

De fet van ser els teòrics de la Gestalt els que van introduir la psicologia de la percepció en l'àmbit d'una disciplina científica. Tanmateix els "principis" de Spencer i els estudis experimentals de Fechner ja plantejaven els temes que seran recurrents en la psicologia posterior, com el *principi d'acció mínima* o el *principi d'estabilitat*; però les eines conceptuals són encara rudimentàries, i en el cas de Fechner, marcades per una obsessiva necessitat d'exactitud quantitativa d'efectes contraproductius en l'enteniment dels fenòmens relacionats amb les arts.

Serà Max Wertheimer qui plantejarà amb rigor les intuïcions de Spencer i Fechner, substituint els mètodes analítics i atomístics, propis de les ciències descriptives a finals del segle XIX, per estudis que es

refereixen a l'estructura dels fenòmens contemplats en la seva globalitat. Una de les seves formulacions tindrà llarga vigència en l'evolució de la psicologia de la percepció: la *lleï de la forma bona* segons la qual, en l'organització dels estímuls visuals, existeix la tendència a crear la forma més regular, simple i estable possible. Les formes ben organitzades i senzilles serien així "bones formes", és a dir, formes favorables a la nostra organització perceptiva.

Aquest principi semblava tenir clares justificacions en la homeostasi fisiològica de l'organisme⁹⁷, de tal manera que la forma visual ben organitzada produiria en les àrees de projecció visual del cervell una organització igualment equilibrada⁹⁸. La lleï de la forma bona explicaria l'apetència cap a les formes geomètriques simples que es manifesta tan en la representació pictòrica primitiva més abstracta, com en l'art de l'ornament o en els patrons més usuals de l'arquitectura.

La lleï de Wertheimer s'ha associat, així, tant al principi físic de la disminució de l'energia potencial, com a l'impuls dels organismes a la reducció de la tensió, que Freud qualificava de tendència no només dominant, sinó genuïnament primària. Köhler el va definir com *principi de la direcció dinàmica*⁹⁹ segons el qual la disminució de la tensió no es produïa dissipant o degradant energia, sinó organitzant-la d'acord amb l'estructura més simple i més equilibrada que podia aconseguir un sistema. La reducció de la tensió es relacionava així amb l'economia psico-física dels organismes.

Els postulats de la *Gestalt* van derivar cap a principis d'apreciació estètica, en part per la mateixa confusió que el terme "forma bona" generava, ja que un concepte purament descriptiu es va desplaçar amb facilitat cap a un judici de valor. La disminució de la tensió es va associar al principi del plaer. L'any 1942 H.J. Eysenk va proposar una *lleï d'estimació estètica* segons la qual el plaer derivat d'un percepte és directament proporcional a la disminució de l'energia capaç de realitzar treball en el sistema nerviós total en comparació amb l'estat original de tot el sistema¹⁰⁰.

Aquestes formulacions no podien explicar, així, les preferències cap a la complexitat que es detectaven en tots els camps de l'art. En realitat, la comprovada tendència cap a l'ordre elemental i l'equilibri, associada

a la reducció de la tensió, és compatible amb l'apetència cap a la complexitat perquè els dos principis actuen en plans i moments diferents.

L'homeostasi fisiològica, per exemple, és fonamental per a la supervivència de l'organisme, però precisament per això es limita a la regulació automàtica dels nivells vitals per atendre a les necessitats rutinàries de la vida. L'activitat dels nivells superiors del sistema nerviós no pot explicar-se, de moment, per simples reaccions homeostàtiques; com diu Christian O. Weber "L'equilibri homeostàtic fa possible viure, però contribueix poc a viure bé"¹⁰¹. Per altra banda, les mateixes estructures econòmiques i ordenades que permeten en l'organisme la reducció de la tensió conscient són el fruit d'una evolució extremadament complexa, de la mateixa manera que les formes simples i econòmiques en l'art -com les formes geomètriques elementals- no són espontànies i directes, sinó el resultat treballós d'una activitat mental evolucionada.

Amb tot, moltes preguntes elementals que com a estudiosos de la forma ens fem no tenen encara respostes concloents. ¿Fins a quin punt, per exemple, el "sentit de l'ordre" és innat i immediat?. K.R. Popper deia "va ser primer en els animals i els nens, però més tard també en els adults on vaig observar la immensa, poderosa necessitat de regularitat, la necessitat que els mou a buscar regularitats"¹⁰². La regularitat és, certament, un principi d'ordre i l'afirmació de Popper l'hem pogut comprovar i experimentar tots. El mateix "instint del coneixement" només és possible a través de la percepció de recurrències.

El sentit de l'ordre en estadis elementals l'apreciem constantment en el comportament i en el gust, però el seu trasllat al camp de l'art i de l'arquitectura no és directe. L'experiència didàctica mostra que la majoria d'estudiants tenen un clar sentit de la percepció de l'ordre, però en canvi aquesta tendència no es tradueix en un sentit igualment viu de "construcció de l'ordre". Aquesta habilitat és, en tot cas, el fruit d'una conquesta laboriosa que, amb poques excepcions, comença per projectes desestructurats o per ordres molt elementals. Una tendència tan o més forta que la de l'ordre és la de dibuixar una forma primària per a cada necessitat, establint després les connexions funcionals generals a través de la pura contigüitat, és a dir, sense sentit de

l'estructura formal per al conjunt. És una actitud que no es pot confondre amb un fenomen cultural d'assumpció d'una poètica deconstructiva, sinó que és identificable amb un estadi encara poc evolucionat de la sensibilitat arquitectònica. Però fins i tot en aquests estadis l'ús de la geometria més simple per a les unitats petites i de la simetria bilateral sense pertorbacions en altres casos, és simptomàtic de la primitiva tendència a l'ordre, no només funcional o social, sinó també formal, dels individus i les col·lectivitats.

ANABOLISME

Les ressonàncies subterrànies entre la ciència i les arts es van manifestar d'una manera singular amb els efectes imprevistos que va tenir fora de la ciència la formulació dels principis de la termodinàmica. L'anunciat, aparentment neutre, del segon principi fet per Clausius i Kelvin segons el qual els sistemes aïllats evolucionen espontàniament cap a un estat d'equilibri que correspon a la màxima entropia, va ser justament interpretat per Boltzmann definint l'entropia com una mesura de "desordre molecular" i, en conseqüència, llegint la llei de l'entropia com una llei de desorganització irreversible i progressiva de la matèria, que ja té arrels en el seu desordre elemental.

El principi de l'entropia implicava així una crisi radical de l'ancestral idea de l'estabilitat de la matèria, però sobretot era un principi que xocava amb la tendència psicològica cap a l'ordre característica dels humans i visible en la conducta dels organismes en general. La inquietud que el segon principi va provocar més enllà de la ciència va perdurar amb la confirmació de la seva rigurositat. Lancelot L. Whyte ho expressava amb la pregunta "¿Quina és la relació entre les dues tendències còsmiques: cap al desordre mecànic (principi de l'entropia) i cap a l'ordre geomètric (en els cristalls, les mol·lècules, els organismes, etc.)?"¹⁰³. La *llei de la direcció dinàmica* va significar la interpretació particular de la psicologia de la *Gestalt* del principi de l'entropia.

Com tindrem ocasió de comentar, la psicologia actual ha revisat els conceptes dels teòrics de la Gestalt, però la idea de Köhler segons la qual la reducció de la tensió o la tendència a l'equilibri pot realitzar-se no dissipant o degradant l'energia, sinó organitzant-la d'acord amb l'estructura més simple i més equilibrada, és simptomàtica de la tendència profunda a l'ordre que es dona en la conducta dels éssers humans i en els organismes en general.

Amb tot, l'equilibri parcial de forces per configurar una forma estable i simple és possible només en la mesura que existeixen constriccions que *congelen* aquesta constel·lació de forces. Si aquestes constriccions desapareixen, la tendència entròpica implica un procés progressiu cap a formes més elementals fins arribar a l'homogeneïtat. Ja hem vist que per als psicòlegs la distribució homogènia no és l'estat de màxim desordre que formulen els físics, sinó un estat límit d'ordre, però en tot cas un ordre de grau ínfim. La reducció de la tensió i la simplificació no expliquen, per tant, la tendència oposada de l'ordre biològic cap a una progressiva complexitat i diferenciació.

En termes de probabilitat, l'existència d'aquest ordre és extremadament inaudita, però, certament, en oposició a l'entropia "existeixen certs minúsculs racons de l'univers que s'entesten a nedar contra corrent. La matèria viva, l'art, la pròpia acció de -diguem- crear, consisteix en la conquesta d'estructures improbables, en la seva preservació i fins i tot el seu perfeccionament"¹⁰⁴. En el balanç entròpic, per tant, la diferenciació dels organismes s'aconsegueix robant ordre a l'ambient per mitjà d'un flux negatiu d'entropia o *neguentropia* en expressió de Brioullin.

Rudolf Arnheim va incorporar la idea d'entropia negativa de la física a la psicologia amb el concepte *anabolisme*. Però la seva visió sobre les relacions entre entropia i ordre són complexes i articulades. Entén l'entropia com el resultat de dos processos fonamentalment diferents: un d'ells és el principi de reducció de la tensió dels psicòlegs de la *Gestalt*, el resultat del qual són les formes simples que tendeixen a l'homogeneïtat en la mesura en què els sistemes van assolint estats de més equilibri. L'altra és l'efecte catabòlic de destrucció fortuïta d'esquemes que no es poden reconstituir per mer atzar. Identificant *ordre* amb *ordre entròpic* dedueix que aquest ordre no és suficient per

explicar la natura dels sistemes organitzats en general ni els creats per l'home en particular. "Es necessita un principi oposat, al qual s'ha de subordinar l'ordre i que proporciona allò que ha de ser ordenat", i descriu aquest principi com "tendència anabòlica"¹⁰⁵, principi còsmic que inicia tota existència articulada tot creant esquemes de forces. Però Arnheim no nega la importància de la llei de Köhler de la reducció de la tensió i defineix la forma organitzada -ordre estructural- com la interacció del tema estructural, aportat per la tendència anabòlica, amb la tendència còsmica de la reducció de la tensió.

En qualsevol cas sembla justificada la sospita que la segona llei de la termodinàmica i el concepte d'ordre entròpic de Boltzmann són insuficients per explicar la complexitat funcional i el grau d'organització dels sistemes biològics. L'anabolisme, certament, no té demostració des de la termodinàmica clàssica. Però els físics reconeixen que la termodinàmica postula lleis d'una validesa extremadament general per sistemes de partícules en interacció dèbil i, pel que es coneix de la constitució física i química dels éssers vius, tant les interaccions internes de la cèl.lula com les interaccions entre cèl.lules són dèbils i anàlogues als dels sistemes en equilibri de la física. La termodinàmica hauria, doncs, de poder explicar també l'organització de la matèria orgànica i, de fet els estudis més recents -la *termodinàmica generalitzada* de I. Prigogine i P. Glansdorff- apunten a una explicació física dels fenòmens vitals i de l'ordre biològic.

Prigogine distingeix entre sistemes *aïllats* -que no intercanvien matèria ni energia amb el món exterior-, sistemes *tancats* -els que només poden intercanviar energia- i sistemes *oberts* -els que bescanvien matèria i energia-. En els sistemes aïllats i tancats el segon principi de la termodinàmica implica la tendència a un estat permanent d'equilibri. Els sistemes oberts *poden tendir* cap a un règim constant diferent de l'equilibri que va associat al que se'n diu *estructures dissipatives* a les quals ja no és aplicable el principi d'ordre de Boltzmann, sinó un principi denominat *ordre per fluctuacions*.

Un sistema allunyat del seu estat d'equilibri termodinàmic i capaç d'importants intercanvis d'energia amb al món exterior pot generar *fluctuacions* que tenen un valor crític per sota del qual remetent cap a l'equilibri, però per sobre del qual s'amplifiquen en fluctuacions

gegants. Aquestes fluctuacions tenen un ordre macroscòpic relativament estable si continua l'intercanvi d'energia, constituint una estructura dissipativa. Els sistemes amb fluctuacions inferiors al valor crític venen governades pel principi d'ordre de Boltzmann, però més enllà del valor crític ja no existeixen lleis lineals entre corrents i forces a l'interior del sistema i, en conseqüència, no és vàlida la Llei de Boltzmann. El règim evoluciona cap a estructures ordenades, l'existència de les quals, deduïda prèviament a través de models físics, s'ha comprovat en estudis de laboratori.

La generació d'ordre en les estructures dissipatives es realitza consumint ordre del context amb el qual es produeix l'intercanvi. El balanç entròpic de tot el sistema, per tant, no sofreix modificacions i, a escala general, continua vigent el segon principi de la termodinàmica clàssica.

Les estructures dissipatives poden aparèixer en la matèria inert sota específiques condicions i expliquen els escassos exemples d'estructures formals a la naturalesa, però la importància de la nova termodinàmica generalitzada rau en la possibilitat d'explicar l'ordre biològic. Un sistema biològic que metabolitza i es reproduïx funciona com un sistema obert i el seu creixement i relativa estabilitat depenen de processos complexos no lineals. Per altra part l'aportació d'energia o de matèria s'efectua en condicions altament inestables, per tant, semblen acomplir les condicions necessàries perquè apareixin estructures dissipatives, verificables experimentalment.

Les estructures dissipatives poden haver actuat també en els estadis prebiòtics; M. Eigen ha aplicat els conceptes de la nova termodinàmica a l'evolució de les poblacions moleculars d'interès biològic i ha deduït que determinades interaccions entre proteïnes i polinucleòtids poden arribar a un estadi final caracteritzat per un codi genètic que té una notable estabilitat en relació amb els "errors" de la cinètica¹⁰⁶.

Prigogine diu que "si es confirma la teoria de Eigen, tindriem indubtablement un terreny d'investigació fonamental ja que, per primera vegada, un estat altament organitzat, corresponent a un codi genètic, emergiria de forma concreta a partir de lleis físiques. És possible que el problema de l'origen de les fluctuacions més "nobles" del nostre

cervell, com és la del llenguatge, pugui formular-se en la mateixa línia que la teoria d'Eigen. Aquest resultat constituiria una síntesi inesperada entre el punt de vista estàtic estructuralista, que sol ser el de la biologia molecular, i el punt de vista històric, que és el de la termodinàmica"¹⁰⁷.

Els fenòmens vitals segueixen per tant les lleis físiques, si bé amb una plasticitat particular que requereix el recurs de l'atzar. La vella intuïció de Girolamo Cardano que veia la vida com una constant interacció d'atzar i necessitat que es reflecteix en la infinita varietat de les coses i en la irreductible singularitat dels individus i dels fenòmens, té, segles després, una curiosa confirmació científica. En efecte, només l'atzar pot generar les fluctuacions que permeten a un sistema abandonar els estats propers a l'equilibri termodinàmic, però cal també un recurs necessari: la inestabilitat del medi que permeti que aquesta fluctuació augmenti. Els fenòmens vitals són, doncs, el resultat de l'element aleatori i l'element necessari.

Aquesta breu incursió a la nova termodinàmica sembla indicar que la tendència anabòlica formulada intuïtivament pels psicòlegs té la seva confirmació en la física dels equilibris. L'ordre, excepcional a la naturalesa inert, és, en cavi, inherent als sers vius, i es manifesta en ordres funcionals progressivament més complexos i en organitzacions molt refinades de la matèria com a suport d'aquest ordre funcional. No és aventurat extrapolar que les organitzacions, les creacions i el "sentit de l'ordre" dels homes, culminació de l'evolució biològica, tenen també les seves arrels profundes en la mateixa constitució biològica. Per tant, aquesta proclivitat a l'ordre que els psicòlegs descobreixen en les apetències i els comportaments humans -paralela i compatible amb les tendències catabòliques que també existeixen en els sers vius com a reflex del procés entròpic de l'univers- té moltes probabilitats de ser un factor d'arrels biològiques i no culturals, que ha tingut, en canvi, manifestacions extremadament variades.

Però també cal afegir que la termodinàmica generalitzada i els estudis en altres camps de la física aporten una visió de la matèria i de l'univers radicalment oposada a l'ordre universal i immutable que havia alimentat la ciència des de Galileu fins a aquest segle. Els processos reversibles i deterministes que constituïen la columna vertebral de la

ciència clàssica se'ns presenten ara com idealitzacions desmesurades, desmentides per la inestabilitat de les partícules elementals, la complexitat progressiva de la cosmologia, la descoberta de la importància de l'atzar i la irreversibilitat en la química, la biologia o la hidrodinàmica. "Ha quedat molt enrera la tranquil·la naturalesa, econòmica i ben ordenada". "Podem dir que buscaven esquemes globals, simetries, lleis generals immutables, i hem descobert allò mudable, temporal i complex"¹⁰⁸. L'interès de les teories clàssiques centrades en descobrir un ordre universal primigeni es veu ara substituït per la descoberta de contínues i minúscules transicions del caos a l'ordre en un procés d'autoorganització de la matèria que neix del concurs de l'atzar i de la necessitat.

Els homes d'aquest segle percebem d'una manera especial la contradicció entre les tendències anabòliques internes i la percepció de la precarietat de l'univers. És una contradicció que no ens permet, "representar" l'ordre còsmic en les formes de l'arquitectura, una metàfora de considerable eficàcia en altres èpoques de la història cultural. El poderós "sentit de l'ordre" que habita en els nivells profunds de la nostra consciència i de la nostra sensibilitat ha d'entrar ara en joc amb altres imatges i conceptes que informen la nostra percepció del món, com la fragmentació, l'atzar i la complexitat.

L'ORDRE GENERATIU

Les recents teories sobre el caos han plantejat una manera diferent de veure tant la tendència entròpica de la termodinàmica com les transicions del caos a l'ordre de la termodinàmica generalitzada. En efecte, partint del principi segons el qual "qualsevol cosa que passi ha de tenir lloc dins un determinat ordre" és possible fer la hipòtesi que els processos aleatoris, l'atzar o el desordre entròpic no són més que manifestacions d'un ordre extremadament complex, ocult, de moment, dins un determinat context de coneixements.

L'ordre, en la seva expressió més primària, pot entendre's en termes de

"diferències semblants" i "semblances diferents". L'ordre percebut és una activitat dinàmica que passa per copsar diferències i després crear semblances a partir d'aquestes diferències, amb una acció mental de selecció i classificació en funció de categories canviants. En termes més precisos, una forma dotada d'ordre visible té unes regles internes comprensibles que necessiten per formular-se pocs fragments d'informació.

Esquemàticament podríem dir que, si la construcció d'aquesta forma necessita dos fragments d'informació, l'ordre serà de segon grau. Per exemple, una forma que sorgeix d'agregar en un cert angle segments proporcionals necessitarà, per definir-se, la determinació del punt on es produeix l'agregació -el final de l'altra segment, suposem,- i la regla que determina la diferència constant dels segments. L'ordre seria de tercer grau si aquestes diferències canviessin en cada agregació segons una regla fixa, i de quart grau si les regles d'aquests canvis fossin també diferents però sotmeses a una regla més general, i així successivament. Els ordres perceptibles són ordres de baix grau, però es pot inferir que molts fenòmens entesos com desordenats o entròpics responen en realitat a ordres de grau infinit o a interrelacions d'ordres de grau infinit.

L'atzar, des d'aquesta òptica, seria un cas límit d'ordre de grau infinit, l'extrem d'un espectre en el pol oposat del qual hi hauria l'ordre del determinisme estricte. En realitat, però, no sempre l'ordre és una categoria objectiva d'un determinat sistema, sinó que depèn del context des del qual s'observa. D. Bohm i D. Peat¹⁰⁹ posen un exemple simple: els números aleatoris generats per un ordinador a través de les instruccions Random són, en realitat, el fruit de programes molt simples de baix grau d'ordre. Els números són fàcilment deduïbles des del context d'aquest programa, però, en el context d'altres programes, la imprevisibilitat dels números és total i per tant funcionen perfectament com a números aleatoris.

Ara bé, no tots els ordres de grau infinit tenen les mateixes característiques. El llenguatge parlat pot ser considerat de grau infinit perquè les seves potencialitats per generar significats diferents són infinites, però té atributs substancialment diferents de l'ordre aleatori. Aquests atributs rauen en el fet que l'ordre del llenguatge té subordres

de baix grau comprensibles i manipulables, mentre que l'ordre atzarós no els té.

Les transformacions d'atzar en ordre a través de les estructures dissipatives descobertes per Prigogine i Glandsdorf són transformacions d'ordres de grau infinit en ordres de baix grau, mentre que l'entropia suposaria el procés invers.

Segons anuncien alguns físics, probablement un dels reptes claus de la ciència actual és establir enllaços entre els ordres de grau infinit i els de grau baix, perquè en els sistemes físics -a diferència del llenguatge parlat i dels llenguatges de l'art- sol haver-hi una ruptura en la comunicació i la continuïtat entre aquests pols de l'ordre que no permet descobrir els ordres enormement complexos i subtils intermedis. La famosa dissociació entre la teoria quàntica i la teoria de la relativitat deriva, en opinió d'alguns científics, d'una concepció radicalment diferent de l'atzar, que pels teòrics quàntics seria una característica bàsica, inexplicable i no analitzable de la naturalesa, mentre que pels segons seria un cas d'ordre de grau infinit en un determinat context.

La teoria de les fractals de Mandelbrot, comentada en el tercer capítol, permet construir formes de dimensió fraccional -entre el punt i la línia, entre la línia i la superfície, o entre la superfície i el volum- que incorporen un escalat d'ordres que va des dels de baix grau als de grau infinit. Realitza, per tant, aquesta funció de pont que hem observat en els llenguatges i que pocs sistemes més de la naturalesa posseeixen. Les fractals són exemples d'ordre generatiu com ho són algunes altres entitats matemàtiques, com les sèries de Fourier. De fet, l'ordre generatiu ja havia estat intuït per Goethe en els seus estudis sobre la filotaxi de les plantes, en els quals hi veia les manifestacions precises d'uns patrons generals abstractes que governaven totes les possibilitats de desenvolupament. "Coneixent aquests patrons" -havia escrit a Herder- "hom podria anar interminablement inventant plantes que, encara que no existissin, podrien existir sense ser precisament una fantasia artística, perquè tindrien una raó i una necessitat internes". La intuïció de Goethe no va ser en el seu moment explorada per la ciència, en canvi l'art ha desenvolupat en tots els seus camps sistemes estructurants que recorren molts graus de l'espectre de l'ordre.

David Bohm ha exposat recentment una concepció de l'ordre -*l'ordre implicat*¹¹⁰-, que exten la noció d'ordre generatiu de les fractals. Un ordre implicat no pot fer-se explícit com un tot, sinó que només pot manifestar-se amb l'aparició de graus de desenvolupament successius, de manera que qualsevol ordre visible o explícit no seria més que la cristallització puntual d'aquest ordre implicat d'alt grau, que quedaria en gran mesura amagat.

Tant la percepció com el coneixement tendeixen a extreure, isolar i analitzar els ordres explícits i relativament estàtics. L'enteniment d'aquests fenòmens com emergències d'un ordre subterrani més vast i molt més complex permet aproximar-se més, no solament a alguns problemes oberts de la física -l'ordre implicat funciona eficaçment com analogia al moviment de les partícules elementals de la teoria quàntica-, sinó també a entendre millor la complexa dinàmica del coneixement i en part la dels llenguatges de l'art, per bé que en aquests camps la transmissió de complexitats, intel·ligibles o no, es mou sempre en els límits que imposen les estructures dels òrgans sensorials.

ELS ORDRES FICTICIS I LA PERTINÈNCIA

En cada camp de l'art la creació d'ordre requereix el coneixement viu, intuïtiu o racional, dels materials que cal estructurar. Les dimensions múltiples de l'arquitectura fan que els seus materials tinguin naturaleses heterogènies i que també siguin múltiples -funcionals, constructives, formals, simbòliques- les estructures que cal solidificar en un projecte arquitectònic. La tendència a reduir la pluralitat dels components és permanent i, juntament amb aquesta tendència, aflora constantment la de considerar les arquitectures passades com el resultat d'un procés "heterònom" on l'organització de les formes no respon a criteris intrínsecs de l'art d'arquitectar. L'evolució dels estils des del Renaixement pot llegir-se en clau de persistent rebuig de l'heteronomia o d'indagació sobre la substància genuïna que dóna autonomia a l'arquitectura. Però aquí ens referirem exclusivament a l'autonomia o heteronomia formal.

Ja hem comentat que la consideració que la substància de l'arquitectura es troba fonamentalment en la síntesi és compatible amb la conjectura que la forma pot entendre's des de les seves pròpies lleis internes i amb uns determinats efectes perceptius que deriven de la seva constitució i de la seva mateixa presència.

En la primera part hem constatat que les obres arquitectòniques es presenten com a estructures formals i no només funcionals o resistents, i hem individuat els procediments a través dels quals es basteixen aquestes estructures. Però cal especificar quins són els materials que han estat objecte de l'ordenació formal: els espais i els volums, amb les seves textures i la seva llum, els "camps de forces" que són intrínsecs a les formes d'aquests elements, i el context físic que és un component més de l'estructura formal. Els mètodes estructurants basats en la geometria, la simetria, la repetició regular o irregular, la inflexió, l'articulació o la continuïtat, afecten de ple els materials amb què està constituïda la forma i tenen en compte la manera en la qual la seva organització afecta la nostra percepció. Cal considerar-los, per tant, com instruments pertinents, comprovats constantment en la pràctica del bon arquitectar.

Paradoxalment, aquests procediments no solen formar part de les teories arquitectòniques, que han desenvolupat, en canvi, un conjunt de mètodes modulars, lleis compositives i traçats harmònics que no sempre tenen en compte la naturalesa dels materials de la forma i els límits del nostre sistema perceptiu i han postulat, en conseqüència, ordres perifèrics, imperceptibles o equívocs.

La qüestió de la pertinència o de l'heteronomia és comuna a totes les arts i és convenient plantejar-la en termes de tècniques d'estructuració. L'exemple de les heteronomies en la poesia pot ser aclaridor:

L'organització habitual de la llengua presenta estructures -les pròpies de la sintaxi gramatical- plantejades en funció del significat- la *funció referencial* en la terminologia de R. Jakobson¹¹¹-, puntejades d'estructures secundàries en el mateix discurs que apel·len al destinatari -*funció conativa*- o al canal o codi -*funció fàtica o metalingüística*-. Però hi ha una funció del llenguatge, la *funció poètica*, que es dirigeix al mateix missatge, no solament com a transmissor

referencial, sinó com una entitat formalment constituïda de matèria sonora. El material sonor està articulat en quantitats sil·làbiques, accents d'intensitat diversa i qualitats tímbriques del so parlat.

La poesia ha explorat totes les possibilitats que ofereix aquest material sonor, construint estructures formals sobre l'estructura bàsica referencial. Així, s'han muntat estructures basades en recurrències en el número de síl·labes -mètrica sil·làbica-, en l'organització rítmica dels accents d'intensitat -mètrica accentual-, en les repeticions regulars o irregulars de timbres -les rimes i les al·literacions-, en la cadència de grups sintàctics que són a l'ensem unitats sonores i significants -com les anàfores o els paral·lelismes conceptuals- o en construccions més subtils fetes d'iteracions i oposicions de significats- el "nivell del poema"- sobreposades a l'estructura purament referencial- el "nivell del pretext"¹¹²._

Entre l'organització de la matèria sonora i l'organització referencial no hi ha, en realitat, solució de continuïtat, però en qualsevol cas les estructures gestades amb aquests procediments es basen en propietats intrínseques i perceptibles de la llengua. La propensió a estructurar el material sonor és, per altra banda, tan intensa que, com demostra Salvador Oliva, en la prosa llegida tendim ineludiblement a una organització rítmica de les síl·labes alterant, si cal, la posició de l'accent en les paraules¹¹³.

Els cal·ligrames de G. Apollinaire són, en canvi, un curiós exemple de "no pertinença". Els cal·ligrames són certament estructures formals, però organitzades a partir d'una disposició en dibuix de la tipografia. El material estructurat -la lletra impresa- no és intrínseca a la llengua, sinó un mer vehicle i, en conseqüència, el poema és insubstancial, en el sentit que l'ordre formal es vassall del dibuix i no de la substància de la llengua. Naturalment el caràcter insòlit i jocós dels cal·ligrames no és menyspreable, però es mantindrien en la categoria de la pura anècdota insignificant si l'ordenació tipogràfica fos l'única estructura del poema.

En les teories sobre arquitectura apareixen sovint "cal·ligrames arquitectònics". Em refereixo especialment a les teories modulars que s'han associat sovint al sistema dels ordres, a les nombroses propostes

de traçats harmònics i, especialment, a la teoria de les proporcions amb els seus promontoris més visibles: les proporcions musicals i la proporció àuria.

L'arquitectura dels ordres va desenvolupar-se a Grècia sense una codificació explícita. La capacitat estructurant del sistema es confiava a la definició formal precisa dels constituents arquitectònics i a la seva organització segons els criteris de la geometria i la simetria de les plantes, de la repetició regular de les columnes i de les inflexions i articulacions menors en els contactes entre membres; però no hi havia referències a cap norma que establís un sistema rígid o flexible de mesures.

Aquest fet no implicava que per cada obra no s'instaressin algunes relacions singulars de dimensions basades generalment en proporcions de números enters simples. Els amidaments del temple de Neptú a Paestum (151) fets per M. Aurès i comentats per A. Choisy ens donen, per exemple, que l'altura de les columnes és exactament el doble de la distància entre els seus eixos, però les altres magnituds, com l'altura de l'entaulament o la relació de dimensions de la planta, ja no són reconduïbles a una unitat visible. El fet que l'arquitrav més el fris sumin una altura B que es relaciona amb l'intercolumni A perquè $3A=4B$ no és una relació perceptible. Certament aquest tipus de modulats el practiquem moltes vegades els que ens dediquem a projectar perquè sol facilitar l'encaix dels diversos elements en joc, però més sovint perquè és una manera -val a dir que més aparent que rigorosa- de fugir de la gratuïtat.

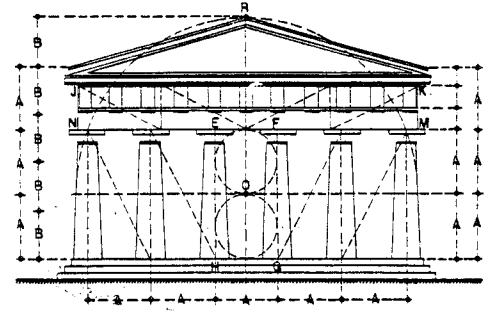
Les proporcions de Paestum no són les de Súnion, ni aquestes són les del Partenó. Cada obra es reglava en funció d'un sistema propi i, precisament, un dels trets més marcats de l'evolució de l'arquitectura representativa grega és el contrast entre la persistència dels ordres i el canvi constant de les relacions de mesura. A. Lurçat mostra en uns dibuixos esquemàtics l'evolució de les proporcions de les columnes i l'entaulament de l'ordre dòric (152). La tendència a l'esveltesa de la columna i a la reducció del gruix de l'entaulament és tan pronunciada que hagués convertit en inútil o efímera qualsevol reglamentació de mesures. Els estudis de Perrot i Chipiez sobre les proporcions en planta (153) també assenyalen una absència total de codificació, absència que

deixa perplex el mateix Lurçat que comenta "aquesta constatació, que sorgeix en totes les nostres confrontacions, és, no obstant, inexplicable si considerem que el millor punt de vista per a la percepció d'un temple s'ha de situar obligatòriament sobre l'angle"¹¹⁴.

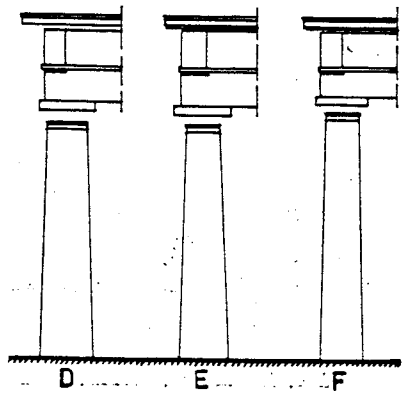
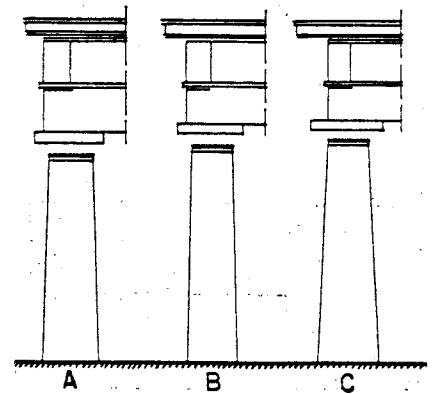
La reglamentació de les mides es va produir en el període hel·lenístic i té la seva expressió més coneguda en el tractat de Vitruvi que es remet als mestres grecs. Però les regles proporcionals de Vitruvi són indicatives de la precarietat i escassa significació d'aquests mètodes.

Vitruvi estableix algunes mesures rígides per a les proporcions en planta dels temples i per a la disposició dels elements de les façanes. Però curiosament estableix un mòdul per les proporcions de les columnes -el diàmetre de la base- i un altre per l'entaulament -l'altura de l'arquitrau- sense instaurar cap relació entre ells, amb l'excepció de les columnes jòniques de 9 diàmetres per a les quals sí que determina una unitat de mesura global. Per tant, només en un cas postula un mòdul comú per a tot el temple, fent normatiu el seu mateix precepte de "correspondència de cada una de les parts amb tota l'obra". No obstant, les relacions de mesura són múltiples alts o fraccions del mòdul, impossibles de ser enteses com unitats visibles que es repeteixen. Per exemple, la relació entre altura de la columna i intercolumni en l'ordre jònic és segons els casos, de $8:4\frac{1}{2}$; $8\frac{1}{2}:4$; $9\frac{1}{2}:3$ i $10:2\frac{1}{2}$.

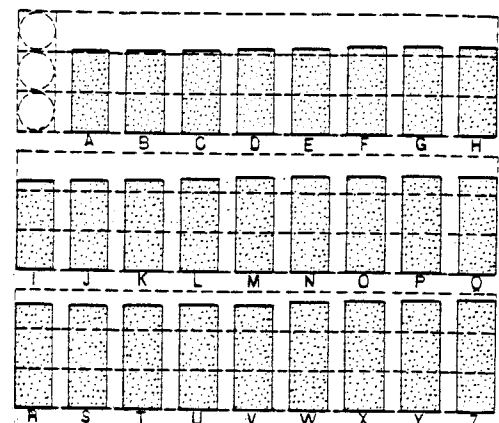
En realitat la modularitat no és un sistema d'ordre en el sentit que hem donat a aquesta paraula, perquè les relacions que justifiquen la presència de l'ordre són relacions formals



151



152

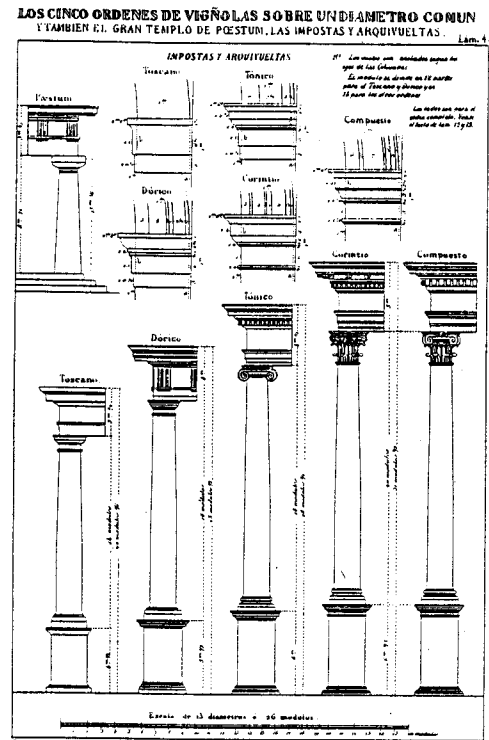


153

perceptibles i no relacions de mesura com les que estableixen les teories modulars. Només en els cas de proporcions molt simples és possible veure les dimensions dels elements en una relació formal reconeixible i, fins i tot en aquest cas, les possibilitats d'aquest reconeixement depenen de les formes a les quals s'apliquem mesures concordants. Els paràmetres clàssics dels ordres als quals s'aplica el mòdul -el diàmetre de la columna, la seva altura, l'altura de l'entaulament i l'intercolumni (154,155)- són massa diferents i distants perquè puguem apreciar la relació de mides que els lliga.

Els sistemes modulars aplicats als ordres, més que instruments estructurants, són eines per fixar dimensions que intuïtivament es consideren "proporcionades" i per tant són sistemes que incideixen *adjectivant* l'arquitectura, però no substantivant-la. La qualitat arquitectònica no depèn de les proporcions, inestables i làbils, i cal afirmar que la desproporció pot ser un valor per a l'arquitectura tan lícit com el que s'entén per proporció.

No obstant cal matisar. En primer lloc, la desproporció, que pot ser enorme quan interessa expressar tensió o dinamisme, té, en determinats casos, límits lligats a la percepció de la resistència o l'estabilitat. Els elements portants d'una estructura no solament han de suportar les càrregues, sinó que han de semblar que aguanten. Naturalment podem jugar amb estructures increïbles, però hem de ser conscients que la percepció de la inestabilitat o precarietat formal pot destruir la percepció de la tensió de la desmesura. En segon lloc, el sentit de l'harmonia entès com a sentit d'una proporció feliç no sembla una invariant físico-psicològica.

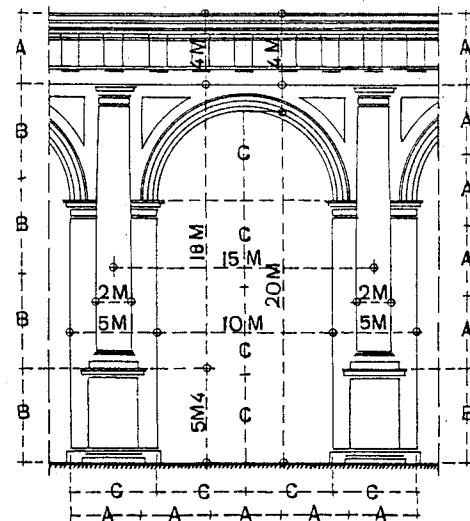


L'evolució de les proporcions de l'ordre dòric ens suggereix més aviat que el sentit de la proporció és un fenomen variable lligat a les particularitats culturals de cada societat i període i assumit de manera diferent per cada individu.

Això malgrat, és constatable la creença profunda en el caràcter objectiu d'aquesta harmonia única i secreta que cal revelar. Vitruvi intenta precisar-la. Els arquitectes del primer Renaixement l'anuncien, però no s'atreveixen a formular-la, entre altres motius perquè les mesures que Brunellesqui i Alberti prenen dels monuments antics que pretenien adoptar per model mai no quadraven, com no quadraven les mesures dels monuments grecs que tenia Vitruvi i que l'havia portat a aquesta vacil·lació manifestada en la duplicitat de mòduls. S. Serlio ho va tornar a provar, i més tard Vignola, Palladi, Scamozzi i altres. Però la sensació que les mesures ideals són fugisseres plana també sobre aquests tractadistes.

Vignola, que estableix el sistema de calibrat més acabat i precís (154), es permet vulnerar-lo en les seves obres. Palladi és encara més escèptic i, a part d'aportar poques indicacions, la majoria de les que assenyalen incidentalment no són més que aproximades. "Les columnes simples sense pilastres han de tenir set diàmetres i mig o vuit d'altura. Els intercolumnis en tindran una mica menys de tres"¹¹⁵. Com diu Lurçat, no hi ha dubte que l'establiment d'aquestes relacions no havia estat la principal preocupació de l'autor.

Però tampoc no podem menysprear una codificació d'aquest tipus. Són regles inútils pels arquitectes competents, però probablement beneficioses per conjurar les potencials obres execrables que



155

neixen quan la ineptitud es troba amb l'agosament. Les regles de Vignola van exercir aquest efecte saludable encara que la seva increïble durada les convertís, segles més tard, en un cadàver vivent. Amb raó s'exclamava Le Corbusier "¡Aquest Vignola; ¿Per què Vignola? ¿Quin és el pacte infernal que uniria les societats modernes amb Vignola?"¹¹⁶.

ELS NÚMEROS EQUÍVOCS

La codificació de sistemes modulars ha anat relacionada amb les nombroses teories sobre les proporcions harmòniques, autèntics "cal.ligrames arquitectònics" que han provocat una literatura voluminosa i abundantada d'escassissims efectes sobre la construcció.

La teoria de les proporcions harmòniques rau en la creença, ja manifestada en les teories modulars, que determinades relacions numèriques aplicades a superfícies o volums són relacions privilegiades que desvetllen fenòmens físico-psicològics d'empatia amb la nostra percepció. Alguns teòrics distingeixen entre *proporció simple* -relació numèrica de grandària entre dues o tres dimensions d'un element- i *posada en proporció* -confrontació o concordança en un conjunt de diverses aplicacions d'una mateixa proporció simple- que es precisa a través dels *traçats harmònics*.

Les preteses proporcions harmòniques es manifesten en relacions numèriques que tenen, des del punt de vista matemàtic, alguns atributs singulars, d'aquí que la majoria d'aquestes teories hagin tingut el seu origen en el camp de l'aritmètica i la geometria elemental i s'hagin alimentat d'aquesta creença en una harmonia còsmica traduïble en números tan arrelada en les cultures orientals i estesa per occident des de Pitàgores.

Les relacions numèriques poden expressar-se en sèries. Les més elementals són les aritmètiques, que poden traduir-se gràficament en punts equidistants situats sobre una recta o en una successió d'igualtats. En dues dimensions generarien trames quadriculades. Les

relacions de mesura són en aquest cas tan primàries que no han merescut la consideració de les teories harmòniques. No obstant són aquestes relacions elementals les més aplicades a l'arquitectura: la repetició regular del mateix element segons un mòdul constant és, com hem comentat en el capítol tercer, un dels recursos estructurants més utilitzats, que dóna, certament, arquitectures de ritmes molt simples, però efectives perquè l'equidistància és perfectament visible i assegura un ordre clar i econòmic. I ja hem tingut ocasió de comprovar també l'eficàcia ordenadora de mètodes com el de Durand, on el mòdul, més que una unitat de mesura és una unitat geomètrica com el quadrat.

Però l'aplicació de mesures aritmètiques de números enters baixos en les dues o tres dimensions d'una superfície, volum o espai sí que han tingut una àmplia ressonància en el camp de les teories harmòniques, sobretot perquè, juntament amb les sèries geomètriques de mòdul 2 i 3, s'han relacionat amb les consonàncies musicals. Des que Pitàgores va descobrir que els sons provocats per cordes de la mateixa tensió i de longituds múltiples o en relacions numèriques simples es percebien com sons harmònics, va descloure's una ampla sèrie de teories basades en la creença, esotèrica i mística, dels fonaments matemàtics de la música i de l'harmonia musical i numèrica de l'univers.

La sèrie màgica de Pitàgores (9:18:27) conté les relacions musicals de l'octava (9:18=1:2) i de la quinta (18:27=2:3). En el Timmeu, Plató enginya dues sèries geomètriques (1:2:4:8 i 1:3:9:27) que barreja d'una manera insòlita (1:2:3:4:9:8:27) però que conté també les relacions d'interval musicals harmònics conegudes pels grecs. El coneixement d'aquestes relacions es generalitza durant el Renaixement. És ben significatiu aquest fragment d'Alberti: "...I de fet cada dia estic més convençut de la veritat de l'adagi pitagòric que diu que la naturalesa mai deixa d'actuar de manera conscient i amb una analogia constant de totes les seves operacions, de la qual cosa dedueixo que els números per mitjà dels quals els sons afecten amb plaer les nostres oïdes són exactament els mateixos que agraden als nostres ulls i a la nostra ment"¹¹⁷. Però Alberti utilitza, en canvi, com a sèries harmòniques la 4:6:9 i la 9:12:16 que no són musicalment consonants. Les referències albertianes a la música són constants i en parla específicament en una carta a Mateo de Pasti sobre S. Francesco de Rimini, on utilitza en realitat una proporció elemental -la 1:2- que és certament d'escàs interès musical

però en canvi de clara geometria.

Francesco di Giorgio, Leonardo, Vignola, Scamozzi en el seu tractat reaccionari, tots insisteixen en aquesta identificació entre ordre arquitectònic i ordre musical. També Palladi, sempre seguidor distant d'Alberti, fa referències a la música. En la memòria per al projecte de la catedral de Brescia insisteix "...de la mateixa manera que les proporcions de les veus són harmòniques a l'orella, així també les de la mesura són harmòniques als nostres ulls...". Palladi inclou proporcions inèdites derivades de les relacions de consonància més complexes incorporades a la música durant el segle XVII per Ludovico Fogliano i Zarlino. Però manté sempre aquell relativisme antidogmàtic que ja manifesta en les proporcions dels ordres i que anuncia la progressiva dissipació d'aquestes teories. Després d'establir una multitud de proporcions correctes per a les mesures d'una cambra, acaba dient, "Hi ha encara altres altures de volta que no cauen sota la regla, i d'aquestes s'haurà de servir l'arquitecte segons el seu criteri i segons les necessitats"¹¹⁸.

Amb la progressiva desintegració del mite de l'univers harmònic a partir del XVII, les proporcions musicals s'esvaeixen de la teoria i la pràctica de l'arquitectura. És simptomàtic que Bertolli-Scamozzi "descobreixi" principis proporcionals en l'arquitectura de Palladi. A mitjan del XVIII Hogart desaprova als tractadistes "que no solament han confós l'univers amb una multitud de divisions minúscules i innecessàries, sinó també en un estrany concepte segons el qual aquestes divisions estan governades per les lleis de la música", i Hume sentenciarà més tard que la "bellesa no és inherent als objectes ... sinó que deriva de qualitats pertanyents enterament a la sensibilitat"¹¹⁹. La consideració de la proporció com un fet de sensibilitat individual persisteix fins avui.

La identificació de les proporcions musicals amb les geomètriques té, de fet, una raó que ara ens sembla elemental i gens metafísica. La consonància de sons deriva, certament, de cordes de longituds relacionades per números enters simples perquè aquestes longituds generen longituds d'ona -i per tant freqüències- que són múltiples o tenen mínims comuns múltiples; aquest fet permet l'encaix de les ones en una nova ona de freqüència múltiple i, en conseqüència, la percepció dels sons consonants com un nou so integrat harmònic.

Aquesta llei elemental de l'acústica, coneguda experimentalment en moltes civilitzacions, és la que s'ha desenvolupat a occident en la música tonal. La confusió amb l'harmonia geomètrica rau en el fet que les proporcions de números enters simples de les freqüències musicals són visibles i comprensibles en les formes quan aquests números són realment baixos.

La relació 1:1 en el pla genera quadrats. La relació 1:2 és perceptible com un rectangle descomponible en dos quadrats. La 2:3 és també geomètricament visible, però ja és més difícil percebre proporcions com la 4:5 o la 1:4, encara que siguin intervals musicals ben coneguts, si no és amb l'ajut de línies secundàries que manifestin les relacions matemàtiques internes. Aquesta simple coincidència ja havia estat intuïda per l'escèptic Girolamo Cardano que, en oposició a les creences generalitzades de la seva època, veia en les proporcions de números enters simples una acceptació que derivava de la seva pura intel·ligibilitat.

A partir del segle XIX en el camp de la història de l'art van proliferar els estudis que intentaven trobar en els monuments antics relacions harmòniques més subtils i misterioses. Jay Hambidge va proposar un sistema de cànons proporcionals per "desxifrar" l'arquitectura grega i gòtica basat en la sèrie d'arrels quadrades de números enters simples i, per tant, en una sèrie de números irracionals inèdita en la història de les proporcions. Hambidge qualifica a aquests traçats harmònics de traçats en *simetria dinàmica* i intenta justificar-los teòricament partint del *Teetete* de Plató on es parla de números "commesurables en potència", és a dir, irracionals però possibles de deduir a través de la progressió geomètrica en la qual estan inscrits.

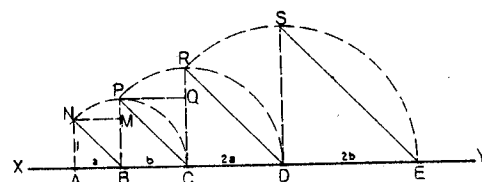
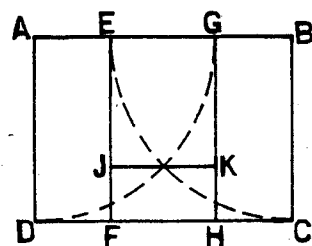
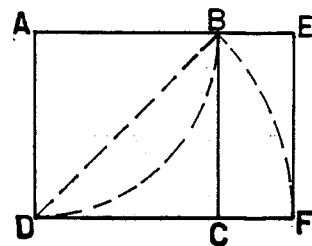
Les escasses i fantasioses comprovacions pràctiques són significatives del caràcter il·lusori del sistema de Hambidge. Les proporcions irracionals d'algunes mesures del Partenó, d'una tomba egípcia, de bibelots arqueològics i del cos humà, no tenen una base científica creïble, però encara que les comprovacions haguessin donat precisos resultats, no seria lícit derivar-ne qualitats arquitectòniques. Només la relació $1\sqrt{2}$ (156) té atributs remarcables perquè desplega dimensions que són coherents amb el quadrat 1:1 i perquè, com hem comentat en el primer capítol, el rectangle és subdivisible en altres dos proporcionals al primer, motiu pel qual s'ha utilitzat en els sèries DIN

i en multitud d'objectes paral·lelepèdics per facilitar-ne l'apilament.

Però la relació harmònica per excel·lència ha estat la coneguda *proporció àuria*, una de les ficcions arquitectòniques de més llarga tradició. La secció àuria és la relació que apareix quan dividim un segment en altres dos desiguals de tal manera que la proporció entre el petit i el gran és la mateixa que entre el gran i la suma d'ambdós. La resolució aritmètica d'aquest senzill problema ens dóna una equació de segon grau, que dóna com a valor de la relació entre el segment gran i el petit $(1 + \sqrt{5})/2 = 1,61803\dots$, número Φ o número d'or.

El número és aparentment anodí, però té en realitat una singular sèrie d'atributs geomètrics que han fascinat a matemàtics i estetes durant segles. La secció àuria i algunes de les seves propietats eren conegudes pels pitagòrics que probablement ja li devien atribuir una especial significació perquè el pentagrama -l'estrella pentagonal regular construïble a partir de la secció àuria- era el símbol de reconeixement de les sectes pitagòriques. Plató descriu detalladament la divisió àuria al *Timmeu*, i Euclides la divulga en el llibre VI dels *Elements* juntament amb un mètode geomètric de construcció del pentàgon i del dodecaedre i d'icosaedre regulars, ambdós de cares pentagonals.

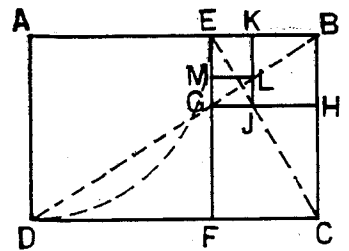
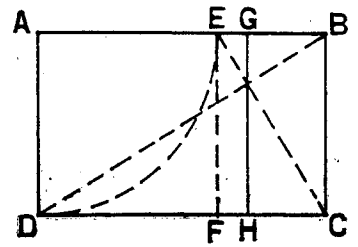
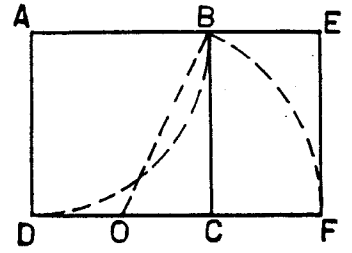
Els constructors gòtics coneixien també la secció àuria, descrita per alguns matemàtics de l'època com Campano di Novara. Ja hem vist abans com Luca Pacioli, un personatge singular amic de Leonardo i Bramante, descriu, amb tota mena d'adjectivacions, 13 atributs aritmètics i



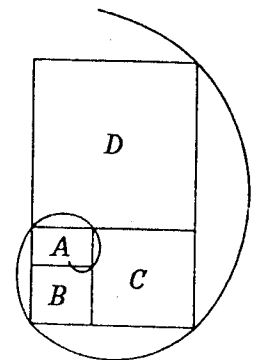
geomètrics de la proporció àurea a la que qualifica de *divina proporció* ¹²⁰. Oblidada posteriorment per matemàtics i artistes, es redescobreix en el segle XIX a través de diverses teories estètiques sobre traçats harmònics que donaran més tard propostes d'interpretació com les ja esmentades de Hambidge, o les de T.M. Lund i Moessel. Dos psicòlegs, Ch. Lalo i G.T. Fechner, intentaran demostrar els especials efectes que sobre la percepció exerceix la proporció àurea.

Una sèrie geomètrica de raó Φ genera elements que tenen la particularitat de ser iguals a la suma dels dos precedents. És l'única progressió geomètrica que té aquestes propietats additives; per aquest motiu se n'ha dit progressió geomètrica continua, en la qual l'obtenció dels elements de la sèrie pot realitzar-se per mètodes molt simples. Aquesta qualitat emparenta la sèrie de mòdul Φ amb la sèrie F o de Fibonacci, descoberta per Leonardo de Pisa l'any 1202, però formulada matemàticament per Kepler quatre segles més tard, en la qual també els elements s'obtenen per l'addició dels dos precedents. Les potències de Φ formen una sèrie F d'origen 1: $1, \Phi, \Phi^2, \Phi^3, \Phi^4, \dots$ ja que $\Phi^2=1+\Phi, \Phi^3=\Phi+\Phi^2, \Phi^4=\Phi^2+\Phi^3 \dots$

Traslladant Φ a l'escala geomètrica de dues dimensions (157) podem construir, amb els elements de la sèrie, rectangles $1:\Phi, \Phi:\Phi^2, \Phi^2:\Phi^3$ que són lògicament semblants i que tenen en comú un costat. Però tenen encara una altra particularitat: un rectangle Φ és divisible en un quadrat i un altre rectangle Φ , que a l'ensens és divisible en un altre quadrat i un altre rectangle Φ , o procedint a la inversa, un rectangle Φ agregat a un quadrat de costat Φ genera un nou



157



158

rectangle Φ . La sèrie F de potències de Φ són les àrees d'aquests quadrats que, disposats a l'interior dels rectangles d'or successius, defineixen els centres de construcció d'una espiral logarítmica de mòdul Φ (158).

L'ESPIRAL DEL CREIXEMENT HOMOTÈTIC

L'espiral logarítmica va ser descrita per primer cop per Descartes amb el nom d'espiral equiangular perquè els angles que formen els vectors amb les tangents a la corba són sempre iguals, però té un particular atribut que és el de la similitud constant de forma sigui quina sigui l'escala a la qual s'observa.

Precisament aquest atribut és el que regeix el creixement dels organismes vius, que augmenten de grandària sense canviar substancialment de forma (159,160), pel que és possible establir una certa raó matemàtica del creixement biològic que D'Arcy Thomson comenta dient: "Aquesta notable propietat d'augmentar per creixement terminal sense modificació de la forma total és característica de l'espiral logarítmica i de cap altra corba matemàtica...Tota corba plana que parteix d'un pol fixat i de tal natura que l'àrea polar d'un sector sigui sempre un *gnomon* (número o figura que agregat a un número o figura no canvia la forma anterior) respecte de l'àrea precedent, és una espiral logarítmica..."¹²¹. La recent geometria fractal ha descobert també famílies de formes que tenen aquesta mateixa propietat.

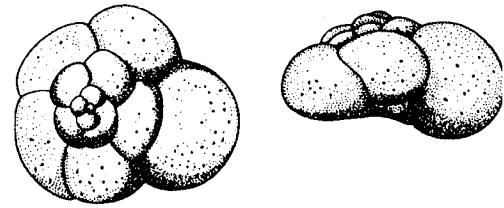
Tota aquesta orquestra d'atributs excepcionals que se sintetitzen en el número d'or estan a la base d'un conjunt de belles construccions mentals que relacionen les formes sorgides de la secció àuria amb les formes de la vida, de tal manera que hi hauria una contraposició entre les formes de la matèria inert, basades en el cub o l'exàgon que generen malles espacials planes, amb les formes de la matèria orgànica que serien de base pentagonal i es manifestarien en el dodecaedre regular i en l'espiral logarítmica de mòdul Φ .

Matila G. Ghyka intenta demostrar que els estats de la matèria orgànica deroguen el principi de mínima acció -o tendència cap els estats més probables propis dels sistemes inorgànics que segueixen el segon principi de la termodinàmica- pel comentat principi anabòlic que troba formes fonamentades sobre l'asimetria de la secció àuria¹²². La diferència de patrons formals entre sistemes orgànics i inorgànics derivaria del model de formació, que en la natura inert és per aglutinació -com en els cristalls- mentre que en els sers vius és per "imbibició" o "turgència". La simetria pentagonal dels organismes vius introduiria, tan en el pla com a l'espai, una "pulsació en progressió geomètrica, una periodicitat dinàmica, un creixement homotètic. Tota pulsació en raó geomètrica es pot considerar com la petjada esquemàtica d'una espiral logarítmica, corba ideal del creixement homotètic"¹²³.

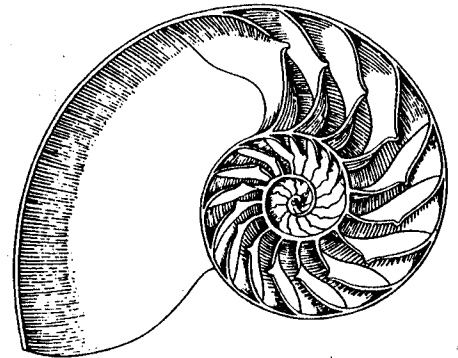
Certament, la simetria pentagonal de la majoria de les flors i d'alguns animals inferiors (162) o les espirals logarítmiques de les formes de cargols i curculles o de la disposició de les granes en els girasols (161) han entusiasmat a alguns biòlegs que, com Alfred Lartigues van afirmar "veurem la ciència de les curculles aportar una magnífica contribució a l'estereodinàmica de l'espiral de la vida"¹²⁴.

A. Hermant va establir un model topològic que lligava el desdoblament ramificat en espiral i la secció d'or (163). El model respon amb exactitud a la disposició de les branques de determinats vegetals i té l'interès de ser un precedent dels procediments generatius fractals.

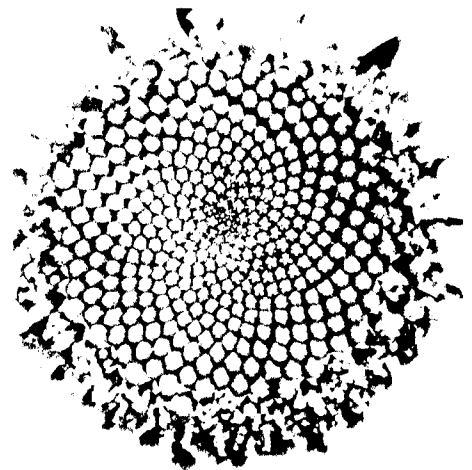
En realitat aquestes teories són tan pulcres com



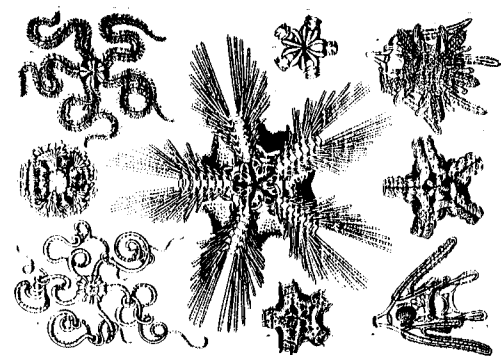
159



160



161



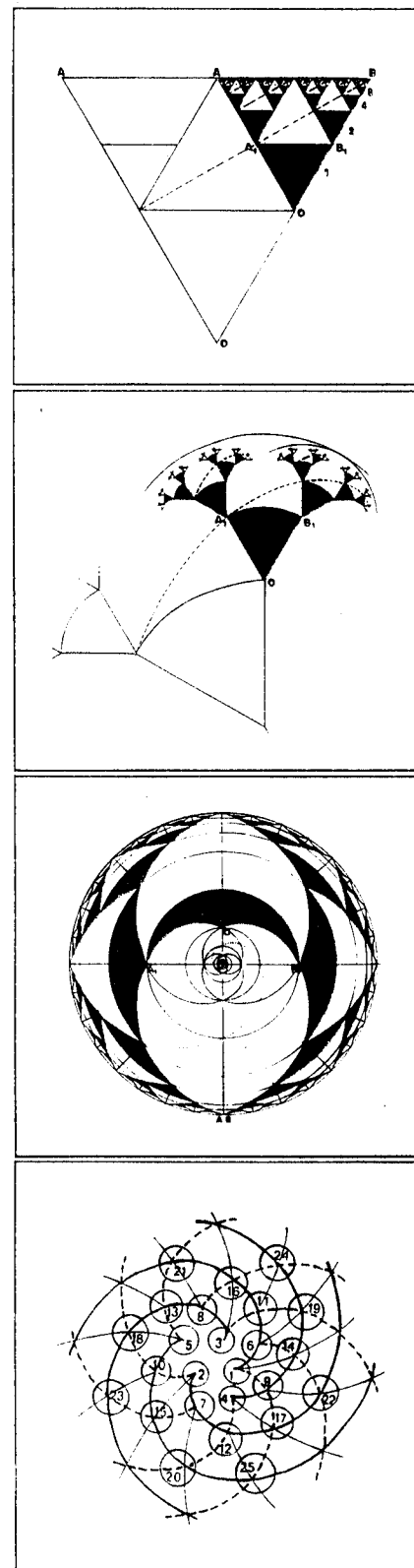
162

irreals. D'Arcy Thompson, al qual cal reconèixer-li competència i rigor en l'anàlisi de les formes de la matèria orgànica, ja qualifica de "místiques" les idees que relacionen directament l'espiral logarítmica amb la vida. Precisament és constatable que les escasses espirals que exhibeix la natura -curculles, cargols, banyes- es formen amb matèria no viva, encara que són, certament, secrecions de matèria orgànica. Però fins i tot en aquests casos els mòduls de les espirals són molt variats i difícilment mesurables, per la qual cosa és gratuït reconduir-les al mòdul Φ .

No es pot establir tampoc una relació comprovada entre les formes orgàniques i el pentàgon. És cert que la matèria inert mai no cristal·litza en poliedres regulars de base pentagonal perquè no són "empaquetables", és a dir, deixen intersticis buits, i en canvi sí tendeix a formar malles cúbiques i exagonals; però també són corrents les cristal·litacions en poliedres irregulars de cares majoritàriament pentagonals (164). I, contràriament, molts organismes vius s'organitzen en estructures de base exagonal.

Haeckel va estudiar les formes d'una notable quantitat de radiolaris que presenten una sorprenent gamma de figures geomètriques elementals. Els esquelets espiculars dels radiolaris són quasi sempre exagonals. Certament és matemàticament impossible que cap sistema exagonal, sigui capaç de tancar espai, d'aquí que aquesta bella estructura externa dels radiolaris tingui algunes -escasses- cèl·lules pentagonals o heptagonals, suficients per donar volum a l'organisme (165).

En els radiolaris més elementals sorprèn trobar totes les formes dels cinc sòlids platònics, tan el

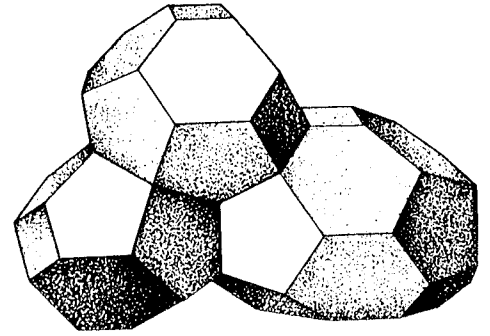


cub, el tetraedre i l'octàedre de la cristal·lografia com l'icosaedre i el dodecaedre que no subdivideixen l'espai. La matèria orgànica, doncs, s'alimenta en aquest cas de totes les formes elementals de la geometria, incloses les pròpies de la naturalesa inert (166).

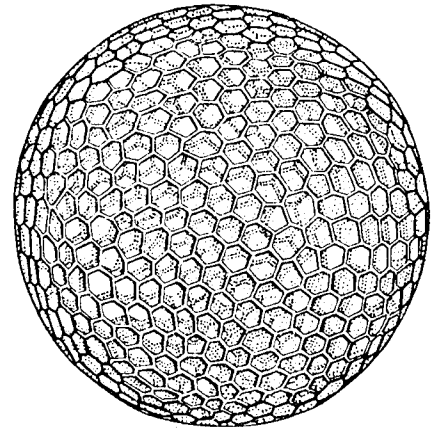
Els intents de trobar en l'arquitectura sistemes harmònics basats en el número d'or tenen la mateixa inversemblança que observem en les teories sobre la forma àuria de la vida.

En realitat el número d'or ha fascinat molt més als matemàtics o als teòrics de l'art que als artistes. Ja és simptomàtic que, malgrat l'ampli coneixement que els artistes del Renaixement tenien de la secció àuria, especialment a partir del llibre de Luca Pacioli, no s'hagi trobat ni un sol tractat de l'època que proposi la proporció àuria. Ni tan sols el mateix Pacioli, que en l'edició veneciana de "La Divina Proporció" inclou uns capítols dedicats a l'arquitectura, no proposa cap sistema proporcional, sinó que es limita a fer referències a les habituals concepcions antropocèntriques de l'arquitectura i a defensar les formes geomètriques simples: la recta, el cercle i quadrat.

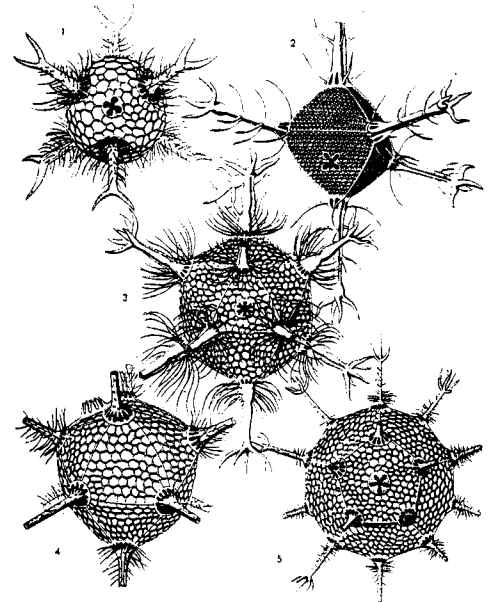
Malgrat els repetits intents, poques vegades s'ha pogut comprovar la presència de proporcions àuries en l'arquitectura. Les escasses referències aportades per Ghyka -com la de la cambra del faraó a la Gran Piràmide- són més aviat llòbregues. A. Lurçat posa dos exemples dubtosos: la façana de la Cancelleria (167) de Bramant i la del pòrtic de l'Hospital de Pistoia (168) de G. della Robbia construït el 1514. Val la pena comentar breument aquests dos exemples perquè són significatius del risc que implica



164



165



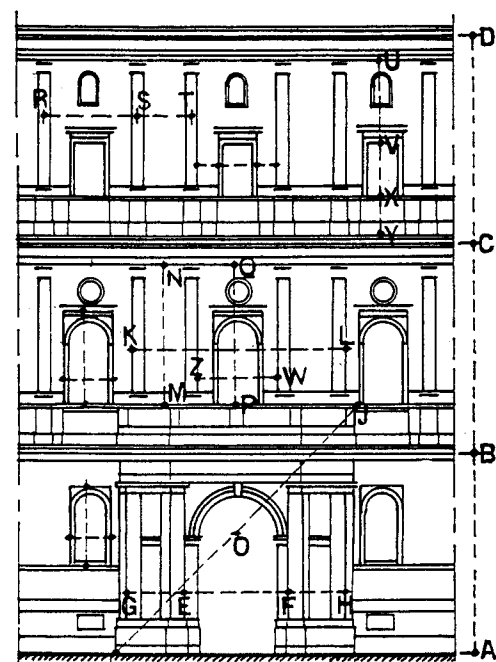
166

intentar fer quadrar mesures en unes preconcebudes proporcions. La quantitat de mides diferents que es poden prendre en una façana d'una certa dimensió es prou gran com perquè tard o d'hora ens trobem amb una relació 1:1,61 sobretot en façanes clàssiques on les motllures, pilastres, brancals estriats, etc. donen una gamma nombrosa de línies que poden servir de referència per a l'amidament.

A la façana de la Cancelleria Lurçat troba relacions àuries en les distàncies entre els eixos de les pilastres de les plantes 1^a i 2^a, entre l'altura de la barana, la del balcó i la de la cornisa de la 2^a planta i, en el primer pis, entre la distància barana-cornisa i diverses amplades entre pilastres, a vegades mesurades per un costat, a vegades mesurades per l'altra.

Cal assenyalar que en aquestes relacions no s'hi manifesten pràcticament cap dels atributs geomètrics de la secció d'or que hem comentat, com no sigui el de la simple proporcionalitat de dues mesures. Però en realitat aquestes mesures no donen mai exactament la relació Φ , sinó proporcions que s'hi acosten. Per altra banda són mesures preses a partir de línies que sovint tenen ben poca significació compositiva.

En el cas de l'Hospital de Pistoia aquesta escassa rigurositat encara és més manifesta. Malgrat les afirmacions de Lurçat, ni les proporcions entre el terra, la motllura de la primera planta i la cornisa, ni les proporcions de l'altura i l'amplada de les arcades són exactament la proporció àuria. Si haguéssim de buscar mesures secretes s'acostarien més a $1:\sqrt{3}$ que a $1:\Phi$. Però ni Φ ni $\sqrt{3}$ ens informarien de les qualitats d'aquesta façana inspirada en els pòrtics brunellesquians.

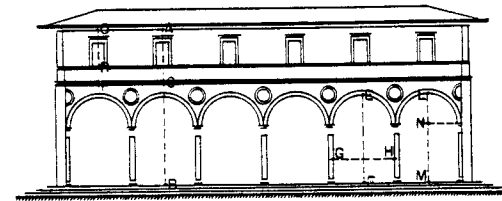
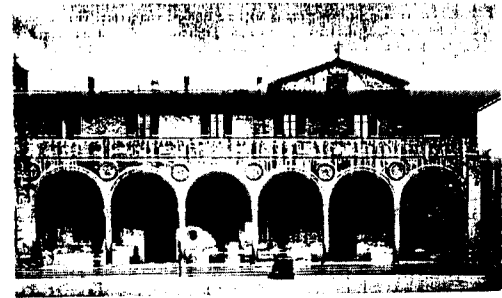


La seva ingravidesa, l'equilibri eteri, la vibració dins la simplicitat, rau en altres factors. L'ordre econòmic i simple del ritme, l'ordre de les inflexions delicades dels capitells, bases i cornises, l'ordre geomètric del conjunt i de cada element són probablement els més invariants.

Però certament també hi ha factors derivats de la proporció i aquí, precisament, és el joc de proporcions el que adjectiva millor la façana. La seva llargada en relació a l'escassa altura li dóna estabilitat, una estabilitat que es fa delicada quan s'obre la planta baixa en arcs amples en relació al reduït diàmetre de les columnes. La proporció entre l'altura dels arcs i l'amplada és, certament, important perquè expressa la intenció de l'arquitecte d'evitar un excessiu impuls vertical que no tindria compensació amb el pes superior; però tan important com aquesta relació és l'esmentada entre gruixos de columna i amplada de l'arc perquè és la que dóna la proporció de buits de la planta baixa, molt elevada en aquest cas, però precisament per això, compensada per la planeïtat i la textura frèvola, amb un fris esgrafiat, del mur de la planta superior i el ràfec prim del coronament, factors que lliguen necessàriament les proporcions amb els materials i les seves textures.

L'equilibri és exacte, però fet d'elements tan fràgils que cal les pilastres de reforçament dels límits de la façana per impedir que la lleugera empenta lateral dels arcs extrems ensorri l'estructura resistent i visual de l'edifici.

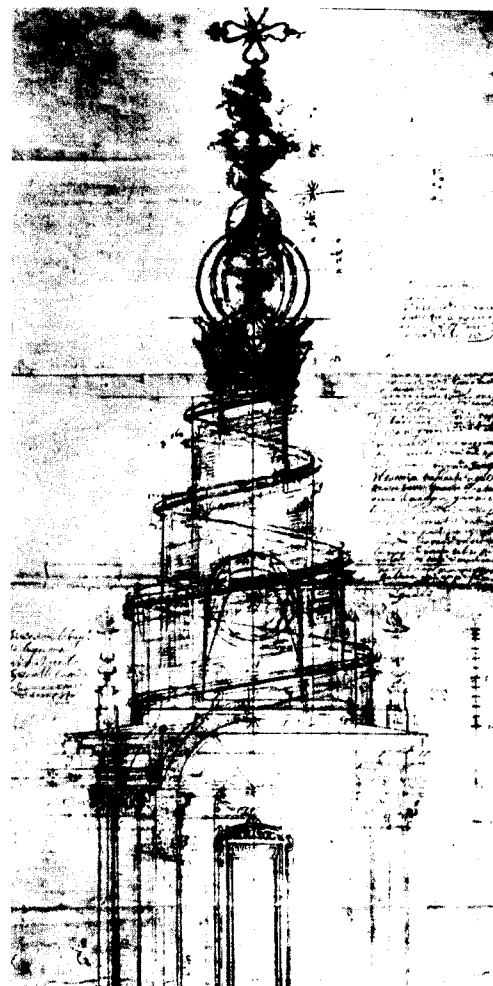
En aquestes consideracions no hi entren relacions numèriques privilegiades, però sí que hi entren l'ordre i l'equilibri precís de les forces que desprenen les formes i que depèn certament



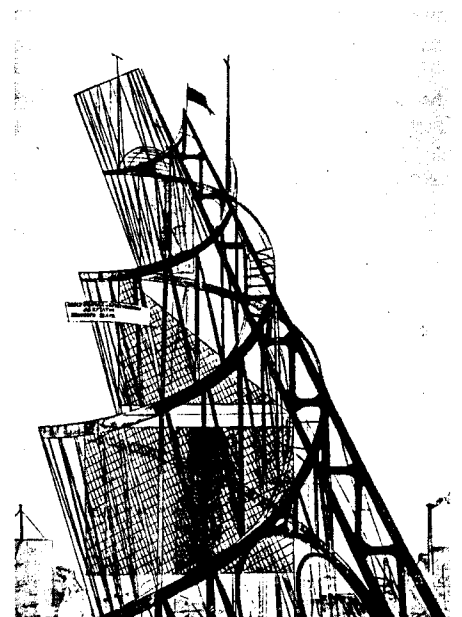
de les proporcions del conjunt i de les parts, que no tenen perquè tenir cap referent comú. En realitat, en les obres més significatives del patrimoni arquitectònic no es troben més proporcions àuries que les que es volen trobar.

Naturalment, tampoc s'han manifestat en arquitectura les espirals logarítmiques de mòdul Φ . Borromini utilitza una espiral, inspirada en les curculles que col·leccionava, al coronament de St. Ivo alla Sapienza (169). El monument a la Tercera Internacional (170) de Vladimir Tatlin és també una espiral coneguda, com ho és el Guggenheim Museum (171) de F.Ll. Wright i la capella de Thanksgivings Square de Dallas projectada per Johnson i Burgee. Tots aquests exemples són en realitat espirals aritmètiques i no logarítmiques, desenvolupades en tres dimensions. L'últim exemple mostra a més que l'espiral, aritmètica o geomètrica, no és capaç de redimir cap mal projecte.

Les teories estètiques sobre la secció àuria no haguessin tingut la volada que van adquirir a partir del segle passat si no s'haguessin donat a conèixer els estudis de Lalo i Fechner sobre l'estètica de les formes simples que van incorporar els resultats d'una enquesta experimental sobre el "grau d'agradabilitat" d'un conjunt de figures geomètriques. Aquestes figures eren el quadrat i els rectangles de proporcions, $1:\sqrt{2}$; $1:1,5$; $1:0$; $1:2$ i $1:\sqrt{7}$. Els resultats els resumeix Charles Lalo de la següent manera: "aprovació mitigada del quadrat, marcada repulsió del quadrat lleugerament allargat, cert desdeny pels rectangles massa allargats i una majoria de preferències per la relació dita secció d'or".



169

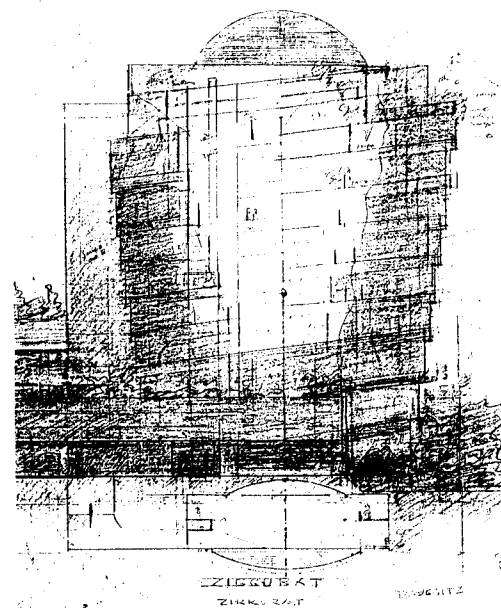


170

No sabem el rigor amb el qual va realitzar-se l'enquesta encara que sabem que es va fer a 120 persones. Però la mateixa pregunta ja és una mala pregunta perquè un rectangle en un paper difícilment pot ser agradable o desagradable i és fàcil que la perplexitat acabi conduint les respostes cap a les formes més arquetípiques que descarten els casos extrems i els ambigus -el quadrat, el rectangle $1:\sqrt{2}$ que s'aproxima massa al quadrat, i els rectangles molt allargats- en favor dels més representatius del concepte "rectangle", com el 1:1,5 i 1:1,618.

Els experiments de Fechner i Lalo venen marcats per una aclaparadora necessitat d'exactitud quantitativa que continuarà posteriorment en la formulació de lleis d'apreciació estètica. W. Köler dirà més tard "Avui dia ja no tenim cap dubte de que milers d'experiments psicofísics quantitius van ser realitzats en va. Cap d'ells no sabia amb exactitud què desitjava medir. Ningú no va estudiar els processos mentals sobre els quals es basava l'enter procediment"¹²⁵.

La utilització del número d'or per part de Le Corbusier sembla una curiosa anomalia dins un moviment, com el de l'arquitectura moderna, tan entestat a propugnar l'estricta racionalitat dels projectes. Le Corbusier, a part d'estudiar l'espiral en el projecte de **Museu de Creixement Il.limitat** (172), utilitza la secció àuria, en el **Mundaneum** -Centre Mundial d'Estudis i Coordinació Artística- en la **façana de la vil.la Stein** a Garches (174) i en el **Modulor**,(173), una proposta de doble escala de mesures proporcionals àuries que parteixen d'una altura "estandar" -naturalment arbitrària- del cos humà. La proporció àuria en els dos projectes es limita en realitat a les mesures generals del rectangle

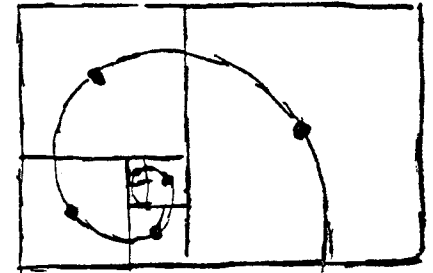
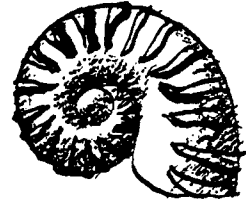


de la planta i de la façana, i no és més que una particularitat anecdòtica dins les components que realment incideixen en l'arquitectura.

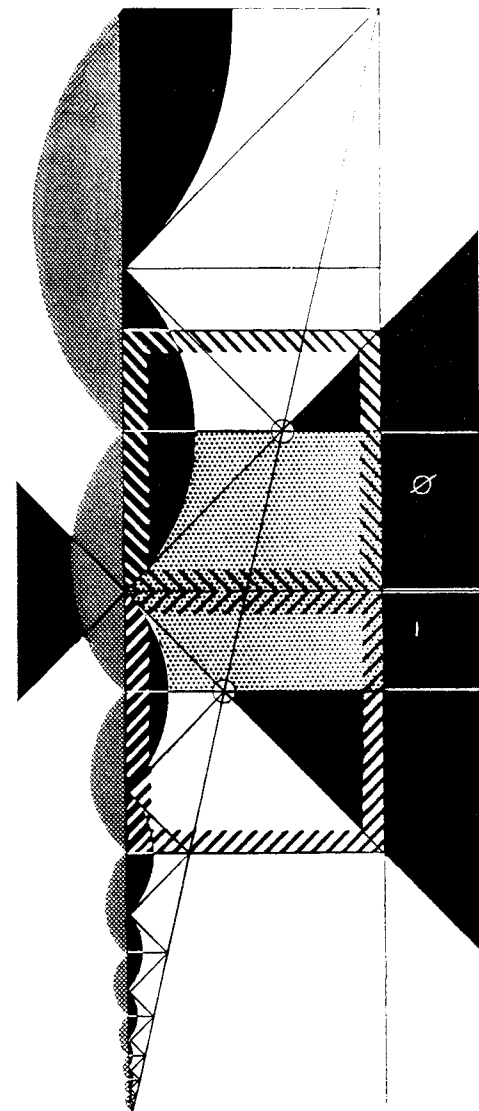
Aquestes actituds de Le Corbusier són, de fet, coherents amb l'idealisme metafísic que impregna molts dels seus escrits. Le Corbusier replanteja de nou la pregunta: ¿existeixen, encara que no siguin reconeixibles a la nostra consciència, proporcions felices amb fonaments objectius intemporals? I contesta "Les proporcions se senten harmonioses perquè provoquen en aquella part més íntima de nosaltres, per sobre dels nostres sentits, una ressonància, una espècie de taula harmònica que es posa a vibrar. Vestigi de l'absolut indefinible preexistent en el fons del nostre ser", i afegeix que aquesta taula harmònica és l'eix sobre el qual l'home està organitzat en perfecte acord amb la naturalesa; "l'eix que ens porta a suposar una unitat de gestió en l'univers, a reconèixer una voluntat única en l'origen"¹²⁶.

El neoplatonisme de Le Corbusier és difícil de sostenir a finals del segle XX, però l'emoció d'aquesta ressonància l'hem experimentat prou vegades com per creure en una "taula harmònica" personal. L'evolució dels estils, amb aquest balanç perpetu entre l'equilibri estàtic i la tensió dinàmica, ens suggereix que la "taula harmònica" pot ser col·lectiva i lligada a cada període i societat, però no és demostrable que el sentit de l'harmonia, entès com el sentit d'una proporció fausta i providencial, sigui una invariant biològica i còsmica.

En qualsevol cas, l'existència en una obra d'un sistema proporcional de mesures no garanteix la integració de les parts en un tot coherent. Les

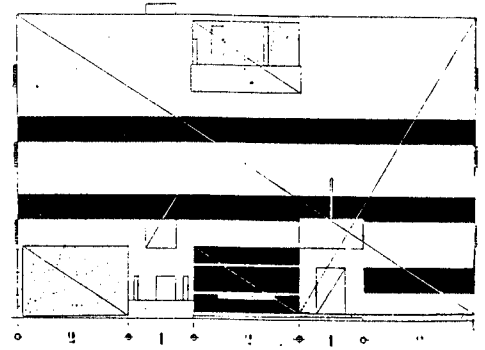


172



173

eines capaces d'aquesta integració són les descrites en la primera part, i el sentit de la proporció es limita a conferir a aquests conjunts integrats determinades qualitats canviants perquè van relacionades amb la sensibilitat individual i col·lectiva de cada època. Identificar els sistemes proporcionals en instruments integradors o estructurants és un equívoc que apareix ja en Vitruvi i que persisteix en la tractadística fins a alguns textos actuals, com el de Giedion quan afirma "L'arquitectura es compon tan de formes immediatament visibles com d'interrelacions entre els elements que la componen; l'arquitectura crea, d'un cert nombre de parts aïllades, un tot integrat. Aquesta és la funció de les proporcions"¹²⁷. Aquesta no és precisament la funció de les proporcions.



NOTES CAP. V

- 89 WOLFFLIN, E. *Conceptos fundamentales en la historia del arte*. Espasa-Calpe, Madrid 1979
- 90 *DICTIONNAIRE DE TREVoux*. Edició de 1771.
- 91 ARNHEIM, R. *Arte y entropía. Ensayo sobre el desorden y el orden, a Hacia una psicología del arte*. Op. cit.
- 92 *VOCABULAIRE DE PHILOSOPHIE LALANDE*. Pres Universitaires de France, Paris 1968.
- 93 HJELMSLEV, L. *Rev. Acta linguistica IV fase 3*.
- 94 LEVI-STRAUSS, C. *Razza o storia. Elogio dell'antropologia*. Torino 1967.
- 95 MILLET, L./VARIN D'AINVELLE, M. *El estructuralismo como método*. Cuadernos para el diálogo. Madrid 1972.
- 96 ECO, U. *La struttura assente*. Bompiani Ed. Milano 1962.
- 97 CANNON, W.B. *The Wisdom of the Body*. Norton Ed. New York 1932.
- 98 GOLDSTEIN, K. *Human Nature*. Harvard Univ. Press. Cambridge Mass. 1940.
- 99 KÖHLER, W. *The place of value in a world of facts*. New Amer. Library, New York 1966.
- 100 EYSENK, H.J. *The experimental study of the good gestalt - a new approach*. Psychol. Review. vol. 49. 1942.
- 101 WEBER, CH.O. *Homeostasis and servo-mechanisms for what?* Psychol. Review, vol. 56, 1949.
- 102 POPPER, K. *El coneixement objectiu*. Ed. 62. Barcelona 1985.
- 103 WHYTE, LANCELOT LAW. *Atomism, structure and form, a Structure in art and science*. Braziller ed. New York 1965.
- 104 WAGENSBERG, J. *Ideas sobre la complejidad del mundo*. Tusquets Ed. Barcelona 1985.
- 105 ARNHEIM, R. *Arte y entropía a Hacia una nueva psicología del arte*. Op. cit.
- 106 EIGEN, M. *Selforganization of Matter and the Evolution of biological Macromolecules*. *Naturwissenschaften* 56. 1971.
- 107 PRIGOGINE, I. *¿Tan solo una ilusión? una exploración del caos al orden*. Tusquets Ed. Barcelona, 1983.
- 108 PRIGOGINE, I. Op. cit.

- 109 BOHM, D. & PEAT, D. *Ciencia, orden y creatividad. Las raíces creativas de la ciencia y la vida*. Ed. Kairós, Barcelona 1988
- 110 BOHM, D. *La totalidad y el orden implicado*. Ed. Kairós, Barcelona 1988
- 111 JAKOBSON, R. *Lingüística y poética, a Ensayos de lingüística general*. Ed. Seix-Barral. Barcelona 1975.
- 112 OLIVA, S. *Per a una millor lectura de la poesia de Josep Carner*. Rev. Avenç nº 68. Barcelona 1984.
- 113 OLIVA, S. *La métrica i el ritme en la prosa*. Quaderns Crema. Barcelona 1992.
- 114 LURÇAT, A. *Formes, composition et lois d'harmonie*. Vol. V. Ed. Vincent, Fréal & C. París 1957.
- 115 PALLADIO, A. *I Quattro Libri dell'Architettura*. Op. cit.
- 116 LE CORBUSIER. *Mensaje a los estudiantes de Arquitectura*. Ed. Infinito. Buenos Aires 1961.
- 117 ALBERTI, L.B. *De Re Aedificatoria o Los Diez Libros de la Arquitectura*. Op. cit.
- 118 PALLADIO, A. Op. Cit. Llibre I.
- 119 HUME. *La regla del gusto*. Laterza Ed. Bari 1973.
- 120 PACIOLI, L. *La divina proporción*. Op. cit.
- 121 D'ARCY THOMSON. *Sobre el crecimiento y la forma*. Op. cit.
- 122 GHYKA, M.C. *Estética de las proporciones en la Naturaleza y en las Artes*. Ed. Poseidon. Buenos Aires 1953.
- 123 GHYKA, M.C. *El número de oro. Vol. I: Los ritmos*. Op. cit.
- 124 LARTIGUES, A. *Biodinamique générale*. París 1930.
- 125 KOHLER, W. *Psicología de la configuración*. Ed. Morata S. A. Madrid 1967.
- 126 LE CORBUSIER. *Hacia una arquitectura. Arquitectura: pura creación del espíritu*. Op. cit. Poseidón. Buenos Aires 1964.
- 127 GIEDION, S. *L'eterno presente. Le origini dell'Architettura*. Feltrinelli. Ed. Milano 1969.