

A DIMENSIÓN SOCIAL E COMUNICATIVA DA PERSOA: INDIVIDUO/SOCIEDADE E LINGUAXE/COÑECEMENTO

Na sección anterior analizamos a natureza biolóxica do ser humano, a xénese e evolución que a foi modelando ao longo de *proceso de hominización*. Analizamos así mesmo como a evolución biolóxica acabou dando paso á aparición da cultura e da sociedade impulsando, deste xeito, o *proceso de humanización*. Trataremos de analizar agora nesta nova sección, dun xeito mais detido, a sociabilidade humana e as súas proxeccións atendendo a catro planos básicos da mesma: 1) as súas características distintivas fronte a sociabilidade doutras especies animais, 2) a maneira cómo se desenvolveu no proceso de formación da especie (*filoxénese*), 3) a maneira cómo se desenvolve na crianza e socialización individual (*ontoxénese*), e 4) a súa proxección a través da linguaxe simbólica e categorizadora do mundo.

1. As características distintivas da sociabilidade humana.

Nun sentido moi xeral, a sociabilidade pode definirse como a forma de vida interconectada, agrupada, que presentan os individuos de certas especies animais. Pero esta forma de vida interconectada presenta trazos moi diferentes segundo as diversas especies, aínda que a simple vista poidan parecer ás veces asombrosamente semellantes.

A principal característica que diferenza a sociabilidade humana da do resto das especies animais, tamén chamadas “sociais” (como as abellas, por, exemplo) é que a sociabilidade humana non é ríxida, instintiva e determinada xenticamente coma a destas especies, senón que máis ben é flexible, moldeable, e aínda que nace dunha tendencia natural inevitable, é en boa medida tamén aprendida.

A segunda característica da sociabilidade humana, fronte á doutras especies animais, radica no papel que xoga o individuo dentro do grupo. En termos xerais, nas especies animais non humanas, sobre todo nas máis inferiores (como os insectos sociais) o individuo queda totalmente supeditado ao interese do grupo. O ben da colonia, o interese do grupo, prevalece sobre os individuos, reducíndoos a simples pezas automáticas da *máquina social*. Cada individuo trae marcado no seu código xenético o papel que debe representar na vida social e non lle é dado modificalo ou adaptalo ás súas preferencias e intereses. Pola contra, a relación do individuo co grupo é moi diferente na especie humana. Aquí a sociabilidade non necesita anular ao individuo; ao contrario, canto máis libres, autónomos e creativos sexan os individuos dunha sociedade humana, máis rica será esta. Aquelas sociedades que tratan de reducir ao individuo a unha simple engrenaxe da máquina colectiva acaban empobrecendo, non só ó individuo, senón tamén á propia sociedade.

Unha sociedade humana ben conformada potencia, pois, e desenvolve individuos verdadeiramente libres, autónomos e creativos, e á partir deles constrúe lazos cooperativos e solidarios. Cabe dicir, polo tanto, que nas sociedades humanas existe unha verdadeira dialéctica, isto é un diálogo

interactivo e enriquecedor, entre individuo e sociedade, entre sociedade e individuo. E este é o trazo máis distintivo da sociabilidade humana e a clave do seu progreso.

2. A filoxénese da sociabilidade humana

As características distintivas da sociabilidade humana teñen a súa orixe e explicación na forma en cómo se desenvolveu o proceso de humanización e tamén na maneira en cómo se leva a cabo a crianza de cada ser humano.

Chamamos *filoxénese* humana ao proceso evolutivo de formación da nosa especie. Se nos centramos só na dimensión social podemos falar entón de filoxénese da sociabilidade. Pois ben, analizamos a continuación brevemente a orixe filoxenética da nosa sociabilidade.

A sociabilidade é un dos moitos *trucos* que atopou a evolución para garantir a pervivenza da vida. Manter unha forte interconexión e cooperación duns individuos con outros da mesma especie favorece as posibilidades de subsistencia tanto do individuo como da especie. De aí que na selección natural se fixara esta estratexia evolutiva desde moi cedo.

Pero a estratexia da sociabilidade evolucionou seguindo dúas liñas distintas: unha baseada na fixación de mecanismos instintivos ríxidos, que podemos exemplificar co caso das colonias de insectos, e outra fundada no desenvolvemento de condutas plásticas e aprendidas. A primeira modalidade é moi antiga na historia da evolución, a segunda apareceu moito mais tarde e acabou producindo o tipo de sociabilidade humana.

En efecto, a medida que imos subindo cara a especies máis desenvoltas na escala evolutiva atopamos condutas máis complexas que incorporan, xunto ás condutas xenéticas, elementos aprendidos. Así, nas especies máis inferiores (unicelulares, por exemplo) só atopamos taxias e reflexos, isto é meras reaccións automáticas de orientación e resposta a estímulos. Na seguintes na escala evolutiva (insectos, réptiles, aves e peixes, etc) xa observamos condutas mais complexas, aínda que rexidas case exclusivamente por instintos, isto é, programas xenéticos de conduta moi ríxidos e pechados. Sen embargo, se nos fixamos nos mamíferos, atopamos unha grande cantidade de condutas aprendidas xunto ás instintivas xenéticas. Nos mamíferos superiores, e sobre todo nos primates, abundan condutas aprendidas por imitación dos conxéneros (condutas culturais), e meso ás veces condutas claramente intelixentes, isto é condutas orixinais (ocorrencias dun individuo) na solución dun problema.

Como xa vimos na sección anterior, no caso da especie humana, confluíron dous procesos evolutivos intimamente relacionados para o desenvolvemento da cultura: 1) a fixación da neotenia, e 2) o desenvolvemento do cerebro. A fixación da neotenia supuxo un freo para o desenvolvemento dos instintos e deulle á conduta humana unha plasticidade que non ten a de ningunha outra especie animal. O desenvolvemento do cerebro, sobre todo do neocórtex,

permitiu a almacenaxe da información adquirida para a súa transmisión social posterior, e a aparición do pensamento conceptual, abstracto sobre o cal haberá de desenvolverse a linguaxe simbólica, que haberemos de analizar máis adiante.

Así pois, a aparición de condutas flexibles e a capacidade para aprender e transmitir socialmente o aprendido están ligadas á diminución do papel dos instintos nas especies superiores, sendo este proceso especialmente acentuado no caso da especie humana. Á súa vez, estas características son inseparables do desenvolvemento de cerebros cada vez máis grandes e complexos, ata culminar no noso cerebro extraordinariamente grande e complexo.

Parece evidente, en conclusión, que a sociabilidade humana é un produto culminante desta liña evolutiva e que as súas características básicas se distanciaron grandemente mesmo da daquelas especies máis próximas. Sen esta nova sociabilidade a especie humana seguramente non puidera ter subsistido, xa que debeu ser a clave para organizarse como grupos fráxiles que se tiñan que defender e cazar.

3.- A ontoxénese da sociabilidade humana: a socialización

Pero a sociabilidade humana é tamén peculiar dende o punto de vista da *ontoxénese*, isto é, da maneira en cómo se desenvolve e conforma ao longo da vida dos individuos. Imos analizar a continuación este plano da sociabilidade humana, aínda que compre ter presente que a ontoxénese, ou desenvolvemento da vida dun individuo, está determinada polas características que foi fixando antes a filoxénese.

Como acabamos de ver, o individuo humano está desprovisto dunhas pautas instintivas innatas comparables ás dos outros animais, pero ademais nace dun xeito en certo modo *prematuro*. Os bebés humanos chegan ao mundo, en efecto, especialmente “inacabados”, inmaturos e desvalidos, se os comparamos cos de calquera outro mamífero, ata o punto de necesitar unha nova “matriz” para poder subsistir, un “útero social” para criarse e desenvolverse. Esta absoluta dependencia inicial, unida á plasticidade, capacidade de aprender e intelixencia son a clave para a conformación da sociabilidade concreta e particular de cada ser humano.

O conxunto de mecanismos e procesos mediante os cales o individuo adquire o aprendido antes polo grupo (cultura) chámase *socialización*. Podemos dicir, pois, que a sociabilidade dos individuos desenvólvese baixo a presión do grupo e confórmase basicamente de acordo ás características deste.

O proceso de socialización é continuo e esténdese ao longo de toda a vida do individuo, aínda que é máis intenso e decisivo nas primeiras etapas da vida. De aí que se distinga entre socialización *primaria*, que é a propia da infancia e da adolescencia, e socialización *secundaria*, que corresponde a idade adulta. Por outra parte os procesos de socialización non teñen sempre a mesma

intensidade e eficacia; son máis intensos e efectivos cando son levados a cabo por certos “axentes” (grupos e contextos).

A continuación analizamos a tarefa levada a cabo pola socialización, centrándonos nos puntos seguintes: a) adquisición das pautas de conduta e valoración existentes na sociedade, b) conformación da chamada “personalidade social”, c) integración do individuo na sociedade, e d) axentes de socialización.

A) A adquisición das pautas de conduta e valoración:

Todos os grupos e sociedades están máis ou menos estruturados, de xeito que neles os individuos ocupan diversas posicións (pai, nai, fillo, estudante, deportista, noiva, etc.). Estas posicións –elixidas ou impostas pola vida- reciben o nome de *status* sociais. Unha mesma persoa pode ocupar diversos status ou posicións sociais (noiva e tamén deportista, por exemplo), que serán *adscritos* ou *adquiridos*, segundo foran impostos involuntaria ou voluntariamente (fillo/deportista, por exemplo). Agora ben, a cada status correspóndelle un *rol social*, isto é un conxunto de pautas de comportamento e valoración que veñen dadas pola cultura do grupo. Os roles son, pois, conxuntos globais de comportamento pautados e prescritos socialmente. Os individuos que nacen son socializados desde o primeiro momento de acordo cos roles existentes no seu grupo.

Así pois, o termo “rol”, que significa “papel” en sentido teatral ou cinematográfico, indícanos a maneira en cómo se vai conformando a sociabilidade do individuo: por unha parte é moldeada polos modelos sociais existentes, e por outra segue a conservar a flexibilidade suficiente para permitir innovacións e axustes persoais (tal como sucede con distintos actores teatrais cando interpretan un mesmo personaxe)

B) A conformación da personalidade social:

Coa interiorización dos roles vaise conformando a chamada “personalidade social” do individuo. O termo “persoa” (do que se deriva “personalidade”) significaba en grego “máscara”, porque designaba o anteface co que tapaban a cara os actores no teatro. Dun xeito similar a personalidade social dun individuo está conformada polos roles que foi interiorizando ao longo da súa vida. Pero a metáfora da máscara pode resultar enganosa posto que o individuo socializado non só acaba confundíndose cos roles que interioriza, senón que ademais acabará adquirindo unha conciencia de si mesmo que será o reflexo das actitudes e dos xuízos que os outros fagan del.

C) A integración do individuo na sociedade:

A socialización supón, na práctica, a adaptación do individuo a un contorno social, mediante a conformación da súa personalidade en tres niveis diferentes. En primeiro lugar, no plano biolóxico e psicomotor, modelando as necesidades fisiolóxicas, os gustos culinarios, as actitudes corporais, etc. En segundo lugar,

no plano afectivo, canalizando e conformando o mundo das emocións e sentimentos. E en terceiro lugar, no plano mental, adquirindo os símbolos, as categorías mentais, os valores, os prexuízos, etc. cos que haberá de operar o pensamento do individuo.

Esta tripla conformación carréxalle ao individuo, ademais, unha conciencia de *pertenza* á sociedade pola que foi modelado e aos distintos grupos que a integran. Deste xeito o individuo síntese integrado na orde social existente, á vez que a sociedade se reproduce a si mesma.

Así pois, o proceso polo que o individuo se axusta aos patróns culturais de conduta, reflicte o carácter plástico e flexible da sociabilidade humana. Pero reflicte así mesmo moi ben a dialéctica, ou diálogo –tenso e á súa vez enriquecedor- entre individuo e sociedade. Pois, por unha parte, a sociedade impón sobre o individuo os patróns de conduta do grupo, pero propicia, ao mesmo tempo, a estabilidade emocional e psicolóxica necesaria para desenvolver unha identidade persoal propia ao amparo do grupo.

D) Os axentes de socialización:

Podemos definir como *axentes de socialización* (ou *axencias de socialización*) a todos aqueles grupos e contextos sociais dentro dos cales se produce a socialización dun xeito moi intenso. Os principais axentes de socialización son:

- 1) A *familia* que é o marco básico no que se produce a socialización infantil e adolescente. A través dela o neno non só interioriza as primeiras pautas de comportamento e valoración e aprende a canalizar as emocións, senón que tamén conforma as súas categorías mentais e lingüísticas.
- 2) O *grupo de pares*, ou amigos, que xoga un papel moi importante sobre todo a partir dos sete anos e ao longo de toda a adolescencia. Nel apréndese a lóxica das regras sociais, xa que as relacións son de igual a igual e esixen reciprocidade e capacidade para poñerse no lugar do outro (empatía).
- 3) A *escola*, que está expresamente deseñada para socializar no plano mental e conceptual, ao mesmo tempo que inculca valores e normas específicas.
- 4) Os *medios de comunicación de masas* (cine, televisión, internet, etc) que amplían enormemente e sobrepasan a influencia dos grupos pequenos, contribuíndo a unha certa uniformización das personalidades sociais.

4.- A linguaxe como categorización do mundo e comunicación social

O trazo máis distintivo da especie humana é, sen dúbida, a posesión da linguaxe; a forma máis xenuína de relación social é a comunicación lingüística.

Imos analizar agora, polo tanto, a especificidade da linguaxe humana e as funcións que cumpre. Pero convén, canto antes, precisar a diferenza que existe entre a linguaxe humana e a “linguaxe” dos animais, xa que esta diferenza é unha das fronteiras que nos separa deles, ou para dicilo de outro xeito, entramos na humanización pola porta da linguaxe humana.

A) Linguaxe simbólica fronte a linguaxe de sinais

En termos xerais, podemos dicir que unha linguaxe é un sistema de signos. Un signo, en sentido xenérico, é todo aquilo que representa, isto é, que substitúe á cousa representada. En toda linguaxe hai que distinguir entre:

- a) O *significante*, isto é, o signo en canto obxecto perceptible polos sentidos (un son, un grafismo, unha cor, etc) utilizado para significar algo.
- b) O *significado*, isto é, o obxecto ou realidade á que se refire o signo.
- c) O *intérprete*, isto é, o receptor ou descodificador do signo, o que interpreta o seu significado.

Agora ben, hai varios tipos de signos. En primeiro lugar, están os *sinais*, tamén chamados signos naturais, que son aqueles que representan en virtude da súa propia natureza ou constitución. Esta forma de representación natural pode ser, ben por semellanza (adoita denominarse *icona* ou signo icónico) entre o sinal e a cousa representada (como é o caso do sinal de tráfico consistente nunha frecha gallada, que se parece á bifurcación da carreteira que representa); ben porque existe unha relación natural de efecto-causa entre o sinal e a cousa representada (adoita denominarse *síntoma*, *indicio* ou *índice*, como o fume que é sinal de lume porque é un efecto del). E, en segundo lugar, están os signos convencionais, tamén chamados *símbolos*, porque representan en virtude dunha convención ou acordo da comunidade para que representen o que significan (como é o caso de todas as palabras orais –agás quizás as onomatopeias- e as palabras escritas; pois a palabra “verde”, por exemplo, non se parece á cor verde nin é un efecto natural producido pola cor verde).

Esta clasificación elemental permítenos comprender as profundas diferenzas existentes entre a linguaxe dos animais e a humana. En efecto, a linguaxe dos animais é unha linguaxe de sinais: os pelos ourizados, o rabo teso, un ouveo, etc, son efectos naturais do enfado, a agresividade, o celo, etc, e por iso son interpretados polo animal dun xeito instintivo. Tamén poden certos animais chegar a interpretar simulacros como sinais que se parecen á cousa representada. Pola contra, a linguaxe humana é simbólica (aínda que as veces utilizamos tamén sinais) e esta linguaxe non está ao alcance dos animais. As linguas humanas son produtos culturais, creacións totalmente convencionais que se transmiten e aprenden socialmente, non produtos naturais e instintivos que se transmitan xeneticamente a todos os membros da especie (aínda que exista unha predisposición natural, xenética, que fai posible o desenvolvemento de linguaxe simbólica nos humanos).

Este carácter convencional, cultural e aprendido da linguaxe humana, unido á dobre articulación da mesma (fonemas e morfemas), converte ás linguas

humanas en sistemas enormemente produtivos, capaces de xerar infinitas mensaxes e de referirse non só á realidade presente, senón tamén a realidades ausentes, pasadas, futuras ou mesmo virtuais...

B) A función comunicativa e social da linguaxe simbólica

Comprender e utilizar unha linguaxe de símbolos implica, pois, o acordo, a aceptación voluntaria do significado que lles atribúe a comunidade lingüística. E aquí radica precisamente a esencia social da linguaxe simbólica. A través do uso da linguaxe simbólica os individuos dunha comunidade lingüística vencéllanse implicitamente nun acordo mutuo sobre o significado de cada símbolo. Compartimos, pois, cos outros membros da comunidade os significados dos símbolos sen que isto nolo impoña a natureza, reforzando deste xeito unha sociabilidade xenuinamente humana, non instintiva.

Deste xeito, as linguas, que son creacións e produtos culturais da sociabilidade especificamente humana, convértense nos instrumentos máis importantes da mesma, como sistemas fundamentais de comunicación e cooperación social, e medio privilexiado de enculturación nos procesos de socialización.

C) A función cognoscitiva da linguaxe simbólica

Pero a linguaxe simbólica humana non cumpre só unha función comunicativa, senón que cumpre tamén unha función cognoscitiva. Esa función cognoscitiva marca así mesmo unha grande diferenza respecto á forma de coñecer dos animais. Os animais, en efecto, posúen un coñecemento sensitivo, perciben da realidade conxuntos de sensacións e percepcións, ás que responden segundo a súa programación xenética ou como resultado de asociacións adquiridas por aprendizaxe; chegando a formar certas imaxes-patrón que lles permiten orientar a súa conduta. Pero os humanos, pola contra, gozamos dun coñecemento conceptual –máis alá do coñecemento sensible- mediante o cal agrupamos, clasificamos, *conceptualizamos* as percepcións. Nesto consiste iso que chamamos *pensamento*. Cando miramos non só vemos unha serie de obxectos senón que tamén os encasillamos ou *categorizamos*, e *pensamos*, como “libro”, “mesa”, “porta”, etc. Cando dicimos “vexo un libro” estamos afirmando que iso que está aí diante de nós é un exemplar, un caso concreto e particular, de algo xenérico que chamamos “libro”. Certamente iso que vemos é *un* libro, pero “libro” non é só iso que estamos vendo, senón mais ben unha realidade abstracta, pensada: un *concepto*.

Os conceptos son, pois, abstraccións, xeneralizacións, feitas a partir das semellanzas de formas, funcións, situacións, etc. En canto tales, os conceptos non son imaxes-patrón (aínda que case sempre resulta inevitable que certas imaxes mais ou menos borrosas acompañen aos conceptos). O coñecemento animal non sobrepasa o nivel das imaxes-patrón; pola contra o coñecemento xenuinamente humano é conceptual, abstracto e universal. Isto permite aos humanos ir moito máis alá da realidade presente, representándose realidades ausentes ou inexistentes, anticipando o futuro, “manipulando” mentalmente a realidade e mesmo creando mundos virtuais.

D) A relación entre os conceptos e as palabras-símbolos

Na linguaxe humana as palabras son signos simbólicos que representan aos conceptos. Compre ter moi claro que os conceptos e as palabras son cousas distintas, aínda que sempre vaian xuntos. Así palabras moi diferentes como “libro”, “book”, “livre”, etc. representan un único e mesmo concepto. A confusión entre palabras e conceptos é moi frecuente porque expresamos os conceptos a través das palabras.

O feito de que expresemos os conceptos a través das palabras e que as palabras sexan símbolos non semellantes ao representado nin estean unidas naturalmente a el ten suma importancia para valorar a función cognoscitiva da linguaxe. En efecto, cando os bebés humanos chegan ao mundo xa se atopan coas palabras-símbolos que usa a comunidade lingüística na que empezan a vivir. O uso por imitación que van a empezar a facer moi axiña facilitará aos bebés humanos os procesos de clasificación, categorización e, finalmente, conceptualización abstracta, propios do coñecemento superior denominado comunmente coñecemento intelectual, por contraposición ao coñecemento meramente sensible nunca sobrepasado polos animais. Esta estreita relación entre linguaxe simbólica e pensamento foi intuída xa polos antigos filósofos gregos; de aí que usaran unha única palabra, “*logos*”, para referirse indistintamente á linguaxe ou ao pensamento.

ACLARACIÓNS E PRECISIÓNS COMPLEMENTARIAS (sección 2ª-1ª parte)

1. Distinción entre *ciencias empíricas* e *ciencias formais*

A distinción fundamental á hora de clasificar os diferentes tipos de ciencias é a de empíricas e formais.

As *ciencias empíricas* estudan fenómenos ou feitos que, dalgún xeito, poden ser obxecto de observación a través dos sentidos, é dicir, obxecto de experiencia (iso é o que significa empírico; de *empireia* = experiencia). Ás veces tamén se lles chama experimentais, porque, na maior parte delas, os experimentos son un momento decisivo do seu método de investigación. A metodoloxía de base de todas estas ciencias é o chamado método hipotético-dedutivo, que se estudará detalladamente neste mesmo tema. Adoitan dividirse en *naturais* e *humanas* (ou sociais), segundo sexa o seu obxecto de investigación; e cada unha delas ten técnicas ou esixencias metodolóxicas específicas determinadas polo seu obxecto de estudio.

As *ciencias formais*, pola contra, non tratan de fenómenos observables pola experiencia sensible, senón que son construcións lóxicas ideais. Son a Lóxica (que estudarás no tema seguinte) e as Matemáticas: nelas o importante é a estrutura ou forma lóxica que conecta uns enunciados con outros, de tal xeito que duns se derivan necesariamente outros, sen importarlles o campo de fenómenos ao que puideran aplicarse esas estruturas. O seu método característico é o axiomático-dedutivo, que partindo de enunciados (evidentes) indemostrables, chamados axiomas, deduce con necesidade lóxica outros, denominados teoremas, segundo regras de transformación definidas e rigorosas.

2. O criterio de demarcación da Ciencia

O criterio para separar o que se considera ciencia do que non o é, ten provocado debates moi interesantes. Pero hai que ter en conta que o concepto de ciencia foi cambiando ó longo da historia. O que na actualidade entendemos por ciencia ten a súa orixe específica na revolución científica do Renacemento e no método hipotético-dedutivo das ciencias empíricas acuñado por Galileo; pero ata tempos moi recentes (S. XIX) non se diferenciaba da Filosofía, pois este concepto incluía todo o saber racional. Actualmente tende a opoñerse Filosofía a Ciencia, e para distinguilas téñense proposto diversos criterios, pero en xeral, hai acordo xeral en que o que caracteriza á ciencia é o seu método de investigación. Simplificando podemos dicir que un dominio de investigación forma parte da Ciencia se se somete aos seus procedementos e métodos; isto é, se é demostrable formalmente ou contrastable empiricamente co rigor que o método hipotético-dedutivo esixe. Existen, sen embargo, temas e problemas fronteirizos entre a Filosofía e a Ciencia, nos que a miúdo se produce transvase de problemas, desde os dominios especulativos da Filosofía aos dominios máis seguros da Ciencia.

3. O concepto de *paradigma* científico

Chámase paradigma científico ao marco teórico xeral dunha ciencia. Incorpora tanto o contexto de xustificación (lógico e metodolóxico) como o contexto de descubrimento (psicológico e sociolóxico). Este marco teórico, que inclúe un conxunto de usos, crenzas e supostos teóricos aceptados pola comunidade científica dunha determinada época podería compararse cos estilos artísticos nun campo como a arquitectura (o románico, o gótico, etc) que dan distintas solucións aos problemas técnico-estruturais e abren novas perspectivas, resultando de todo isto unha concepción global distinta.

4. Distinción entre razoamentos *indutivos* e *dedutivos*

Razoar é un proceso mental polo que derivamos uns enunciados (chamados conclusións) a partir doutros datos ou enunciados previos. Pero este proceso de derivación pode ter dúas direccións que denominamos dedución e indución.

No *razoamento dedutivo* partimos de enunciados ou principios de tipo xeral ou universal para derivar conclusións máis particulares, e que, polo tanto, dalgún xeito xa estaban implícitas nos principios de partida. Así, se os principios dos que partimos son verdadeiros e o razoamento é lóxicamente correcto, as conclusións extraídas teñen que ser necesariamente verdadeiras.

No *razoamento indutivo* os datos de partida son enunciados observacionais particulares, e deles por xeneralización pretenden derivarse conclusións máis universais. Tales conclusións, pois, non son máis que xeneralizacións máis ou menos probables (dependendo do número de datos dos que se parte), pero nunca teñen un valor de verdade necesaria e universal.

Ambos os dous procedementos son necesarios na investigación científica. O razoamento dedutivo é o procedemento habitual nas Matemáticas. A indución é indispensable nas ciencias empíricas. Algúns autores ó longo da Historia pretenderon centrar a metodoloxía científica nun dos dous tipos de razoamento en exclusiva: Descartes, na dedución; Bacon, na indución. Pero o método hipotético-dedutivo, iniciado por Galileo, e característico das ciencias empíricas, combina equilibradamente ambos procedementos, pois a investigación científica empeza pola observación de fenómenos e remata tamén nela para contrastar as consecuencias previamente deducidas das hipóteses, combinando deste xeito experiencia e racionalidade.

PRINCIPAIS COSMOVISIONS CIENTÍFICAS

Ciencia Antiga e Medieval:

Aristóteles: Astronomía: Supostos *metafísicos*: Xeocentrismo xeostático.
(s. IV a. C.)
Esfericidade do universo (esferas concéntricas).
Universo cerrado pola esfera das estrelas fixas.
Primeiro motor inmóbil
Heteroxeneidade do Universo: -mundo sublunar corruptible: 4 elementos.
-mundo celeste incorruptible: éter.

Mecánica (cualitativa esencialista: os movementos dos corpos dependen da súa esencia ou natureza):
Movementos celestes: perfectos: circulares e uniformes.
Movementos terrestres: -naturais: rectilíneos (de caída ou de ascenso): en función do peso.
-violentos: polo contacto cunha causa externa.

Ptolomeo: Astronomía: Mantén os dogmas aristotélicos.
(s. II p. C.)
Intenta “salvar as aparencias” con hipóteses auxiliares *ad hoc*.
Elabora un constructo matemático flexible e complexo (circunferencia deferente arredor da terra, epiciclos con centro na deferente, ecuantas, etc.)

A representación antiga e medieval do universo presenta un mundo esférico e cerrado coa Terra quieta no centro, no que hai que diferenciar claramente dous sectores: o universo celeste, perfecto e inmutable, con movemento circular e uniforme (perfecto), e o mundo terrestre corruptible e imperfecto. A mecánica dos corpos terrestres explícase cualitativamente, pola súa esencia ou natureza.

Revolución Científica Moderna: (Cambio de paradigma e nova cosmovisión)

Copérnico: Abandona o xeocentrismo e o xeostatismo: Heliocentrismo e triplo movemento da Terra.
(s. XVI) Mantén o principio de circularidade e uniformidade dos movementos dos astros.
Logra máis harmonía e simplicidade.

Kepler: Heliocentrismo (acepta o modelo copernicano).
Abandona as esferas cristalinas e a circularidade e uniformidade dos movementos celestes (órbitas elípticas, etc.).
Teoría *física* do universo (*Mecánica celeste*: as tres leis de Kepler) organizando observacións precisas e sistemáticas (de Brahe).

Galileo: Definitiva substitución do paradigma da Astronomía aristotélico-ptolemaica, (novos descubrimentos co telescopio).
(XVI- Principios metateóricos: - carácter regular e necesario da natureza, e correspondencia entre natureza e matemática.
XVII) - novo método (resolutivo-compositivo) que combina equilibradamente razón e experiencia.

- abandono de conceptos metafísicos e investigación de relacións obxectivas e cuantificables.

Substitución da mecánica aristotélica: Nova *mecánica terrestre* (*Dinámica*) cuantitativa:

-abandono da relación aristotélica entre velocidade e peso: relación espazo-tempo-velocidade.

-formulación matemática das leis do movemento uniforme, caída libre e proxectís, refutando as explicacións aristotélicas.

Newton: Formulación do principio de inercia (1ª lei do movemento) e do concepto de masa (2ª lei).

(XVII- Formulación da *lei de gravitación universal* unificando e integrando a *mecánica celeste* (Kepler) e a *terrestre* (Galileo).

XVIII) Principios metateóricos de carácter metafísico(indemostrables): 2 sistemas de referencia últimos e absolutos:

- Espazo infinito, homoxéneo e tridimensional...

- Tempo eterno continuo e regular....

A representación moderna do universo será finalmente a dun universo infinito e homoxéneo, no que rexen as mesmas leis físicas (da carácter matemático) en todas partes, tanto o movemento dos astros como os dos corpos terrestres responden á lei de gravitación universal e ó principio de inercia.

**Paradigma
Cuántico-
Relativista:**
(Física actual)

Einstein: Teoría Especial da Relatividade: Supostos teóricos: Constante universal absoluta a velocidade da luz.

(XX)

Espazo e tempo no son referencias absolutas.

A masa aumenta coa velocidade, e pode converterse en enerxía.

Teoría Xeral da Relatividade: Supostos teóricos: Xeometría do espazo tetradimensional e curva (de Riemann).

A gravidade é efecto da curvatura do espazo.

O universo é tetradimensional, continuo, finito, pero ilimitado...

Plank: Principio de discontinuidade natural ($E=h\nu$): Existen unidades mínimas ou paquetes de enerxía discontinuos chamados *cuantos*.

Schrödinger: A materia é concibida como “unha nube de probabilidade” aleatoria e impredecible.

Heisenberg: Principio de indeterminación.

O universo da física actual, cuántico-relativista non permite xa unha representación intuitiva e realista: Un espazo tetradimensional e curvo, con “saltos” discontinuos de enerxía, onde o determinismo causal é substituído pola probabilidade.