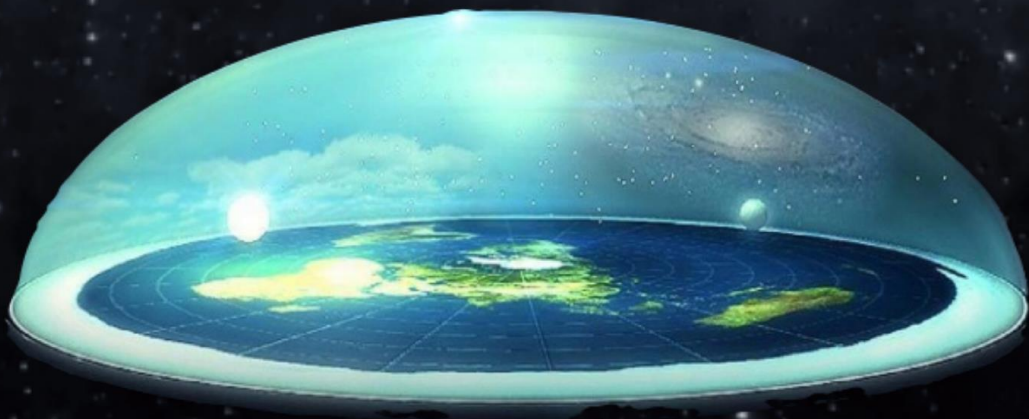




**TERRAPLANISME: ANÀLISI I
COMPARATIVA AMB LA CIÈNCIA
CONVENCIONAL**



ÍNDIX:

INTRODUCCIÓ.....	3
1. SORGIMENT DEL TERRAPLANISME CONTEMPORANI.....	5
1.1. Introducció.....	5
1.2. Sorgiment.....	5
1.3. Conspiració.....	6
2. MODEL COSMOLÒGIC ACTUAL.....	8
2.1. Introducció.....	8
2.2. L'univers conegut.....	8
2.3. Via Làctia.....	9
2.4. Sistema Solar.....	9
2.5. Planeta Terra.....	9
2.5.1. Aspectes generals	9
2.5.2. Atmosfera	10
2.5.3. Composició i capes	10
2.6. La Lluna.....	11
3. MODEL TERRAPLANISTA.....	12
3.1 Introducció.....	12
3.2 Ubicació de la Terra plana	12
3.3. La Terra Plana.....	12
3.3.1. Descripció general	12
3.3.2. La Cúpula i els límits de la Terra.....	13
3.3.3. Objectes astronòmics.....	15
3.3.4. Cicle dia i nit.....	15
3.3.5. Gravetat	16
3.3.6. Geologia i l'interior de la terra.....	17
4. DEBAT RESPECTE A LA TERRA PLANA.....	18
4.1. Introducció.....	18
4.2. Trigonometria esfèrica	18
4.2.1 Introducció	18
4.2.2. Punt de vista terraplanista.....	18
4.2.3. Punt de vista de la ciència.....	20
4.3 Experiment de nivell de Bedford	21
4.3.1 Introducció	21
4.3.2. Punt de vista terraplanista.....	22
4.3.3. Punt de vista de la ciència.....	22

4.4. Curvatura en la construcció de grans estructures.....	23
4.4.1. Punt de vista terraplanista.....	23
4.4.2. Punt de vista de la ciència.....	24
4.5. Estabilitat del cel nocturn	24
4.5.1 Introducció	24
4.5.2. Punt de vista terraplanista.....	24
4.5.3. Punt de vista de la ciència.....	25
4.6. El nucli i composició de la Terra	28
4.6.1. Punt de vista terraplanista.....	28
4.6.2. Punt de vista de la ciència.....	29
4.7 Gravetat i l'experiment de Cavendish	32
4.7.1. Introducció	32
4.7.2. Punt de vista terraplanista.....	33
4.7.3. Punt de vista de la ciència.....	33
4.8. Els vols i els aeroplans	35
4.8.1 Introducció	35
4.8.2 Punt de vista terraplanista.....	36
4.8.3. Punt de vista de la ciència.....	37
4.9. El magnetisme i les brúixoles.....	42
4.9.1. Introducció	42
4.9.2. Punt de vista terraplanista.....	42
4.9.3. Punt de vista de la ciència.....	43
4.10. El Sol i la Lluna	44
4.10.1. Introducció	44
4.10.2. Punt de vista terraplanista.....	44
4.10.3. Punt de vista de la ciència.....	47
4.11. Els eclipsis.....	49
4.11.1 Introducció	49
4.11.2. Punt de vista terraplanista.....	50
4.11.3. Punt de vista de la ciència.....	51
4.12. Rotació de la Terra	53
4.12.1 Introducció	53
4.12.2 Punt de vista terraplanista.....	53
4.12.3 Punt de vista de la ciència.....	55
5. DIARI DE L'EXPERIÈNCIA PERSONAL AMB EL TERRAPLANISME.....	57
5.1. Introducció.....	57
5.2. Diari.....	57

6. ANÀLISI SOCIAL DEL MOVIMENT TERRAPLANISTA	65
6.1. Introducció	65
6.2. Tipus de corrents terraplanistes	65
6.3. El discurs terraplanista	68
6.3.1. La lògica	68
6.3.2. La postveritat	68
6.3.3. Anàlisi de la lògica terraplanista.....	70
6.4. Terraplanisme a les xarxes socials	72
6.4.1. Introducció	72
6.4.2. Relació entre la comunitat d'internet i els terraplanistes.....	73
6.4.3. Grups Terraplanistes a les xarxes	73
6.4.4. Conspiracions a les xarxes socials	74
6.5. Origen de l'èxit terraplanista.....	76
6.5.1. Introducció	76
6.5.2. L'esperit conspiranoic	76
6.5.3. Transfons terraplanista	77
6.5.4. El concepte de ciència.....	77
6.6. Futur del moviment terraplanista	78
7. MAQUETA DE LA TERRA PLANA	81
7.1. Introducció	81
7.2. Materials per realitzar la maqueta	81
7.3. Realització de la maqueta	81
7.4. Resultats	82
CONCLUSIONS	83
WEBGRAFIA I BIBLIOGRAFIA	85
ANNEXOS	91
1 Introducció	92
2 Edat Antiga (s. XL aC-V dC): Models primigenis	92
2.1. Mite Babilònic	93
2.2. Cosmologia egípcia.....	93
2.3. Altres cultures antigues	94
3 Edat Antiga (s. XL aC-V dC): Antiga Grècia	95
3.1. Aportació de Pitàgores (572 aC-490 aC)	95
3.2. Aportació de Filolao (470 aC-385 aC).....	96
3.3. Model d'Aristarc de Samos (310 aC-230 aC).....	96
3.4. Model de Plató (427 aC-347 aC).....	96

3.5. Model d'Aristòtil (384 aC-322 aC)	97
3.6. Aportació d'Eratòstenes (276 aC-194 aC)	98
3.7. Aportacions d'Hiparc de Nicea (190 aC-120 aC).....	99
3.8. Aportació de Ptolomeu (85 dC -165 dC).....	100
4 Edat Mitjana (s. V-XV)	101
4.1. Geocentrisme medieval (Model d'Aristòtil)	101
4.2. Aportació de la cultura islàmica	102
5 L'Edat Moderna s. (XVI-XVIII)	102
5.1. Model de Nicolau Copèrnic (1473-1543).....	103
5.2. Aportacions de Tycho Brahe (1546-1601).....	103
5.3. Aportacions de Kepler (1571-1630)	104
5.4. Aportacions de Galileu (1564-1642)	104
5.5. Aportacions de Newton (1643-1727)	105
6 Edat Contemporània (s. XVIII-Actualitat).....	106
6.1. Aportacions de William Herschel (1738-1822).....	106
6.2. Bunsen (1811-1899) i Kirchhoff (1824-1887), espectroscòpia	107
6.3. Aportacions d'Albert Einstein (1879-1955)	107
7 Conclusió	108

ÍNDIX D'IMATGES:

Figura 1. Comparació entre el mapa de la Terra Plana i l'Emblema de l'ONU.....	7
Figura 2. Representació gràfica de les diferents capes de la Terra.....	11
Figura 3. Representació més exacta del model terraplanista.....	13
Figura 4. Representació del cicle dia i nit en una Terra Plana.....	16
Figura 5. Representació simplificada i càlcul de la distància de l'horitzó per a una persona de 1,8 m.....	19
Figura 6. Exemples d'efecte Fatamorgana.....	20
Figura 7. Canal de Bedford (Anglaterra).....	21
Figura 8. Esquema de la visió terraplanista respecte l'experiment de nivell de Bedford.....	22
Figura 9. Canal de Suez (Egipte).....	23
Figura 10. Representació del sistema solar en moviment dins la Via Làctia.....	25
Figura 11. Representació de la diferència dels <i>Startrails</i> en els hemisferis nord i sud.....	26
Figura 12. Exemple de circumpolar realitzada a l'Empordà.....	27

Figura 13. Proporció de la Terra amb la màxima distància excavada.....	29
Figura 14. Representació mitjançant imants sobre com afecta la temperatura (moviment dels imants) i la pressió (els imants inferiors es mouen menys degut a la pressió que fan els imants superiors) a les molècules dels elements.....	30
Figura 15. Representacions gràfiques de l'experiment de Cavendish.....	32
Figura 16. Representació simplificada de l'actuació de les parets en l'experiment de Cavendish.....	34
Figura 17. Representació gràfica modificada sobre la situació mencionada anteriorment.....	37
Figura 18. Representacions gràfiques de la resposta sobre els tres punts (X, Y i Z).....	38
Figura 19. Representacions de navegació loxodròmica.....	40
Figura 20. Representació de com la navegació ortodròmica s'aplica en la Terra en un viatge de Pekín a Nova York.....	41
Figura 21. Diferència entre la navegació ortodròmica (verd) i la loxodròmica (vermell).....	42
Figura 22. Representació de com en la pràctica no apareixen monopols.....	43
Figura 23. Fotografia terraplanista on s'observa suposadament el reflex directe del Sol.....	45
Figura 24. Imatge que confirmaria segons els terraplanistes com els núvols poden passar per darrere del Sol.....	46
Figura 25. Representació de com s'entén la posta de Sol en una Terra Plana.....	47
Figura 26. Supòsit d'un eclipsi lunar en la Terra Plana.....	49
Figura 27. Representació d'un eclipsi solar.....	51
Figura 28. Representació no escalada dels eclipsis lunars i solars.....	52
Figura 29. Representació sobre l'experiment Michelson-Morley.....	54
Figura 30. Informació sobre el canal i comentaris diversos del documental.....	60
Figura 31. Taula representativa sobre l'increment de seguidors del compte estudiat.....	64
Figura 32. Emblema de la <i>Flat Earth Society</i>	67
Figura 33. Maqueta de la Terra Plana.....	82
Figura 34. Representació del plantejament del càlcul del radi.....	99
Figura 35. Representació del moviment dels planetes al voltant de la Terra.....	100

ABSTRACT / RESUMEN

En este trabajo se ha recogido una conspiración altamente polémica, el terraplanismo, la gente que apoya actualmente que la Tierra es plana. La finalidad de este estudio es presentar, comparar y reflexionar.

Primeramente, se ha entrado en qué consiste exactamente este pensamiento y qué es lo que defiende. Seguidamente, se ha comparado con el pensamiento mayormente aceptado. En un tiempo donde la ciencia tiene un papel mayoritario en la sociedad, se debe entender por qué hay gente que se opone a esta y cree que la versión oficial está equivocada. Se han analizado los argumentos que defiende el terraplanismo desde un punto de vista científico y como estos argumentan una hipotética Tierra de superficie plana. Finalmente, se ha abordado este tema desde un punto de vista sociológico. Una persona que se adentra en este mundo puede obtener distintas conclusiones, que han sido recogidas. Estas conclusiones son merecedoras de análisis, viendo el tipo de personas que se mueven por éste ámbito. También se han analizado las maneras que tiene un movimiento como éste para expandirse y llegar a más gente, junto con el discurso que usa y la clave de su éxito reciente. Concluyendo, se ha dado una hipótesis sobre el destino que tendrá un pensamiento como éste.

Se debe recordar que estamos hablando de un pensamiento y una manera de ver el mundo muy diferente al de la mayoría. Por lo tanto, cabe destacar que en ningún momento se ha buscado atacar, sino dar una visión objetiva que haga al lector reflexionar.

In this research project, it has been summarized a highly controversial conspiracy, the one of the people who defend the Earth is flat. The purpose of this study is to present, compare and think about it.

First, it has been entered into what this way of thinking exactly is and what they defend. Afterwards, it has been compared with science. Nowadays, science has a very important role in society, and it has to be understood why some people are opposing to it and think that the official version is wrong. The arguments that they give and how they defend a hypothetical Earth with a flat surface, have been analyzed in a scientific point of view. Finally, it has been presented this topic in a sociological point of view. The conclusions that a person can obtain entering this world, have been summarised. These conclusions are worth of analysis, seeing the type of people who are in it. It has been also analyzed the way that a conspiracy like this has to expand and reach more people, also with the type of speech that it uses and the key of its recent success. Concluding, it has been given a hypothesis about the end that this way of thinking will have.

It must be said that we are talking about a way of seeing the world so different from one of the majorities. Therefore, it has to be emphasized that in any moment there have been intentions of attack. We wanted to give an objective vision that let the reader think.

INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquest treball és dur a terme una anàlisi del terraplanisme contemporani, i, consegüentment, entendre com es comporta una conspiració científica. Per assolir-ho, el nostre propòsit es divideix en tres grans parts. Primerament, cal presentar en detall què és el terraplanisme, com s'origina en la nostra societat i quin model es planteja des d'aquest moviment. Creiem que aquest primer objectiu és necessari, ja que aquest és un tòpic força desconegut i cal una presentació per poder parlar-ne amb rigor. Seguidament, volem fer una comparativa del terraplanisme i la ciència convencional davant certs temes rellevants pel que fa a l'estudi del model cosmològic. Aquest segon propòsit derivarà en una mena de debat on veurem reflectits els arguments de cada postura. Finalment, el nostre tercer objectiu consisteix a reflexionar sobre el terraplanisme des d'un punt de vista sociològic, tractant temes com el futur del terraplanisme, el terraplanisme a les xarxes socials, el discurs terraplanista, entre d'altres.

La nostra motivació per a realitzar aquest treball prové de l'interès que tenim per la ciència, i, encara que no som conspiranoics, ens sembla captivant la idea que certs col·lectius busquin alternatives a aquesta. No el compartim, però volem entendre el raonament d'aquestes branques dissidents del coneixement científic establert. Concretament, el terraplanisme ens ha cridat especialment l'atenció, ja que ens sembla un moviment atrevit i desconegut que pot aportar originalitat al treball.

Pel que fa a la metodologia emprada en el treball, hem utilitzat principalment fonts digitals. A l'hora de tractar el punt de vista de la ciència, la cerca d'informació de qualitat ens ha estat fàcil a causa de la gran quantitat de fonts oficials al respecte. En canvi, trobar contingut terraplanista de qüestions específiques ens ha resultat una tasca considerablement difícil. Finalment hem hagut de recórrer a llocs web terraplanistes, informació de divulgadors terraplanistes, articles científics parlant de terraplanisme i a la nostra pròpia interacció amb terraplanistes a les xarxes socials.

Respecte a l'estructura, el treball està dividit en dues grans seccions: el marc teòric i la part pràctica.

En el marc teòric es troba un primer apartat anomenat «Sorgiment del Terraplanisme Contemporani», on, com el seu nom indica, s'explica com s'origina el terraplanisme en els últims temps. Posteriorment, es mostren quines són les diferències entre el model cosmològic acceptat i el terraplanista amb els apartats «Model Cosmològic Actual» i «Model Terraplanista». En aquests apartats s'explica, a mode de contextualització, quin és el model astronòmic actual acceptat per la ciència, i a continuació es descriu el model plantejat pels terraplanistes (fent una síntesi d'idees dels diversos corrents). El marc teòric finalitza amb l'apartat «Debat respecte a la Terra Plana», que consisteix a comparar les idees terraplanistes amb les de la ciència mitjançant una argumentació respecte a temes rellevants en el debat de la forma de la terra. Per tant, en referència als objectius, podem dir que la part teòrica presenta el terraplanisme i la seva comparació amb la ciència.

La part pràctica conté l'anàlisi sociològica i les reflexions recollides a l'apartat «Anàlisi Social del Moviment Terraplanista». En aquesta secció, deixem de banda els aspectes científics per abordar el terraplanisme des d'un punt de vista social. Considerem aquest apartat com a part pràctica perquè en ell s'hi troben reflexions i conclusions personals que són el resultat de la nostra experiència amb el moviment Terraplanista. Com a conseqüència, aquest apartat fa referència a la part de reflexió esmentada en els objectius.

Altrament, la part pràctica inclou la realització d'una maqueta de la terra plana, la qual té l'objectiu de servir com a representació visual del model terraplanista.

Agraïments

Agraïm l'orientació i els consells del nostre tutor, que han estat clau per a la realització d'aquest treball.

Agraïm també a un company de classe per proporcionar-nos material específic a l'hora de fer la maqueta de la Terra Plana. La seva participació ha sigut molt significativa per a l'elaboració d'aquesta.

1. SORGIMENT DEL TERRAPLANISME CONTEMPORANI

1.1. Introducció

El pensament que la Terra és plana, tot i que sembla lògic des d'un senzill punt de vista, ha estat rebutjat repetidament durant la història a causa de les incongruències científiques que aquest suposava. No obstant això, en aquests darrers anys s'ha produït un ressorgiment del moviment terraplanista per part de persones que, si bé són una minoria, estan generant un cert debat al respecte.

1.2. Sorgiment

Una de les grans incògnites respecte al ressorgiment de la creença que la Terra és plana és saber com va reviure aquest pensament que s'havia quedat obsolet des de temps molt anteriors. Per respondre aquesta pregunta cal fixar-nos amb Samuel Rowbotham, un londinenc del segle XIX que, gràcies al seu carisma, va aconseguir convèncer tota mena de persones (incloent-hi acadèmics i científics) que el planeta és pla. Ell va servir d'inspiració per als futurs terraplanistes per crear la *Flat Earth Society* l'any 1956, i entre les seves virtuts destaquen la capacitat oratòria que li permetia capgirar l'opinió de fins i tot els més escèptics. El seu discurs va generar dubte en la societat, i aquest pensament ha perdurat durant el temps fins arribar a l'actualitat, on s'ha amplificat amb l'ajuda d'internet.¹

El terraplanisme actual sorgeix de l'auge de l'esperit conspiranoic d'un sector de la societat, el qual es caracteritza per posar en dubte tot allò que coneixem. Aquest pensament ha pogut ser difós recentment gràcies a les xarxes socials, cosa que ha donat visibilitat i ha fet que un considerable nombre de persones se sumin a la causa. Un moment clau va ser l'eclipsi solar que va tenir lloc el 21 d'agost del 2017, el qual van aprofitar molts terraplanistes per defensar la seva manera d'explicar els eclipsis (la qual exposarem més endavant) i donar a conèixer massivament les seves idees.²

1 elEconomista . (2019). ¿Quién empezó la teoría del terraplanismo?. 20/06/21, de elEconomista Sitio web: <https://ecodiario.eleconomista.es/viralplus/noticias/10014003/07/19/Quien-empezo-la-teoria-del-terraplanismo.html>

2 ESTHER MIGUEL TRULA. (2017). Por supuesto que los defensores de que la Tierra es plana tienen una explicación para los eclipses solares. 28/06/21, de magnet Sitio web:

Normalment, els individus que donen suport a la conspiració de la terra plana també acaben involucrats en la creença d'altres conspiracions, per tant, l'increment d'activitat conspiranoica en general està directament relacionada amb el ressorgiment del terraplanisme.³

1.3. Conspiració

Tot i que existeixen variacions de pensament entre els diferents corrents de terraplanistes, generalment s'afirma que tots els governs i agències espacials formen part d'una colossal conspiració que ens priva d'informació real respecte a la cosmologia, entre d'altres àmbits, amb la finalitat d'aconseguir un benefici econòmic, polític i social.

Segons els conspiranoics:

Durant la Guerra Freda, Rússia i Estats Units es trobaven en una intensa cursa espacial que els portaria a falsificar els seus èxits per demostrar la supremacia de les seves respectives nacions. Un clar exemple és l'arribada a la Lluna. En les seves falsificacions, la Terra es mostra esfèrica degut a que en aquell context era el més acceptat, però la Nasa no era conscient de la forma real del planeta, ja que mai s'ha sortit de la terra.⁴

Actualment, grans corporacions segueixen amagant la forma de la Terra per diferents raons. Cal pensar que el fet que la Terra sigui plana afecta la nostra percepció respecte al cel, el Sol i la Lluna, les estrelles, la nostra posició en l'univers, entre altres qüestions de gran magnitud. Tanmateix, els serveix per encobrir les falsificacions d'èxits espacials i per amagar l'existència de Déu, ja que, depenent de la interpretació,

<https://magnet.xataka.com/un-mundo-fascinante/por-supuesto-que-los-defensores-de-que-la-tierra-es-plana-tienen-una-explicacion-para-los-eclipses-lunares>

3 Jaime Rubio Hancock . (2018). La Tierra plana, una teoría de la conspiración construida con memes y grupos de Facebook. 18/06/21, de EL PAÍS Sitio web:

https://verne.elpais.com/verne/2018/01/30/articulo/1517320204_628910.html

4 NAOV. (2019). Documental Tierra Plana Completo . 31/08/2021, de Youtube Sitio web:

https://www.youtube.com/watch?v=WELOp1AU_7k

la Terra plana és una prova directa de la veracitat dels textos Bíblics. Un detall que resulta sospitós respecte a l'existència d'aquesta elit és el fet que en la bandera de l'Organització de les Nacions Unides hi apareix el que sembla un mapa de la Terra plana.⁵



Figura 1. Comparació entre el mapa de la Terra Plana i l'Emblema de l'ONU⁶

5 Oliver Ibañez. (2016). ¿Por qué nos OCULTAN la Tierra Plana?. 18/07/2021 , de Youtube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=WT1_rV9pd68&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKgHWsHuKsBi8dE&index=7

6 José Miguel Ruiz Valls. (2021). El conocimiento más oscuro. 7/09/2021, de El Desierto Sitio web: <https://www.eldiestro.es/2021/03/el-conocimiento-mas-oscuro/>

2. MODEL COSMOLÒGIC ACTUAL

2.1. Introducció

Per a poder comprendre millor els conceptes que el moviment terraplanista rebutja, necessitem recordar i posar-nos en context sobre la nostra realitat de manera breu i resumida, és a dir, com és el món i l'univers on vivim des del punt de vista totalment científic i comprovat mitjançant el mètode científic. Tot el procés que ha dut a terme la humanitat per a arribar al punt on ens trobem està explicat de manera més detallada en els annexos del treball.

2.2. L'univers conegut

L'univers és el límit del coneixement humà en termes d'astronomia, que encara avui en dia conté un nombre d'incògnites immensament gran. L'origen de l'univers no està gens clar, tot i que la teoria més acceptada és la del Big Bang, la qual explica com l'univers va originar-se des d'un punt de tanta densitat que s'arrodoneix a l'infinit, que va començar a expandir-se i va crear tot el que coneixem avui en dia. Les evidències científiques apunten cap a aquesta mateixa teoria, tot i que encara no hi ha una explicació clara sobre el que va passar abans del fenomen. Una altra de les incògnites més importants és la composició exacta de l'univers, tot i que s'han pogut aproximar unes dades, un 23% de l'univers és matèria fosca, un 72% energia fosca i un 4% àtoms. La matèria i l'energia fosca encara són incògnites molt significatives. Tampoc se saben amb exactitud els límits d'aquest i, com a conseqüència, s'han formulat força teories. Alguns pensen que l'univers és infinit a causa de la seva constant expansió, altres pensen que és o serà finit quan pari d'expandir-se, i altres creuen que es començarà a contraure quan arribi al seu límit, entre molts altres punts de vista. Tot i així, se sap que amb l'univers es parla de dimensions d'inimaginable grandària, on es poden trobar tota mena de galàxies, planetes, nebuloses, forats negres i molts altres elements dispersos per l'univers.⁷

⁷ José Vicente Díaz. (2020). La composició de l'univers. 14/06/21, de CatalunyaPRESS Sitio web: <https://www.catalunyapress.cat/texto-diario/mostrat/2057127/composicio-lunivers>

2.3. Via Làctia

Entre totes les galàxies ubicades en l'univers, es troba la nostra, la Via Làctia. Aquesta es troba en el grup de galàxies que anomenem com a Grup Local, i aquesta orbita al voltant d'un forat negre que la manté unida. La Via Làctia conté més de 200.000 milions de estrelles, i entre totes elles trobem el Sistema Solar.⁸

2.4. Sistema Solar

El Sistema Solar és una agrupació de planetes que orbiten una estrella anomenada Sol, la qual manté en el seu lloc orbitant aquests planetes i proporciona la llum i la temperatura necessària per a la vida humana. Ordenats per a proximitat a aquesta estrella central, trobem primer Mercuri, després Venus, la Terra, Mart, Júpiter, Saturn, Urà i Neptú. Al final també s'hi troba Plutó, el qual ha estat considerat de diferents formes al llarg del temps, passant de ser considerat entre planeta i planeta nan. Cada un d'aquests planetes orbita sobre si mateix i al voltant del Sol en òrbites de diferent grandària i durada. Alguns dels planetes també compten amb algun satèl·lit que orbita el planeta corresponent. És aquí on es troba la Terra, lloc on nosaltres residim i protagonista de la teoria estudiada en aquest treball.

2.5. Planeta Terra

2.5.1. Aspectes generals

L'espècie humana resideix en el planeta Terra, un planeta ubicat dins del Sistema Solar, amb unes condicions totalment adients per a la vida. Fins avui, és l'únic lloc conegut on està comprovat que resideix la vida.

Rota constantment el Sol i tarda aproximadament 365 dies a donar una volta completa al seu voltant, en una òrbita el·líptica. A part d'això, també rota sobre si mateixa, tardant 24 hores en completar aquest procés.

La Terra té la forma d'una esfera, tot i que té algunes imperfeccions, que provoquen que la forma no sigui totalment rodona.

⁸ AstroMía. La Vía Láctea. 14/06/21, de AstroMía Sitio web: <https://www.astromia.com/universo/vialactea.htm>

2.5.2. Atmosfera

La Terra té prou grandària per a poder retenir una capa de gasos anomenada atmosfera, la qual és responsable de salvar-nos d'una gran quantitat de perills, com ara protegir-nos dels raigs ultraviolats i retenir una part dels raigs infraroigs, fent que el planeta mantingui una temperatura adequada. D'aquesta manera, quan és de dia i estem exposats al Sol, no ens escalfem de manera extrema, i quan és de nit és manté una temperatura suficient per sobreviure.

2.5.3. Composició i capes

Per sota de la principal capa de gasos es troba la superfície terrestre, la qual està formada per un 71% d'aigua, i un 29% de terra. Aquest espai de terra és on la societat humana resideix, i ha dividit el territori habitable en 6 continents: Àfrica, Amèrica, Europa, Oceania, Àsia i l'Antàrtida. Just per sota de la superfície terrestre, trobem les diferents capes que formen la Terra, fins a arribar al centre i punt mitjà de l'esfera. La primera de totes i la més externa és l'escorça terrestre, que és la capa més sòlida, on es troben els minerals i diferents roques. Està formada per diferents plaques anomenades plaques tectòniques, que a causa del seu moviment provoquen terratrèmols. Just per sota trobem el mantell, la capa més gran i plena de materials calents, que sol provocar els moviments de les plaques mencionades anteriorment, essent responsable també de l'aparició de volcans. Finalment trobem el nucli de la Terra, format per el nucli extern i l'intern. Està compost per metalls a altes temperatures. L'extern és una capa de metalls líquids, mentre que el intern està en part sòlid.⁹

⁹ AstroMía. La Terra, el nostre planeta. 14/06/21, de AstroMía Sitio web: <https://www.astromia.com/edu/solar/terra.htm>

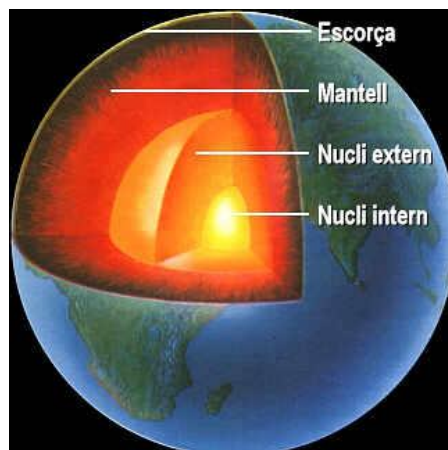


Figura 2. Representació gràfica de les diferents capes de la Terra¹⁰

2.6. La Lluna

La Lluna és l'únic satèl·lit natural que orbita al voltant de la Terra, observable a simple vista clarament des de la superfície terrestre. Hi ha teories que diuen que es tracta de les restes d'un impacte d'un altre cos celeste amb una Terra encara en formació fa milers d'anys. Gràcies al fet que el Sol, la Terra i la Lluna es troben a diferents distàncies i orbiten entre si, es produeixen diferents situacions com els cicles lunars. La Lluna reflecteix gran part de la llum del Sol de diferents maneres, en funció de si la Terra s'interposa més o menys entre la Lluna i el Sol, i es produeixen aquests cicles d'aproximadament uns 29-30 dies. També es produeixen altres fenòmens no tan comuns com els eclipsis, moments en què la Lluna s'interposa just entremig de la Terra i el Sol, provocant que uns certs observadors situats a una part de la superfície de la Terra observin aquest fenomen i es vegin sense llum durant un petit interval de temps durant el dia.¹¹

10 Imatge extreta de: AstroMía. La Terra, el nostre planeta. 14/06/21, de AstroMía Sitio web: <https://www.astromia.com/edu/solar/terra.htm>

11 AstroMía. La Luna es nuestro satélite. 14/06/21, de AstroMía Sitio web: <https://www.astromia.com/solar/luna.htm>

3. MODEL TERRAPLANISTA

3.1 Introducció

Dins del Terraplanisme podem trobar diferents corrents de pensament, cadascun amb la seva pròpia idea de com és l'univers, i, per tant, és complicat establir un model general que inclogui totes les idees cosmològiques dels diferents sectors de la conspiració. Malgrat això, en aquest apartat es farà una descripció tenint en compte les característiques comunes entre les diverses variacions del model i l'opinió majoritària d'aquest moviment.¹²

3.2 Ubicació de la Terra plana

Molts terraplanistes afirmen que un dels grans errors que cometen la majoria de persones quan s'imaginen el model de la Terra plana és que s'imaginen el model actual però substituint la Terra esfèrica per la Terra en forma de disc. En aquest model és creu que el més probable és que la Terra és trobi en el buit, i que tots els cossos visibles des de la superfície terrestre estiguin dins d'una cúpula la qual envolta el planeta.¹³

3.3. La Terra Plana

3.3.1. Descripció general

La Terra Plana és un disc on el pol nord es situa al centre i l'Antàrtida i la delimita pel perímetre del cercle. Els continents es troben disposats de manera que es poden explicar els viatges al voltant de la Terra tal com es veu en la imatge.

¹² Contingut de "Model Terraplanista" extret principalment de: Naov. (19/12/2019). Documental Tierra Plana Completo. 19/07/2021, de YouTube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=WELOp1AU_7k

¹³ Informació extreta dels Annexos: Diari; dies 26, 27 i 28 de Juny

En aquest model la Terra no presenta moviment, i és recoberta per una cúpula. El Sol i la Lluna, com totes les estrelles, es troben dins de la cúpula, per tant són cossos més petits i propers que en la visió convencional.



Figura 3. Representació del model terraplanista¹⁴

3.3.2. La Cúpula i els límits de la Terra

Com s'ha dit abans, és un error, en relació al moviment terraplanista, creure que pots simplement substituir la Terra en el model que personalment coneixem per una Terra Plana, ja que trobaríem bastants errors, i de la mateixa manera, quan les persones s'imaginen aquest tipus de Terra, un dels primers pensaments és sobre els límits d'aquesta, i generalment s'imagina un moment on s'acabaria el planeta i, inevitablement, cauries a l'espai. La teoria de la Terra Plana compta amb una

¹⁴ Imatge extreta de: Naov. (19/12/2019). Documental Tierra Plana Completo (1:20:34). 19/07/2021, de YouTube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=WELOp1AU_7k

explicació més complexa sobre això, i es pensa que la Terra es troba dins d'una cúpula que l'envolta, també coneguda col·loquialment dins el moviment com a Domo.

Abans de parlar en profunditat sobre ella, cal remarcar quins serien els límits de la Terra. El principal límit i més evident és l'Antàrtida, la qual es creu que envolta la Terra pels límits laterals del disc i actua com a mur. Generalment, els terraplanistes creuen que l'Antàrtida no es pot travessar per diverses raons. La primera d'aquestes seria que el govern no vol que la gent descobreixi la veritat i, per tant, tindrien controls i murs al llarg d'aquesta per assegurar-se que cap civil hi arribi. La segona raó és natural, i es diu que a mesura que avances per l'Antàrtida apropant-te als límits de la Terra, arribaries a certs murs naturals de gran alçària, que comptarien amb zones de temperatures extremes, fins i tot pròximes al zero absolut (0 K / -273 C°). Aquests obstacles naturals farien que la raça humana ho tingués molt complicat per a travessar l'Antàrtida. El moviment terraplanista creu que el territori més enllà és desconegut encara, tot i que hi ha diferents hipòtesis. Una d'elles seria que el gel de l'Antàrtida segueix fins al punt on comença la cúpula o Domo. L'altra considera que més enllà de l'Antàrtida trobem més oceà, que s'expandiria fins a l'inici de la cúpula, i per últim, també hi ha una altra hipòtesi que creu en l'existència de més continents desconeguts més enllà de les limitacions del gel, que s'expandirien fins al desconegut inici del Domo.

Una vegada delimitat aproximadament el límit de la Terra Plana, es pot parlar més extensament sobre el Domo o cúpula que envolta la Terra. La definició d'aquesta és una aproximació, ja que els terraplanistes afirmen no poder anar a investigar-la en profunditat, a causa de la manca de recursos a la que tenen accés els civils i la protecció d'aquest Domo per part de governs i agències espacials amb la finalitat que les persones no descobreixin la veritat. Es creu que aquesta cúpula té propietats molt properes a les del cristall i que també es tracta d'un camp electromagnètic. Tot i aquestes característiques, la propietat més important del Domo dins del model terraplanista és la impossibilitat de travessar-lo. Es considera que no es pot sortir de la Terra perquè és impossible trencar-lo, penetrar-lo o deixar algun tipus de marca en ell, per la qual cosa estaríem parlant d'una resistència mecànica, en tots els seus tipus, pràcticament infinita. Es desconeix la raó per la qual és tan altament resistent,

però el principal argument és religiós, afirmant que Déu va crear aquesta cúpula indestructible per a retenir i protegir els humans en la Terra. També es desconeix què hi hauria més enllà, tot i que el pensament més comú argumenta que no s'hi troba res. Molts fets que s'observen en el cel els expliquen mitjançant aquesta cúpula, i estan analitzats amb detall en l'anàlisi sobre l'argumentació que utilitza el moviment per a defensar la seva teoria.¹⁵

3.3.3. Objectes astronòmics

És innegable el fet que des de la Terra s'observen cossos celestes, i tothom ho pot comprovar amb un telescopi mitjanament potent. Aquests cossos poden ser altres planetes i estrelles, per exemple. Segons els terraplanistes, tots i cadascun d'aquests objectes astronòmics, inclosos la Lluna i el Sol, es troben dins la cúpula o Domo. Es creu que aquests dos últims es troben a aproximadament 6400 km d'alçària. És per això que defensen que tots aquests cossos són d'una grandària i es troben a una distància de la Terra totalment diferents de la que ens diu la ciència. Una última distinció d'extrema importància dins el model terraplanista és que no consideren la Terra un planeta. Això és degut al fet que la Terra és el lloc on vivim, i no té res a veure amb els objectes astronòmics observables des d'ella, ja que es troben dins els seus propis límits, i no fora. Consideren un planeta a Mart, o Júpiter, per exemple, però no la Terra, i es defensa que no tenen propietats en comú.

3.3.4. Cicle dia i nit

Com s'ha dit, en el model terraplanista el Sol i la Lluna esdevenen més petits i propers que en el convencional. Aquests dos es troben orbitant la Terra, actuant així com a focus damunt d'una àrea del planeta. Amb aquesta premissa s'explica el cicle dia i nit.

15 Apartat de "La Cúpula i els límits de la Terra" extret en gran part de: Oliver Ibáñez. (20/06/2016). La Cúpula: los límites de la Tierra. 19/07/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=0XBGfK4ntVg&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKgHWsHuKsBj8dE&index=4>

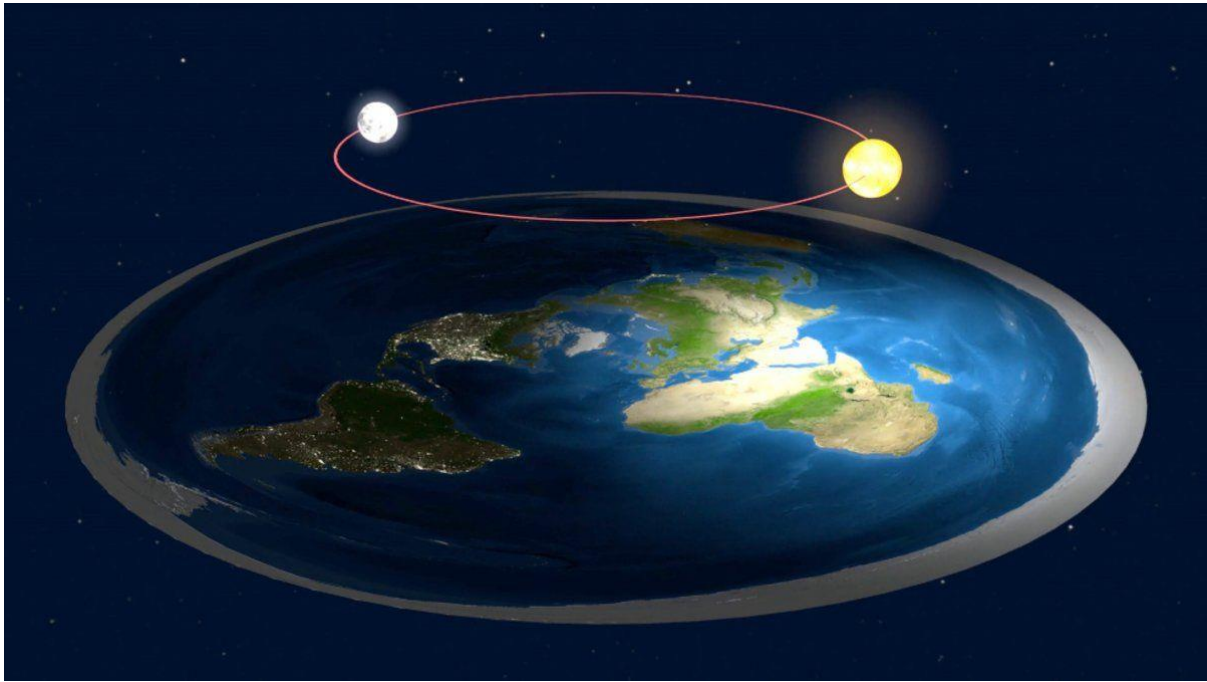


Figura 4. Representació del cicle dia i nit en una Terra Plana¹⁶

3.3.5. Gravetat

Els terraplanistes creuen amb la dada empírica que existeix una tendència vertical cap a baix amb una acceleració de $9'8 \text{ m/s}^2$ que atrau els objectes a la Terra, ja que és un fenomen bàsic que es pot comprovar de manera individual. Malgrat això, pensen que aquesta acceleració no és deguda a l'atracció de la massa de la Terra i que el veritable origen de la gravetat segueix essent un misteri. La major part de terraplanistes creuen precipitat i hipòcrita el fet d'intentar explicar aquest fenomen amb la informació actual.

Per altra banda, la *Flat Earth Society* pensa que la Terra es mou cap amunt en el buit amb una acceleració de $9'8 \text{ m/s}^2$ i, per tant, el seu efecte seria similar al de la gravetat. Aquest raonament és incompatible amb la premissa anteriorment mencionada que la

¹⁶ Imatge extreta de: Naov. (19/12/2019). Documental Tierra Plana Completo. 19/07/2021, de YouTube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=WELOp1AU_7k

Terra no es mou, i nombrosos col·lectius terraplanistes el rebutgen a causa de la falta d'evidències d'aquest moviment.¹⁷

3.3.6. Geologia i l'interior de la terra

A diferència del model convencional, en una Terra plana no hi ha nucli. No obstant això, els terraplanistes pensen que la Terra té evidentment un cert gruix impossible de determinar amb les dades actuals.

Malgrat no haver-hi nucli, el model de la Terra plana no nega en cap moment el magnetisme, i es pensa que aquest prové del Sol. La idea principal respecte als fenòmens magnètics és que el Sol és una font electromagnètica.

¹⁷Rocío Vidal (La caja de Schrödinger). (2020). DEBATE TIERRA PLANA (COMPLETO) ft. QuantumFracture VS Iru Landucci, Javi Poves y Dani Márquez. 2/08/2021, de Youtube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=b_yzrniH0gA

4. DEBAT RESPECTE A LA TERRA PLANA

4.1. Introducció

Una vegada descrits els dos models, i entès el funcionament de cadascun, passem a veure com aquests responen davant un seguit de tòpics rellevants en el debat de la terra plana. En aquest punt es realitzarà una comparació entre les idees de la ciència convencional i les dels terraplanistes amb l'objectiu de compactar l'argumentació de les dues postures respecte cada apartat. Primerament, s'abordarà el tema des de la part terraplanista i, posteriorment, la ciència tradicional donarà la seva versió davant el pensament conspiranoic.

4.2. Trigonometria esfèrica

4.2.1 Introducció

Aquest camp és l'encarregat d'estudiar la relació entre les magnituds d'un triangle i els angles, però sobreposats en una esfera. També es tracta d'un argument i una de les bases del moviment terraplanista, ja que molt dels integrants utilitzen les bases de la trigonometria esfèrica per a negar l'existència d'una curvatura en la Terra.

4.2.2. Punt de vista terraplanista

Es diu que molts terraplanistes han utilitzat la trigonometria per a comprovar que diversos elements observables no haurien de ser visibles tenint en compte la curvatura de la Terra. Per a fer aquest càlcul hem d'agafar un teorema bàsic de les matemàtiques, el Teorema de Pitàgores, el qual ens diu que, en un triangle rectangle, la suma dels dos catets (cadascun elevat al quadrat) és igual a la hipotenusa al quadrat. Aquest teorema s'ha d'aplicar a aquesta situació per a poder calcular a quina distància veu un observador l'horitzó i, per tant, el punt on un objecte començaria a desaparèixer sota els efectes de la curvatura.

Amb aquest procés obtenim la següent fórmula: $D^2 + R^2 = (D + h)^2$, on D correspon a la distància observador-horitzó (la principal incògnita), R correspon al radi de la Terra

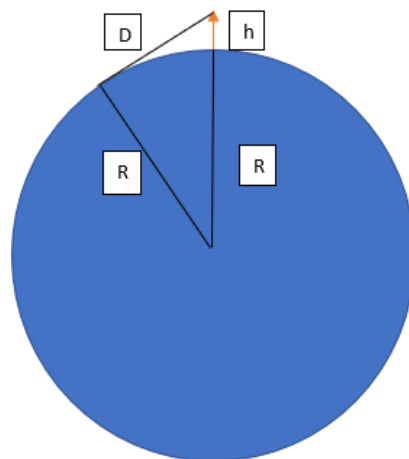
(6371 km aproximadament) i on h correspon a l'alçada de l'observador.¹⁸ Es pot veure de manera més clara en un exemple, on veiem la distància on es troba l'horitzó per a una persona d'1,8 metres d'alçada.

$$D^2 + R^2 = (R + h)^2$$

h : Alçada de l'observador

D : Distància de l'horitzó

R : Radi de la Terra ($6,371 \times 10^6$ m)



$$h = 1,8 \text{ m}$$

$$D^2 + (6,371 \times 10^6)^2 = (6,371 \times 10^6 + 1,8)^2$$

$$D = 4789,11 \cong 4,789 \text{ km}$$

Figura 5. Representació simplificada i càlcul de la distància de l'horitzó per a una persona de 1,8 m¹⁹

Com veiem en l'exemple, un dels catets correspon al radi de la Terra, igual des de qualsevol punt de l'esfera, i l'altre catet correspon a la distància de l'observador amb l'horitzó visible. La hipotenusa correspon a la suma entre el radi de la Terra i l'alçada de l'observador. Veiem que per a una persona d'1,8 metres situada a nivell del mar, els elements que es trobin més enllà dels 4,7 km de distància amb ell, haurien de

¹⁸ Astronoo. (1997). Distancia del horizonte. 19/07/2021, de Astronoo.com Sitio web: <http://www.astronoo.com/es/articulos/horizonte.html>

¹⁹ Càlcul realitzat per un dels membres del treball

deixar de ser visibles. Els terraplanistes afirmen que això és fals, ja que es poden observar elements que es troben molt més lluny, afirmant que no hi ha curvatura.

4.2.3. Punt de vista de la ciència

Les matemàtiques són una de les eines bàsiques de la ciència i ens ajuden a entendre molts dels fenòmens del món que ens envolta, és per això que tots els càlculs realitzats per a determinar l'horitzó són totalment correctes en termes teòrics. El problema és que a efectes pràctics no es compleixen de manera exacta, ja que trobem molts factors que afecten la nostra visió. Primer, cal mencionar que l'ull humà no està preparat per a veure-hi perfectament a grans distàncies, i, d'altra banda, podem trobar una alta quantitat d'efectes òptics que distorsionen la realitat. El més important en relació a les conclusions terraplanistes és l'efecte Fatamorgana.

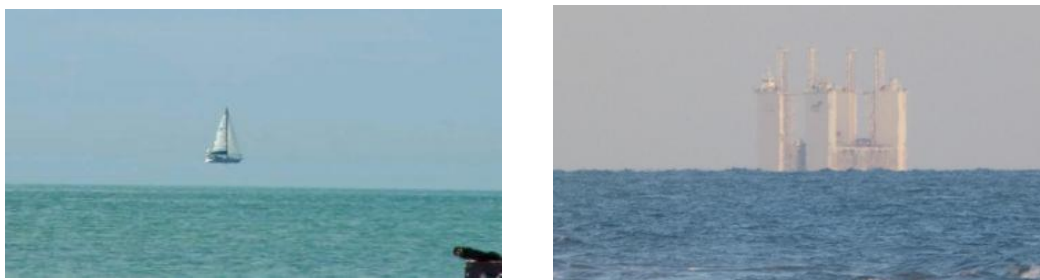


Figura 6. Exemples d'efecte Fatamorgana²⁰

Per a entendre aquest efecte, cal recordar que la llum que nosaltres veiem és un conjunt d'ones electromagnètiques oscil·lants d'una freqüència i longitud d'ona determinada, que poden viatjar per qualsevol medi. Quan una d'aquestes ones de llum visible passa d'un medi amb unes característiques a un altre medi amb unes característiques diferents, l'ona es veu afectada i canvia la seva direcció. És el fenomen conegut com a refracció. Nosaltres podem veure amb els nostres ulls els objectes gràcies a les ones de llum visible que arriben als nostres ulls. L'efecte Fatamorgana és un fenomen de refracció i es dona quan per sobre del mar es troben diferents masses d'aire a diferents temperatures, condicions meteorològiques bastant

²⁰ Imatges extretes de <https://www.lavanguardia.com/participacion/las-fotos-de-los-lectores/20200219/473662618028/espectacular-ciudad-flotante-efecto-fata-morgana-costa-barcelona.html> i de <https://www.conoceque.com/curiosidades/el-curioso-efecto-fata-morgana/>

comunes. Les masses d'aire actuen com a dos medis diferents i fan que els raigs de llum visible canviïn la seva trajectòria mitjançant la refracció. Aquest efecte també es pot donar en objectes que no veuríem per culpa de la curvatura, però que sí que poden ser observats perquè els seus raigs de llum han estat modificats i han acabat arribant als nostres ulls. L'efecte Fatamorgana també pot fer veure a un observador un objecte que sembla que estigui flotant en l'aire.²¹

Aquesta és la principal raó de per què es poden veure coses que no s'haurien de veure si només ens centréssim en l'esfericitat de la Terra, però la ciència també utilitza altres arguments en contra el terraplanisme en termes de la curvatura de la Terra. Primerament, que en un pla, la visió que tens de l'horitzó no hauria de variar segons l'alçada a la qual et trobes. Després, també cal tenir en compte que aquest tipus d'efectes de refracció no podrien tenir lloc en una Terra Plana, ja que un objecte a llarga distància podria fer-se més petit, desaparèixer a la nostra visió o veure distorsionada l'alçada a la qual es troba per culpa de la refracció atmosfèrica, però mai es podria veure un objecte endinsar-se totalment per sota el mar si la Terra no fos esfèrica.

4.3 Experiment de nivell de Bedford

4.3.1 Introducció



L'experiment de nivell de Bedford és un experiment proposat pels terraplanistes per demostrar que la Terra és plana. Prenent el canal del poble de *Old Bedford* (Anglaterra), el qual fa 9 km de llargada, l'experiment consisteix a utilitzar el tram d'aigua en línia recta i un observador per comprovar si les mesures de la curvatura de la Terra són correctes.

Figura 7. Canal de Bedford (Anglaterra) ²²

²¹ Germán Portillo. Efecto Fata Morgana. 19/07/2021, de Meteorología en Red Sitio web: <https://www.meteorologiaenred.com/efecto-fata-morgana.html>

²² Imatge extreta de https://en.wikipedia.org/wiki/Bedford_Level_experiment

4.3.2. Punt de vista terraplanista

Aquest experiment va ser dut a terme per primer cop durant el segle XIX per Samuel Rowbotham. Es van col·locar unes barques a un extrem del canal i, mitjançant un telescopi situat a l'altre extrem un observador, es van poder veure les banderes de les barques a 9 km de distància. Això demostrava que la Terra era plana, ja que segons els seus càlculs respecte a la curvatura de la Terra, a partir dels 4'5 km en línia recta aquest fet no seria possible.

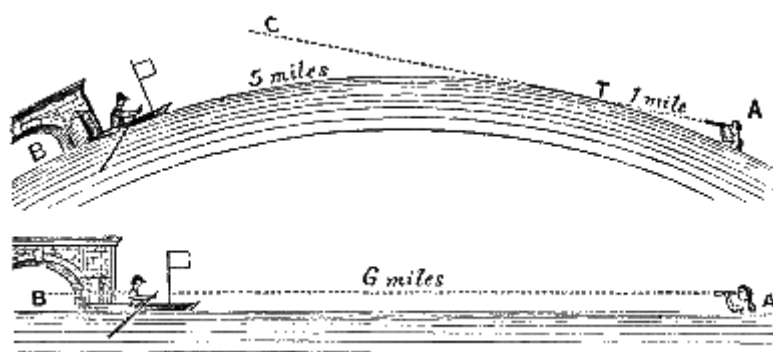


Figura 8. Esquema de la visió terraplanista respecte l'experiment de nivell de Bedford²³

4.3.3. Punt de vista de la ciència

Davant d'aquest experiment, els científics Alfred Wallace, John Hampden i William Carpenter van decidir anar al canal a fer la mateixa prova. Van seguir un procediment similar, però a sobre les barques van ser situades tres barres de la mateixa mida. En concloure l'experiment van observar que la tercera barra (la més llunyana) apareixia uns 8 centímetres per sota de les altres. Per tant, eren presents els efectes de la curvatura terrestre.

²³ Imatge extreta de: Flat Earth Society. (2020). Bedford Level Experiment. 03/10/2021, de Flat Earth Society Sitio web: https://wiki.fes.org/Bedford_Level_Experiment

Els científics expliquen que Rowbotham veia les banderes de les barcasses a causa de l'efecte de refracció provocat per l'atmosfera i pel reflex de l'aigua, però si es comparen dos cossos en diferents posicions sota el mateix efecte s'observa la presència de la curvatura terrestre.²⁴

4.4. Curvatura en la construcció de grans estructures

4.4.1. Punt de vista terraplanista

Una de les proves que molts terraplanistes busquen per a confirmar l'absència de curvatura en la Terra és l'afirmació que en l'àmbit pràctic mai es té en compte. Afirmen que en construccions de grans estructures tals com el canal de Panamà, el canal de Suez, vies ferroviàries i carreteres haurien de fer correccions constants per a no tenir desperfectes, ja que construir en línia recta, t'aniries elevant del sòl lentament degut a la curvatura de la Terra.



Figura 9. Canal de Suez (Egipte) ²⁵

24 Informació respecte Bedford extreta de: Cultura y Ciencia . (2017). Desmontando el modelo de la Tierra plana. 16/7/2021, de Cultura y Ciencia Sitio web: <https://culturayciencia.diariocronicas.com/desmontando-el-modelo-de-la-tierra-plana/>

25 Imatge extreta de <https://okdiario.com/curiosidades/canal-suez-que-como-functiona-que-sirve>

4.4.2. Punt de vista de la ciència

La pregunta formulada pels terraplanistes pot ser una lògica a escala intuïtiva, però la resposta es troba en un concepte descobert fa molts anys, la gravetat. Està comprovat experimentalment que dos cossos amb massa tenen una tendència a atreure's, i a major massa, major atracció. La Terra té una gran massa en relació amb els objectes que es troben en la seva superfície i, per tant, els atreu en gran manera. És per això que a mesura que avances en la superfície esfèrica de la Terra, la gravetat et va mantenint en la seva superfície, d'igual manera que una construcció es queda sempre al mateix nivell en referència a la superfície terrestre. És per culpa d'aquest fenomen que, si viatges en línia recta, a tu sempre et semblarà estar caminant per un pla, encara que la realitat no sigui aquesta.

4.5. Estabilitat del cel nocturn

4.5.1 Introducció

L'absència de llum solar que presenta el cel nocturn ens permet observar l'univers des de la Terra, i les conclusions a les quals s'arriben mitjançant aquest procediment són sempre un tema de conversa habitual en el debat de la Terra plana. Això és degut al fet que representen una eina utilitzada per reforçar l'argumentació dels respectius punts de vista.

En el model de la Terra plana les estrelles i constel·lacions es mantenen immòbils, i en aquest apartat veurem quins arguments es proposen per a la defensa d'aquesta declaració i què pensa de tot plegat la ciència tradicional.

4.5.2. Punt de vista terraplanista

Molts terraplanistes posen en dubte que el cel nocturn canviï, ja que els resulta sospitós el fet que l'estrella polar, així com altres cossos celestes, no presentin moviment. Així mateix, l'afirmació per part de la ciència que la Terra gira sobre si mateixa mentre orbita al sol, a la vegada que el sistema solar es desplaça per la via làctia, i que aquesta última es mou també a grans velocitats per l'univers, fa que els

conspiranoics reflexionin sobre per què no es presenten alteracions més notòries en el cel.²⁶

Creuen que no seria possible un cel relativament estable com el nostre amb les altes velocitats presents en l'univers. També es basen en la idea que mai s'han pogut percebre de manera empírica els moviments descrits per la ciència convencional.²⁷

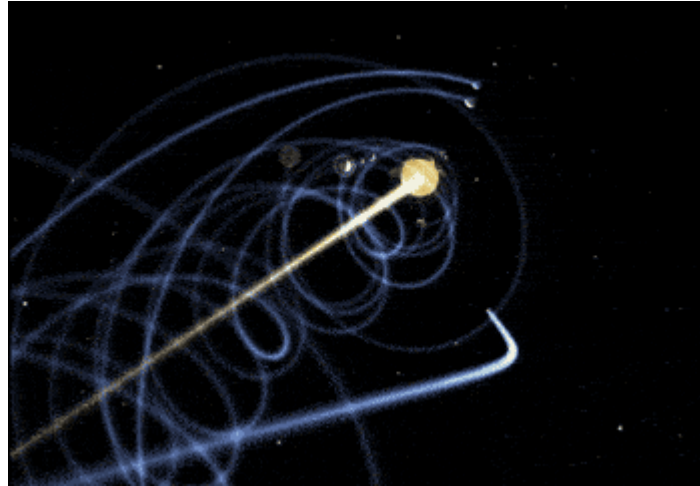


Figura 10. Representació del sistema solar en moviment dins la Via Làctia²⁸

4.5.3. Punt de vista de la ciència

L'objecció principal de la ciència és que sí que és possible percebre el canvi de posició de les estrelles. Per exemple, realitzant fotografies del cel nocturn de manera periòdica i amb un mètode específic s'obté el que s'anomena un *Startrail*, on es pot

26 Cultura y Ciencia . (2017). Desmontando el modelo de la Tierra plana. 16/7/2021, de Cultura y Ciencia Sitio web: <https://culturayciencia.diariocronicas.com/desmontando-el-modelo-de-la-tierra-plana/>

27 José Luis Crespo Cepeda (QuantumFracture) . (2017). Puedo Convencerte de que la Tierra es Plana. 11/08/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=YxELIBMP6W4>

28 Curiosoando . (2017). ¿A qué velocidad se mueve la Tierra por el espacio?. 11/09/2021, de Curiosoando.com Sitio web: <https://curiosoando.com/velocidad-de-la-tierra-por-el-espacio>

apreciar el moviment de les estrelles. Si en aquesta fotografia apareix l'estrella polar, aquesta es troba immòbil, ja que per la seva posició no es veu afectada pel moviment de la Terra. Aquest tipus de fotografies s'anomenen circumpolars. Una altra dada important és que les estrelles giren en sentits oposats en funció dels hemisferis de la terra (fet que es pot apreciar també mitjançant els *startrails*), cosa que no tindria explicació en una terra en forma de disc.²⁹



Figura 11. Representació de la diferència dels *Startrails* en els hemisferis nord i sud³⁰

29 José Luis Crespo Cepeda (QuantumFracture) . (2017). Tierra Plana vs Tierra Esférica | La Batalla Definitiva. 29/07/2021, de Youtube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=iVNt1NuU0hE&t=134s>

30 José Luis Crespo Cepeda (QuantumFracture) . (2017). Tierra Plana vs Tierra Esférica | La Batalla Definitiva. 29/07/2021, de Youtube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=iVNt1NuU0hE&t=134s>



Figura 12. Exemple de circumpolar realitzada a l'Empordà ³¹

Respecte a l'afirmació de l'estabilitat del cel nocturn tot i les grans velocitats de l'univers, la ciència argumenta que les estrelles que observem es mouen també a molta velocitat juntament amb nosaltres, això provoca que el cel nocturn no hagi tingut canvis radicals en un llarg període de temps. L'error en l'argumentació terraplanista és considerar les estrelles del model convencional com a un cos immòbil respecte a les enormes velocitats a les quals ens movem per l'univers.³²

31 Aquesta fotografia va ser realitzada l'any 2015 pel fotògraf manresà Joan Segon.

32 Cultura y Ciencia . (2017). Desmontando el modelo de la Tierra plana. 16/7/2021, de Cultura y Ciencia Sitio web: <https://culturayciencia.diariocronicas.com/desmontando-el-modelo-de-la-tierra-plana/>

4.6. El nucli i composició de la Terra

4.6.1. Punt de vista terraplanista

El moviment terraplanista se centra a negar l'existència d'un possible nucli, i extrapola algunes de les seves propietats tals com el magnetisme de la Terra a altres fenòmens que tindrien lloc en una Terra Plana. Pels terraplanistes, la profunditat del disc és incerta i misteriosa a dia d'avui. El principal problema que tenen amb la teoria de la composició de la Terra és el fet que l'excavació a més profunditat dins l'escorça terrestre ha sigut de 12 km, una distància ridícula com per a observar les suposades capes, i molt menys el nucli, i afirmar els materials que les formen. La ciència ens diu que el nucli estaria format majoritàriament per ferro i níquel, els quals es troben a temperatures superiors als 4000 °C, i els terraplanistes afirmen que les propietats magnètiques que aquests materials tenen es perden a partir d'una certa temperatura. Per exemple, el ferro perd aquestes propietats a 770 °C. A més a més, troben incongruent que els humans puguin fer un suposat viatge a la Lluna, el qual també neguen, però que no pugui arribar al centre del seu propi planeta.³³

33 Oliver Ibáñez. (2017). ¿Existe realmente el NÚCLEO de la Tierra?. 2/08/2021, de YouTube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=snnZNpRD14c&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKgHwS_HuKsBj8dE&index=25&t=307s

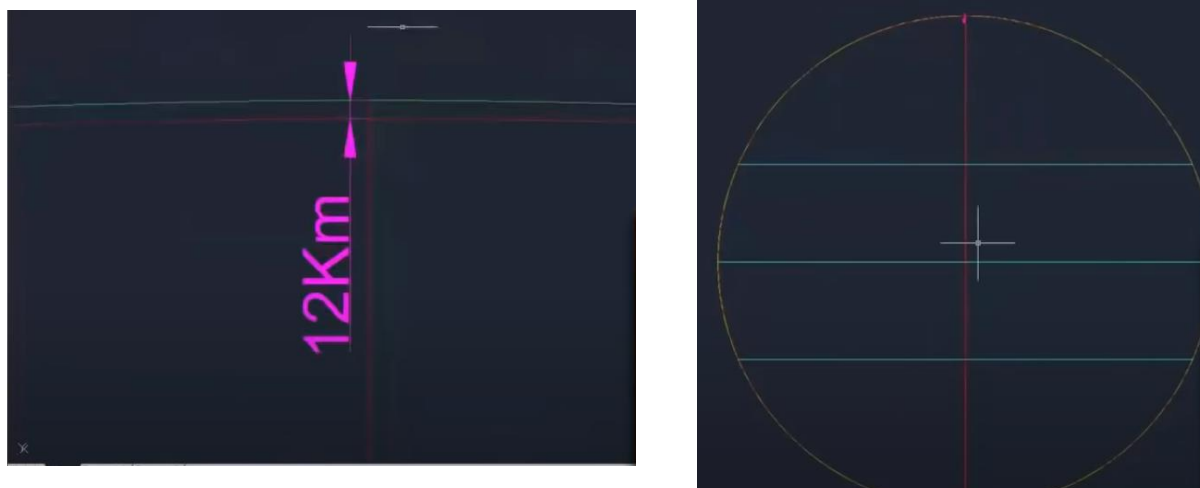


Figura 13. Proporció de la Terra amb la màxima distància excavada³⁴

4.6.2. Punt de vista de la ciència

La ciència fa molt temps que està investigant el planeta i tot el que té a veure amb la seva composició, i tot ha portat els científics a la conclusió actual. És un fet real que l'excavació més profunda va ser a 12 km de profunditat, però les dades sobre el nucli de la Terra no venen d'una font visual ni de comprovació directa, sinó que provenen majoritàriament de les ones sísmiques provocades pels terratrèmols. Per a comprendre l'explicació i punt de vista de la ciència, primerament hem de recordar tres punts de gran importància en aquest tema.

Primerament, recordem que la prèviament mencionada litosfera està formada per diferents plaques de terra, anomenades plaques tectòniques, les quals estan encaixades entre si. Aquestes tenen diferents tipus de moviment a causa de fenòmens que ocorren per sota d'elles. La fricció entre aquestes plaques provoca un alliberament d'energia que produeix terratrèmols en diferents llocs del planeta.

34 Imatge extreta de: Oliver Ibáñez. (2017). ¿Existe realmente el NÚCLEO de la Tierra?. 2/08/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=snnZNpRD14c&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKgHWsHuKsBj8dE&index=25&t=307s>

En segon lloc, hem de tenir clar el funcionament de les ones mecàniques, les quals transmeten energia i quantitat de moviment en un medi. Per exemple, el so és una ona mecànica que es transmet a diferents velocitats segons el medi on es troba. La velocitat correspon a com l'ona passa a través de les molècules que formen aquest medi. Per exemple, la velocitat mitjana de la pressió exercida per les nostres veus en l'aire és d'aproximadament 340 m/s. D'igual manera, quan un objecte rep un cop, també es produeix una pertorbació que es propaga pel material de l'objecte. Per exemple, si parlem d'un objecte d'acer, la pertorbació es propagarà a 6,1 km/s. Aquestes pertorbacions provocades per ones mecàniques poden ser transmeses per gas, líquid o sòlid. I en cada element o compost tardaran un temps diferent depenent de les propietats de l'element.

El tercer i últim aclariment va en relació als canvis d'estat físic dels materials. És important tenir clar que un canvi d'estat ve donat per dos variables. La primera és la temperatura i la segona és la pressió. Aquestes dos magnituds afecten a com vibren les partícules dels elements. Segons l'estat vibracional on es trobin, variarà l'estat físic de la matèria en la que es troba. A major temperatura, major vibració i a major pressió, menor vibració.

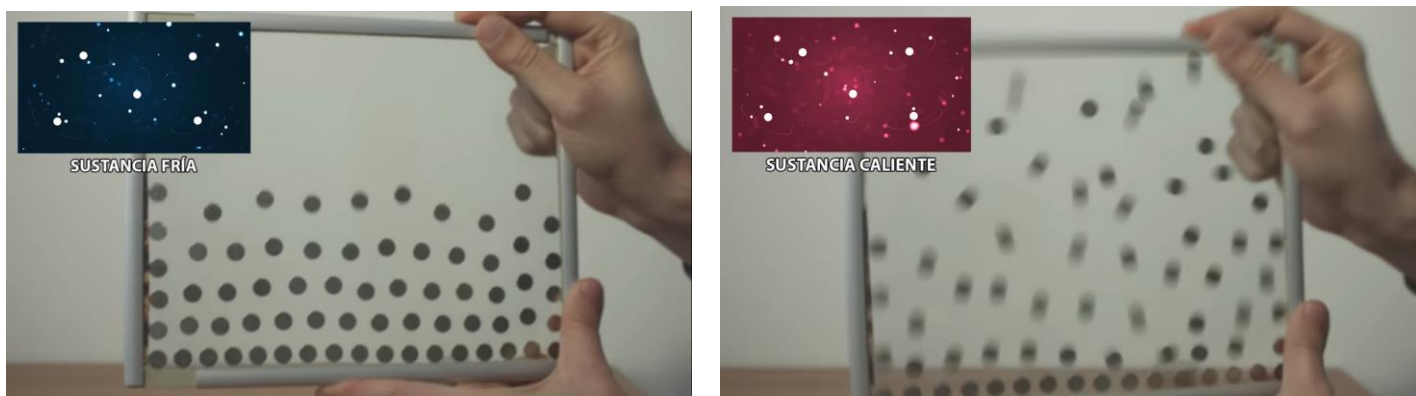


Figura 14. Representació mitjançant imants sobre com afecta la temperatura (moviment dels imants) i la pressió (els imants inferiors es mouen menys degut a la pressió que fan els imants superiors) a les molècules dels elements.³⁵

³⁵ Imatges extretes de la representació realitzada per Jordi Pereyra
<https://cienciadesofa.com/2018/03/por-que-casi-todo-el-interior-de-la-tierra-es-solido.html>

Aclarits aquests tres punts, podem passar a parlar sobre com coneixem les propietats de l'interior de la Terra. Els terratrèmols, com hem assenyalat anteriorment, provoquen ones sísmiques, les quals actuen com a pertorbació en l'interior de la Terra que surten en moltes direccions, i generalment tenen prou potència per a arribar a ser captades en els altres extrems del planeta. Sabent com es propaguen les ones en els diferents materials, es pot fer una aproximació molt exacta dels materials que es troben en l'interior de la Terra, jutjant el temps que tarda a arribar l'ona i la seva intensitat. També es pot saber l'estat de la matèria en què es troben diferents capes.³⁶

La dada dels 770 °C i el punt on els metalls perden les seves propietats magnètiques no deixen de ser una aproximació feta en condicions normals o estàndard, les quals només consideren la temperatura, ja que s'agafa la pressió ambiental de la superfície terrestre, la més important a l'hora de tractar amb aquests metalls. Quan parlem d'un element que es troba en una zona de condicions extremes com el nucli d'un planeta, no ens podem guiar per les mateixes mesures que en la superfície, ja que no podem obviar la immensa pressió a la qual estan sotmesos aquests materials, aguantant tot el pes de la resta de planeta. Aquesta pressió fa que el nucli més interior mantingui el seu estat sòlid tot i tenir unes condicions de temperatura extrema, mantenint, per tant, les propietats magnètiques vigents. Tot i saber això, pot sorgir un dubte important, ja que moltes capes, com les del nucli extern, estan en estat líquid tot i tenir una pressió molt alta. Això és degut bàsicament a que les molècules de diferents materials tenen propietats i reaccionen de manera diferent a causa de certs fenòmens químics.³⁷

Finalment, l'afirmació sobre el viatge a la Lluna i al centre de la Terra no deixa de ser un argument fal·laç, ja que una cosa no treu l'altra, i les condicions per a baixar al nucli són molt més adverses que no pas viatjar al nostre satèl·lit, encara que no ho sembli, per no parlar dels diferents nivells d'interès que hi ha en realitzar exitosament ambdós viatges.

36 Jordi Pereyra. (2017). ¿CÓMO SABEMOS DE QUÉ ESTÁ COMPUESTO EL INTERIOR DE LA TIERRA?. 3/08/2021, de CienciaDeSofá Sitio web: <https://cienciadesofa.com/2017/01/como-sabemos-que-esta-compuesto-interior-de-la-tierra.html>

37 Jordi Pereyra. (2018). ¿POR QUÉ (CASI TODO) EL INTERIOR DE LA TIERRA ES SÓLIDO?. 3/08/2021, de CienciaDeSofá Sitio web: <https://cienciadesofa.com/2018/03/por-que-casi-todo-el-interior-de-la-tierra-es-solido.html>

4.7 Gravetat i l'experiment de Cavendish

4.7.1. Introducció

Com hem vist en l'apartat teòric del model de la terra plana, els terraplanistes rebutgen el concepte establert de gravetat i dubten també d'alguna de les seves propietats. En conseqüència, desmenteixen l'experiment de Cavendish, el qual tenia l'objectiu de descobrir el valor de la constant de gravitació universal amb l'ús d'una balança de torsió. La Intenció de l'experiment era detectar l'atracció gravitacional entre cossos de diferent massa. Cavendish va col·locar dues masses als extrems d'una balança de torsió i cadascuna d'elles tenia al seu costat un cos de massa superior. L'experiment va concloure amb l'observació que la balança s'havia inclinat a causa de l'atracció gravitacional entre les masses de diferent magnitud. Mesurant l'angle d'inclinació de la balança, Cavendish va detectar el mòdul de la constant de gravitació universal, que té un valor de $6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$. Amb el valor anterior i utilitzant la llei de la gravitació universal de Newton, Cavendish va esbrinar la massa de la Terra.³⁸

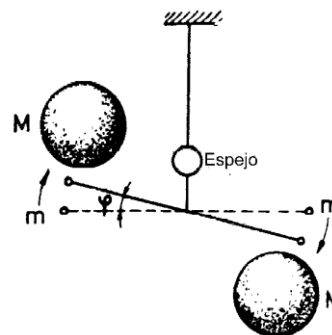
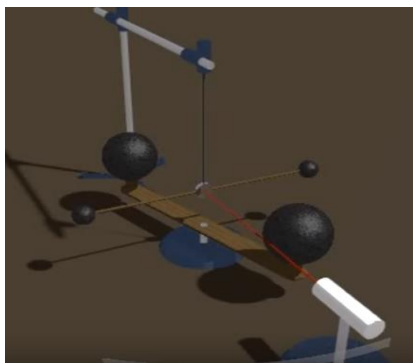


Figura 15. Representacions gràfiques de l'experiment de Cavendish³⁹

38 David Pamos. (2016). 04 Cavendish y el peso del mundo. 1/08/2021, de Youtube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=QcoluKOTEYI>

39 Unknown. (2013). El experimento de Cavendish . 1/10/2021, de Física Profunda Sitio web: <http://fisicaprofunda.blogspot.com/2013/08/el-experimento-de-cavendish.html>

4.7.2. Punt de vista terraplanista

Tot i que expliquen la gravetat de maneres diferents, una de les característiques comunes entre els diferents corrents terraplanistes és el fet de negar l'experiment de Cavendish i la gravetat convencional. Primerament, els resulta sospitosos el fet que sigui un experiment tan difícil de dur a terme inclús en condicions òptimes. Degut a la seva sensibilitat, aquesta pràctica es pot veure influenciada per una infinitat de factors que alterarien els seus resultats, per exemple, una de les principals objeccions terraplanistes és que Cavendish no va tindre en compte les masses del seu entorn (parets, terra...) a l'hora de fer l'experiment i per tant els resultats d'aquest esdevindrien dubtosos.

Com a conseqüència d'això, rebutgen també el valor de la massa de la Terra resultat de l'experiment de Cavendish. Ells defensen que és impossible fer una mitjana de la densitat de la terra, ja que no es pot conèixer empíricament com és l'interior d'aquesta i, per tant, la massa establerta per la ciència tradicional és errònia.⁴⁰

La *Flat Earth Society* dona una explicació a la gravetat que consisteix a dir que la Terra està en una constant acceleració vertical cap amunt de $9'8 \text{ m/s}^2$ (el mateix valor de l'acceleració de la gravetat). Aquesta proposta ha estat seguidament rebutjada per altres corrents terraplanistes degut a que sembla il·lògica i sobretot pel fet que en aquest cas ja no es podria parlar d'una terra immòbil.⁴¹

4.7.3. Punt de vista de la ciència

En referència a la sensibilitat de l'experiment de Cavendish, la ciència convencional al·lega que Cavendish va col·locar el dispositiu dins d'una habitació a prova de vent per evitar possibles pertorbacions. Encara que no se sap de manera exacta com va mesurar l'angle de les oscil·lacions de la balança, sembla que ho va fer amb l'ús d'un

40 Informació dels paràgrafs anteriors extreta de: Oliver Ibáñez. (2017). La Gravedad REFUTADA en 10 minutos. 6/08/2021, de Youtube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=yUwOHoCeWrQ&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKgHWsHuKsBj8dE&index=12>

41 Rocío Vidal (La caja de Schrödinger). (2020). DEBATE TIERRA PLANA (COMPLETO) ft. QuantumFracture VS Iru Landucci, Javi Poves y Dani Márquez. 2/08/2021, de Youtube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=b_yzrniH0gA

telescopi òptic des de l'exterior de l'habitació. Respecte a les masses de les parets i el sostre, aquestes es podrien considerar gairebé negligibles a causa de la distància entre el mecanisme i els altres cossos. Cal afegir també que les parets a banda i banda de l'habitació tenien la mateixa massa, per tant, la força que aquestes podrien exercir sobre l'experiment es contrarestaria.

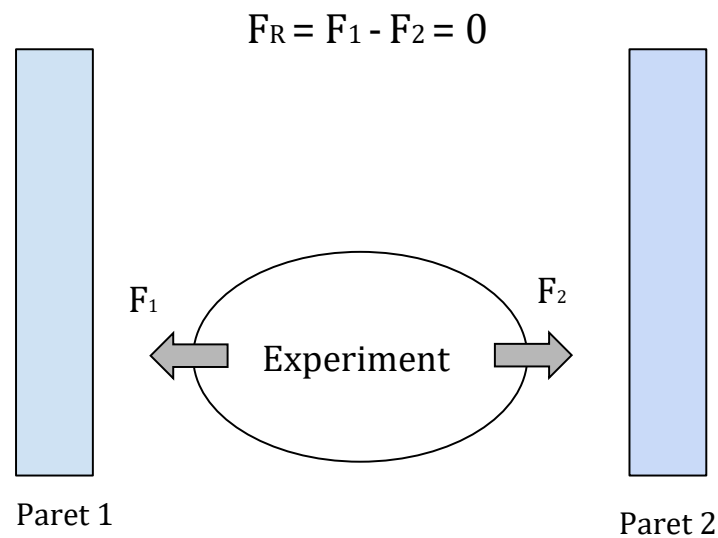


Figura 16. Representació simplificada de l'actuació de les parets en l'experiment de Cavendish⁴²

Com veiem en la representació anterior, l'experiment es veu atret per les masses de la paret, però com que són idèntiques i la distància és la mateixa, el mòdul d' F_1 i F_2 coincideix. En ser forces que actuen en sentit oposat aquestes es resten i, per tant, podem concloure que la força resultant és igual a 0, conseqüentment, les masses de les parets no intervenen en l'experiment de Cavendish.⁴³

⁴² Representació realitzada per un dels membres del grup

⁴³ José L. Fernández . (2021). Fuerza Resultante de un Sistema de Fuerzas. 1/10/2021, de FISISCALAB Sitio web: <https://www.fiscalab.com/apartado/fuerza-resultante>

Una altra dada important és que aquest experiment es porta duen a terme des de fa més de 200 anys, i que seguint mètodes actuals per evitar la influència de masses externes el seu resultat no presenta variacions notòries.^{44 45}

En relació a la massa de la Terra, tant la ciència convencional com el Terraplanisme estan d'acord que és necessari conèixer l'interior del planeta per comprovar si el valor extret de les equacions és adient. Els geòlegs parlen de diferents mètodes per assolir aquest objectiu, per exemple, els sismes són una bona font d'informació, ja que detectant la velocitat de les ones provocades per terratrèmols, es pot saber de quin material prové i quines són les seves característiques. Si bé les observacions mencionades no són directes, semblen ser precises i correctes.⁴⁶

La proposta de gravetat de la *Flat Earth Society* presenta errors des del punt de vista de la ciència. Per exemple, si la Terra fos un pla que accelera verticalment la gravetat hauria de ser uniforme en tots els punts del planeta, però en canvi veiem que en funció de la posició s'aprecien variacions del valor de la gravetat.⁴⁷

4.8. Els vols i els aeroplans

4.8.1 Introducció

Des de fa molts anys la humanitat ha aconseguit la capacitat de volar, gràcies a l'avanç de la ciència i la tecnologia, creant màquines amb aquesta capacitat que puguin ser portades per humans. Aquesta capacitat ha portat els terraplanistes a

44 David Pamos. (2016). 04 Cavendish y el peso del mundo. 1/08/2021, de Youtube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=QcoluKOTEYI>

45 Tierraplana.ws. (2017). Desacreditando Conceptos Erróneos De La Tierra Plana (Experimento Cavendish). 17/08/2021, de Tierraplana.ws Sitio web: <https://tierraplana.ws/cavendish>

46Jordi Pereyra . (2017). ¿CÓMO SABEMOS DE QUÉ ESTÁ COMPUESTO EL INTERIOR DE LA TIERRA?. 18/08/2021, de Ciencia de Sofá Sitio web: <https://cienciadesofa.com/2017/01/como-sabemos-que-esta-compuesto-interior-de-la-tierra.html>

47 Informació extreta de:José Luis Crespo Cepeda (QuantumFracture) . (2017). 5 Argumentos Terraplanistas Desmontados. 13/08/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=Q6PpUG9xxFU>

posar en dubte l'esfericitat de la Terra mitjançant diversos fets que ocorren en els vols convencionals i que es poden observar en aquests.

4.8.2 Punt de vista terraplanista

Els diferents fets esmentats formen una prova mitjançant els vols d'avions per a desmentir la curvatura i esfericitat de la Terra.

Primerament, abans d'entrar en detall, cal mencionar que els terraplanistes afirmen que l'etimologia de la paraula aeroplà en bastants idiomes prové de la mescla entre la paraula "aeri" i "pla", és a dir, que vola en un pla, afirmant que els principis bàsics dels avions no són volar per una esfera.

Dintre del procés de pilotatge trobem dos principals fenòmens que els terraplanistes utilitzen en la seva defensa. El primer d'ells és el fet que un pilot no necessita ajustar la trajectòria d'un avió per a seguir la trajectòria de la curvatura, ja que seguint en línia recta acabaria sortint de l'atmosfera terrestre. Afirmen que els pilots són de les poques persones a les quals no se'ls pot ocultar la veritat, ja que requereixen saber la veritable forma de la Terra per realitzar correctament els vols, afegint també que aquesta és una prova on es demostra que de manera pràctica s'ha d'aplicar la Terra Plana.

El segon fenomen important és la direcció del vol i com afecta la rotació de la Terra. Un exemple seria el següent: tenim un vol que inicia en un punt X, i té com a possibles destinacions el punt Y i el punt Z, cada un es troba a la mateixa distància exacta de X, però en direccions diferents, Y a l'esquerra i Z a la dreta. Si tenim en compte la rotació de la Terra, i diem que segons el punt de vista de X aquesta rota cap a la dreta, llavors arribar al punt Y costaria molt menys que arribar al punt Z, ja que en un viatge estaríem anant en contra la rotació de la Terra, fent que el punt Y s'apropi a nosaltres, i en l'altre a favor, fent que el punt Z s'allunyés de nosaltres.

Doncs en la realitat pràctica això no passa, ja que per anar de X a Y i de X a Z es tarda exactament el mateix temps si les condicions meteorològiques són les mateixes. Significa això que la Terra realment no gira? Segons els terraplanistes és una prova clara que és així.⁴⁸⁴⁹

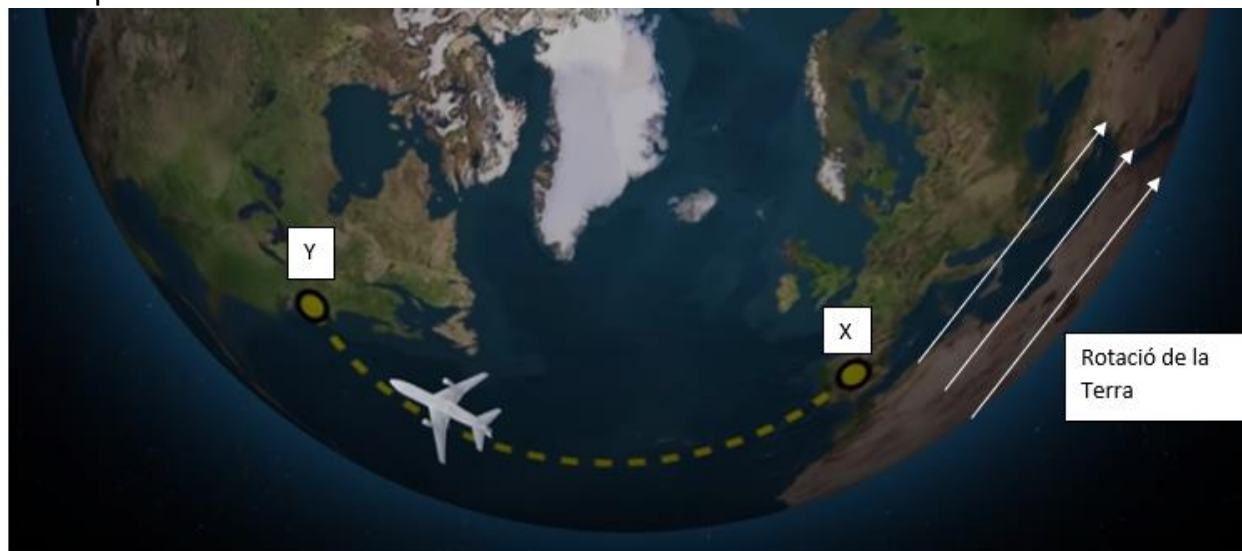


Figura 17. Representació gràfica modificada sobre la situació mencionada anteriorment ⁵⁰

4.8.3. Punt de vista de la ciència

La ciència considera que totes les preguntes anteriors ja fa temps que estan resoltes, i, per tant, es considerava que el debat estava tancat. Comencem analitzant el punt de vista de la ciència mitjançant l'última pregunta, "Significa això que la Terra realment no gira?". Pels defensors de la Terra Plana això és una prova definitiva i irrefutable de la manca de rotació del nostre planeta, però per a la comunitat científica no, ja que no es té en compte un factor molt important i mencionat sobre manera prèviament: la

48 Informació de l'apartat extreta de: Naov. (19/12/2019). Documental Tierra Plana Completo. 14/08/2021, de YouTube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=WELop1AU_7k

49 Informació de l'apartat extreta de: Naov. (19/12/2019). Documental Tierra Plana Completo. 14/08/2021, de YouTube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=WELop1AU_7k

50 Imatge extreta i modificada a partir de: José Luis Crespo Cepeda (QuantumFracture) . (2017). Puedo Convencerte de que la Tierra es Plana. 11/08/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=YxELIBMP6W4>

gravetat, la qual els terraplanistes neguen completament, afirmant que l'experiment de Cavendish és fals, debat comprès en la nostra anàlisi sobre aquest experiment. Doncs bé, recordem que els avions volen dins l'atmosfera, la qual forma part del planeta, sent la capa de gasos exterior, i es veu afectada per la gravetat d'aquest. Això provoca que l'atmosfera es mogui conjuntament amb la Terra, de la mateixa manera que l'avió es mogui conjuntament amb l'atmosfera i la Terra, fent que l'avió no viatgi independentment.

Aquest fenomen és el que ens respon la pregunta sobre el temps que es tarda entre anar d'un punt a un altre sense tenir en compte la rotació, ja que vagis a favor o en contra, l'avió es mou juntament amb la Terra, fent que, com la distància X-Y i X-Z és la mateixa, l'avió tardi el mateix temps, obviant l'efecte Coriolis explicat a posteriori.

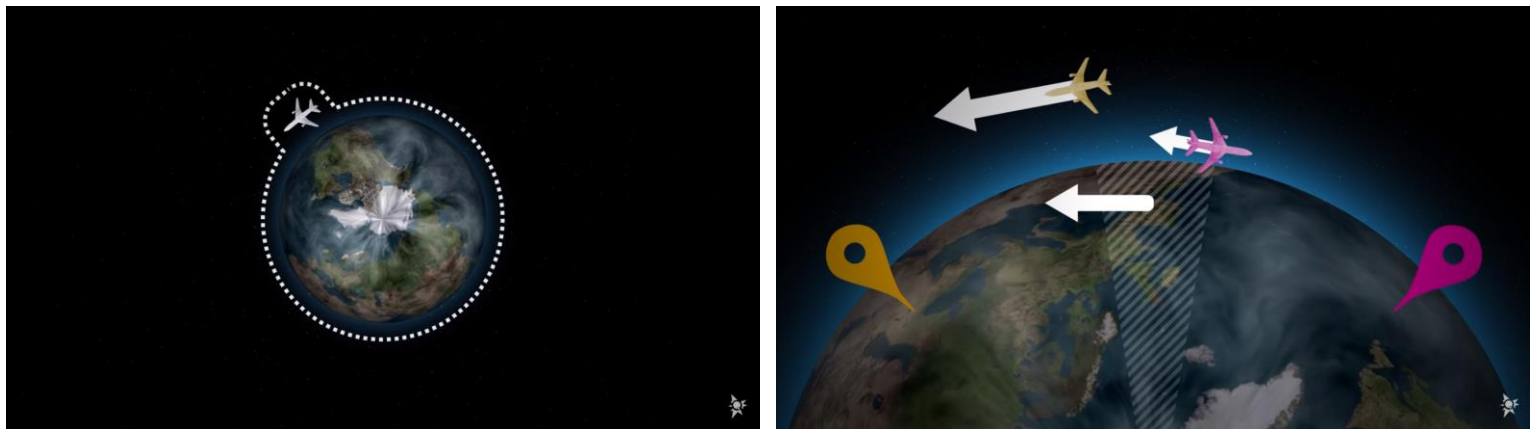


Figura 18. Representacions gràfiques de la resposta sobre els tres punts (X, Y i Z)⁵¹

Entendre aquest fenomen també ens respon l'anterior pregunta formulada pels terraplanistes: els pilots no necessiten ajustar l'angle de l'aeroplà, ja que la gravetat provoca que aquest avió tingui la Terra com a punt de referència i sempre voli a la

51 Imatges extretes de: José Luis Crespo Cepeda (QuantumFracture) . (2017). 5 Argumentos Terraplanistas Desmontados. 13/08/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=Q6PpUG9xxFU>

mateixa alçària, corbant la trajectòria del vol. Exactament la mateixa explicació que amb la construcció de grans estructures.⁵²

Cal afegir que l'etimologia de la paraula no representa una prova clara, ja que, si bé és cert que l'origen d'aquesta és una composició entre la paraula grega *aero* i la paraula del llatí *planos* (pla), no fa referència a un element aeri que vola sobre un pla, sinó que fa referència a la forma del vehicle, ja que buscava ser una contrapart dels anteriorment inventats aeròstats, siguin globus o dirigibles, els quals la seva etimologia indicava que eren esfèrics.⁵³

A més a més, la ciència no considera que el debat acabi aquí, sinó que hi ha altres elements que ocorren en la majoria de vols que la comunitat terraplanista no té en compte i que suggereixen que la teoria de la Terra esfèrica és real. Una d'elles consisteix a observar les rutes dels avions. Per exemple, si viatges de Roma a Los Angeles en avió i et prens un moment per apreciar la ruta que es realitza, t'adonaràs que en un cert punt passaràs sobrevolant Groenlàndia, el que et fa veure que es realitza una ruta corba i no linear quan es mira en un mapa mundial convencional, el qual representa tot el planeta d'una manera plana^{54, 55} Per explicar això hem d'entendre els dos principals tipus de navegacions aèries existents:

52 Informació extreta de: José Luis Crespo Cepeda (QuantumFracture) . (2017). 5 Argumentos Terraplanistas Desmontados. 13/08/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=Q6PpUG9xxFU>

53 Diccionario Etimológico Castellano En Línea. (2021). Etimología de AEROPLANO. 14/08/2021, de www.deChile.net Sitio web: <http://etimologias.dechile.net/?aeroplano>

54 Cal remarcar que la imatge de un mapamundi no és la imatge de la Terra Plana que ells defensen

55 José Martín. (2015). ¿Por qué un vuelo de Roma a Los Angeles pasa por Groenlandia? El ahorro lo explica. 14/08/2021, de ING (En Naranja) Sitio web: <https://www.ennaranja.com/es-noticia/por-que-un-vuelo-de-roma-a-los-angeles-pasa-por-groenlandia-el-ahorro-lo-explica/>

- **Navegació loxodròmica:** És un tipus de navegació on es viatja d'un punt a un altre amb un rumb constant, tenint una direcció de brúixola fixa, amb la qual es viatja tallant els meridians amb un mateix angle. En un mapamundi convencional es veuria una ruta recta, però es pot observar com, amb geometria esfèrica i aplicat als vols reals, aquesta no és la ruta més eficient.⁵⁶

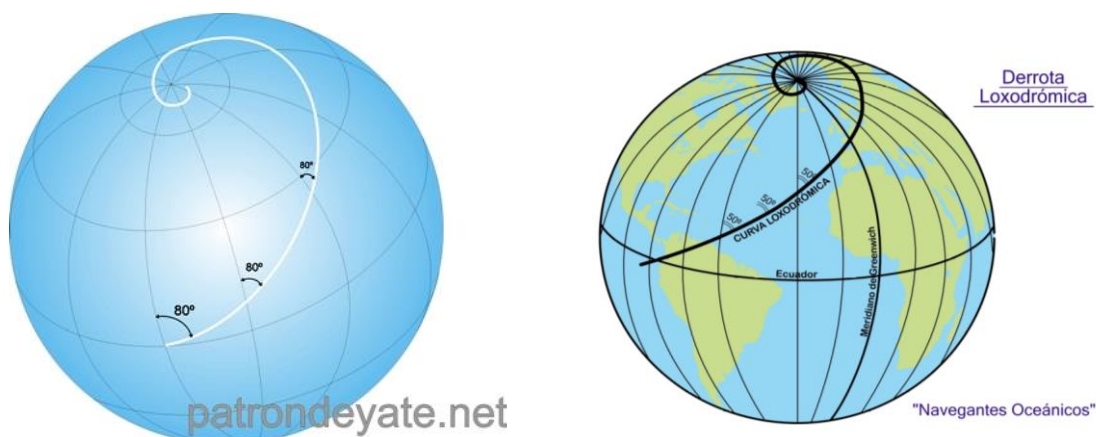


Figura 19. Representacions de navegació loxodròmica⁵⁷

- **Navegació ortodròmica:** És el tipus de navegació que aprofita la geometria esfèrica per a viatjar d'un punt a un altre amb el menor temps possible. El rumb va canviant durant el trajecte i aprofita la curvatura de la Terra per a major eficiència. En un mapamundi convencional es veu la ruta com una corba.⁵⁸

56 NICOLÁS LARENAS. (2019). ¿Por qué los aviones no vuelan en línea recta?. 14/08/2021, de Nicolás Larenas Sitio web: <https://www.nlarenas.com/2019/11/aviones-no-vuelan-en-linea-recta-vuelos-largos/>

57 Primera imatge extreta de: <http://www.patrondeyate.net/wordpress/tag/navegacion-loxodromica/>
Segona imatge extreta de: <https://navegantesoceanicos.com/manual-del-patron-de-yate-ut-4-navegacion-carta-estima-y-loxodromica/>

58 @la_ciencia_dice. (2021). Navegación ortodrómica. 14/08/2021, de Instagram Sitio web: <https://www.instagram.com/p/CNik2TkIxhc/>

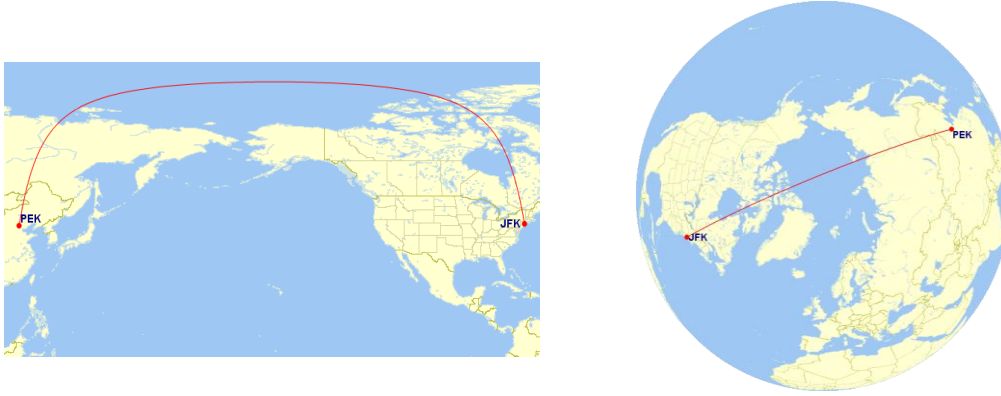


Figura 20. Representació de com la navegació ortodròmica s'aplica en la Terra en un viatge de Pekín a Nova York. ⁵⁹

Com veiem, en la realitat moltes vegades s'aplica una navegació ortodròmica, i es pot comprovar com es tarda menys, i es realitzen menys quilòmetres, que amb una navegació loxodròmica, prova real de com el nostre planeta és una esfera i de com es pot treure avantatge d'aquesta situació.

Finalment, per acabar el debat sobre els aeroplans en la Terra, la ciència troba un problema fonamental als mapes acceptats de la Terra Plana, i és que un viatge en l'hemisferi nord hauria de durar molt menys que un viatge en l'hemisferi sud, ja que un està més comprimit en el centre del disc i l'altre està per l'exterior d'aquest. Com sabem, en la realitat això no passa i els viatges en els diferents hemisferis són proporcionals.

⁵⁹ Imatge extreta de: <https://www.ennaranja.com/es-noticia/por-que-un-vuelo-de-roma-a-los-angeles-pasa-por-groenlandia-el-ahorro-lo-explica/>



Figura 21. Diferència entre la navegació ortodròmica (verd) i la loxodròmica (vermell)⁶⁰

4.9. El magnetisme i les brúixoles

4.9.1. Introducció

Les brúixoles són un eina molt usada al llarg de la història per a orientar-se, ja que sempre apunten al nord de la Terra gràcies a un camp magnètic. L'origen i funcionament d'aquest camp és també punt de debat dins la comunitat terraplanista.⁶¹

4.9.2. Punt de vista terraplanista

Segons el col·lectiu creient en la Terra Plana, es defensa que el punt on condueixen les brúixoles no és el nord exactament, sinó el punt central del disc, el conegut com a pol nord. Per als terraplanistes, el Sol té propietats electromagnètiques, provocant la generació d'un camp magnètic, retransmès per la ionosfera i convertint el centre del disc en el punt on les brúixoles apuntarien

60 Imatge extreta de: <https://www.instagram.com/p/CNik2TkIxhc/>

61 Informació de tot l'apartat i dels dos punts de vista extreta de: Rocío Vidal (La caja de Schrödinger). (2020). DEBATE TIERRA PLANA (COMPLETO) ft. QuantumFracture VS Iru Landucci, Javi Poves y Dani Márquez. 2/08/2021, de Youtube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=b_yzrniH0gA

4.9.3. Punt de vista de la ciència

Per a la ciència convencional, el camp electromagnètic ve generat pel nucli de la Terra i conté dos punts on les brúixoles apunten, el pol nord i el pol sud. Recordem que les propietats del nucli se saben gràcies a les ones sísmiques. També es dubta de l'afirmació terraplanista, ja que suposaria un model molt rebuscat i complex, el qual no compliria amb les característiques conegudes del Sol. Tot i així, el principal problema que es troba al punt de vista terraplanista és que el pol nord actuaria de monopol, és a dir, un punt magnètic que té una sola càrrega magnètica, elements que encara no han sigut confirmats empíricament, ja que si agafes un imant i el parteixes per la meitat, instantàniament cada una de les parts passa a tenir dos punts magnètics.

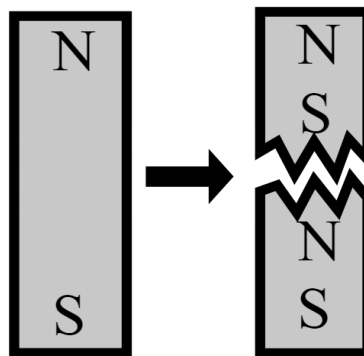


Figura 22. Representació de com en la pràctica no apareixen monopols. ⁶²

⁶² Imatge extreta de:

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fen.wikipedia.org%2Fwiki%2FMagnetic_monopole&psig=AOvVaw1xa2xnXYDv3lQnXUfN7wqz&ust=1629470995023000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQjhxqFwoTCJCOwtSqvfICFQAAAAAdAAAAABAD

4.10. El Sol i la Lluna

4.10.1. Introducció

El nostre principal satèl·lit i la nostra estrella, han sigut objecte d'estudi durant molts anys i esdevenen elements astronòmics molt importants i útils per a la raça humana, la qual està més que acostumada a percebre'ls diàriament, inclús essent utilitats per a mesurar el temps i horari, determinant el dia i la nit. Per a la ciència, el Sol i la Lluna són dos elements dels quals es coneix perfectament la seva naturalesa, i se sap que no són els únics del seu tipus en el nostre ampli univers. Doncs bé, per al moviment terraplanista, aquests dos elements tenen una naturalesa diferent, com ja s'ha apuntat, en la seva teoria.

4.10.2. Punt de vista terraplanista

Com s'ha mencionat anteriorment, en la teoria terraplanista el Sol i la Lluna es troben dins l'atmosfera terrestre i presenten la mateixa mida, cada un creat per a designar el dia i la nit. Si analitzem primer la seva postura sobre el Sol, ens trobarem amb diferents arguments i proves que ells utilitzen per a defensar aquesta postura. En les proves més significants trobem diversos vídeos realitzats per terraplanistes on s'observa la figura del sol emetent una silueta en una part de la superfície terrestre, la qual s'utilitza per a afirmar que el sol està just per sobre de la superfície terrestre. Altres d'aquests vídeos també mostren la silueta del sol passant per sobre d'alguns núvols, la qual cosa confirmaria que aquest es troba dins l'atmosfera.⁶³

63Oliver Ibáñez. (2016). El Sol está MUY CERCA. 1/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=pKoU49mSiXU&list=PLYGfkZ6kYCWSagKhPVuKgHWSHuKsBj8dE&index=19>



Figura 23. Fotografia terraplanista on s'observa suposadament el reflex directe del Sol⁶⁴

La Lluna, per una altra banda, també es trobaria a molta més proximitat de la Terra de la que diu la ciència, i estaria sotmesa als mateixos fenòmens que s'han mencionat anteriorment amb el Sol. Cal remarcar que, per als terraplanistes, la Lluna no reflecteix la llum del Sol, ja que segons ells això no seria possible, i compta amb una llum pròpia d'origen desconegut, amb unes propietats diferents que les de la llum del Sol. Creuen també, que una de les principals propietats d'aquesta és la de refredar, ja que segons diversos experiments amb termòmetres tèrmics, un objecte exposat a la llum de la Lluna s'acaba refredant en comparació a un col·locat a l'ombra. També, per als terraplanistes, la teoria de l'origen de la Lluna és inventada, i no hi ha cap manera d'afirmar que és així.⁶⁵

64 Oliver Ibáñez. (2016). El Sol está MUY CERCA. 1/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=pKoU49mSiXU&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKgHWsHuKsBj8dE&index=19ç>

65 Oliver Ibáñez. (2016). La Luna NO ES lo que CREES. 1/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=Cro7fgDAoFM&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKgHWsHuKsBj8dE&index=3>



Figura 24. Imatge que confirmaria segons els terraplanistes com els núvols poden passar per darrere del Sol⁶⁶

Finalment, els terraplanistes també tenen una sèrie d'arguments per a defensar el moviment d'aquests dos cossos i de les estacions de l'any. Cal recordar que, per a ells, tant el Sol com la Lluna no emeten llum per a tot el planeta, sinó que més aviat actuen com a focus de llum i, per tant, van rotant per sobre del disc. S'afirma que quan el Sol es pon, en comptes de descendir en l'horitzó, el que fa és allunyar-se, de la mateixa manera que en una fotografia on apareixen línies rectes poden semblar que es dirigeixen a un punt de fuga, i per tant, la posta de Sol es tractaria d'un error de perspectiva. Les mencionades estacions de l'any es donarien perquè el Sol i la Lluna al llarg d'un any s'anirien apropant i allunyant del centre del disc.⁶⁷

66 Oliver Ibáñez. (2016). La Luna NO ES lo que CREES. 1/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=Cro7fgDAoFM&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKgHWsHuKsBj8dE&index=3>

67 Oliver Ibáñez. (2016). El Sol está MUY CERCA. 1/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=pKoU49mSiXU&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKgHWsHuKsBj8dE&index=19>



Figura 25. Representació de com s'entén la posta de Sol en una Terra Plana. ⁶⁸

4.10.3. Punt de vista de la ciència

Com s'ha dit, la naturalesa d'aquests astres fa molt temps que es coneix, i la comunitat científica troba fins a cert punt sense sentit la cerca d'una altra explicació. A més, també es considera que la nova visió terraplanista deixa noves explicacions a l'aire i no esdevé una teoria sòlida i que resolgui la majoria d'incògnites com la teoria sobre l'univers actual.

Primerament, es consideren els vídeos una mostra poc rellevant per a afirmar una teoria, ja que la fiabilitat d'aquests és dubtosa i entren en joc altres elements importants com l'òptica. Per exemple, el fenomen dels núvols per darrere el Sol o la Lluna és un fenomen òptic bastant comú. Simplement, totes les càmeres han de tenir un sensor lumínic per tal de capturar aquesta, però efectivament tenen un límit, el qual se supera fàcilment amb una font extremadament lumínica com és el Sol. Aquesta font de llum és suficientment potent com per opacar totalment un objecte poc dens

⁶⁸ Oliver Ibáñez. (2016). El Sol está MUY CERCA. 1/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=pKoU49mSiXU&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKgHWSHuKsBj8dE&index=19>

com alguns núvols, fent que aquests es vegin transparents en comparació a la llum que supera els límits dels sensors de la càmera i simulen estar per darrere d'aquesta.⁶⁹

Una altra característica que la ciència rebutja sobre manera és la hipòtesi terraplanista sobre la llum de la Lluna, ja que, després d'investigar-la en profunditat, no hi ha res que pugui fer-nos pensar que aquesta emet una llum pròpia i que, a més a més, passi per fases, sense mencionar que les fases de la Lluna tenen una perfecta explicació observant la posició del Sol en el nostre model. També es rebutgen els diferents experiments sobre els refredaments dels objectes exposats a llum lunar, ja que no tenen en compte absolutament cap factor extern de l'entorn com pugui ser l'ambient on es realitza l'experiment, temperatura, etc.

El Sol, en canvi, sí que emet llum pròpia tal com es pot observar a simple vista, i des de fa temps que es coneixen les raons d'aquesta font de llum, un element que la teoria terraplanista no té en compte. La llum prové en forma d'ones electromagnètiques generades per l'alta energia del Sol, produïda gràcies a la constant fusió nuclear que té lloc en l'estrella. El principal problema és que aquestes reaccions tan energètiques en un lloc com una estrella requereixen d'una gran massa. En aquest cas, el Sol necessitaria com a mínim 2.000.000 vegades la massa de la Lluna per a poder dur a terme aquestes reaccions i ser prou energètic per a mantenir la Terra. Per tant, es veu impossible que el Sol pogués tenir la mateixa mida que la Lluna.⁷⁰

També es creu que la teoria terraplanista deixa moltes coses sense explicació, com ara per què les dues estrelles tindrien un moviment circular per sobre el disc, i, a més a més, s'anirien apropant i allunyant al centre d'aquest sense cap prova d'una hipotètica força que els mantingui en la seva posició. O també per què actuen com a focus enviant llum només per sota seu, ja que, si tinguessin les mateixes característiques que el Sol i la Lluna acceptats científicament, en una Terra Plana mai

69 La Mentira está ahí Fuera. (2015). Efecto óptico: nubes detrás del sol. 09/09/2021, de La Mentira está ahí Fuera Sitio web: <https://www.lamentiraestaahifuera.com/2015/12/27/efecto-optico-nubes-detras-del-sol/>

70 QuantumFracture. (2017). Desmontando el Modelo de la Tierra Plana. 09/09/2021, de Masters of LoL Sitio web: <https://mastersoflol.com/products/desmontando-el-modelo-de-la-tierra-plana>

es faria de nit, ja que la llum viatja en totes direccions i no hi ha cap factor atmosfèric que impedeixi a la llum arribar totalment a l'altra banda del disc. En l'altra banda del món sempre s'hauria de poder veure el Sol.

Finalment, un altre element que la ciència utilitza en la seva defensa és la gran quantitat de proves observables i analítiques sobre l'existència d'altres planetes, tant en el Sistema Solar com fora d'aquest, i que es pot confirmar la gran distància que ens separa d'ells. Per tant, es considera que no té sentit considerar que tot això s'està mantenint en el cel per sota una cúpula.

4.11. Els eclipsis

4.11.1 Introducció

En aquest apartat tractarem un dels tònics més recurrents en el debat de la Terra plana: els eclipsis. La primera impressió d'una gran quantitat de persones respecte als eclipsis en vers el terraplanisme és de pensar que aquests són una prova irrefutable de l'esfericitat de la Terra, ja que per exemple, si en un eclipsi lunar l'ombra del planeta es veu reflectida a la lluna, en una Terra plana es podria pensar que seria de la següent manera:

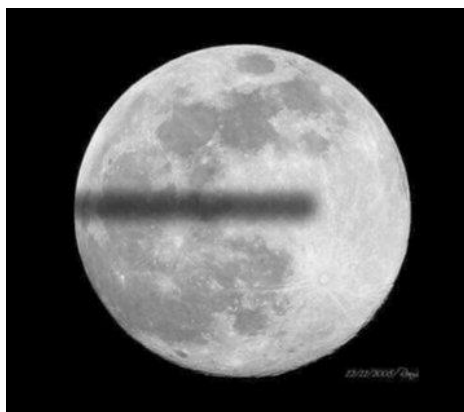


Figura 26. Supòsit d'un eclipsi lunar en la Terra Plana⁷¹

71 Miguel Jorge. (2017). Esta imagen de la Luna es todo lo que Neil deGrasse le tiene que decir a los que todavía creen que la Tierra es plana. 1/08/2021, de GIZMODO Sitio web: <https://es.gizmodo.com/esta-imagen-de-la-luna-es-todo-lo-que-neil-degrasse-le-1820919450>

No obstant això, el que molts passen per alt és que els terraplanistes presenten la seva pròpia explicació pels eclipsis. L'objectiu d'aquest apartat és comparar aquest raonament amb el de la ciència.

4.11.2. Punt de vista terraplanista

Primerament, els terraplanistes afirmen que les prediccions dels eclipsis no estan basades en el model cosmològic acceptat actualment, sinó que són el resultat d'una llarga observació i detecció de cicles temporals en els quals succeeixen eclipsis. Fins i tot civilitzacions antigues es van adonar que cada cert temps tenia lloc un d'aquests fenòmens i per tant en podien fer una previsió.⁷²

Altrament, hi ha un sector dels terraplanistes que utilitza la naturalesa de les ombres per desmentir els eclipsis. Aquest raonament és basat en el fet que l'ombra d'un objecte sobre una paret ha de ser com a mínim de la mida de l'objecte original, i en un eclipsi de sol s'observa que l'ombra de la lluna projectada sobre la terra és menor que la lluna original així com veiem en la següent imatge.⁷³

72 Oliver Ibañez. (2017). Los Eclipses en la Tierra Plana. 11/09/2021, de Youtube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=7XeEO3b3WEs&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKgHWsHuKsBj8dE&index=13>

73 ESTHER MIGUEL TRULA. (2018). Por supuesto que los defensores de que la Tierra es plana tienen una explicación para los eclipses solares. 11/09/2021, de Magnet Sitio web: <https://magnet.xataka.com/un-mundo-fascinante/por-supuesto-que-los-defensores-de-que-la-tierra-es-plana-tienen-una-explicacion-para-los-eclipses-lunares>

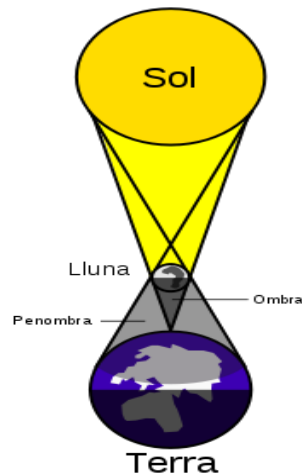


Figura 27. Representació d'un eclipsi solar ⁷⁴

Un altre error que troben els terraplanistes en el model acceptat és per què un eclipsi succeeix d'est a oest si la suposada rotació de la terra es produeix en sentit contrari. No seria aquesta incongruència una prova que la terra no gira? Recalquen també que és possible explicar els eclipsis amb el moviment del sol i la lluna en la terra plana.

4.11.3. Punt de vista de la ciència

Des de la ciència es defensa que és possible preveure els eclipsis utilitzant el model astronòmic actual, i no és necessari usar les taules astronòmiques recopilades per les antigues civilitzacions fa milers d'anys. La predicció dels eclipsis es basa en el minuciós càlcul de les òrbites de la Terra i la Lluna en referència al Sol per descobrir quan aquests tres cossos es trobaran aliniats i produiran així un eclipsi solar o lunar.

⁷⁴ Savh. (2021). Eclipsi de Sol . 1/08/2021, de Viquipèdia Sitio web: https://ca.wikipedia.org/wiki/Eclipsi_de_Sol

Cal destacar també que els resultats d'aquests càlculs coincideixen amb les prediccions de les taules astronòmiques.⁷⁵

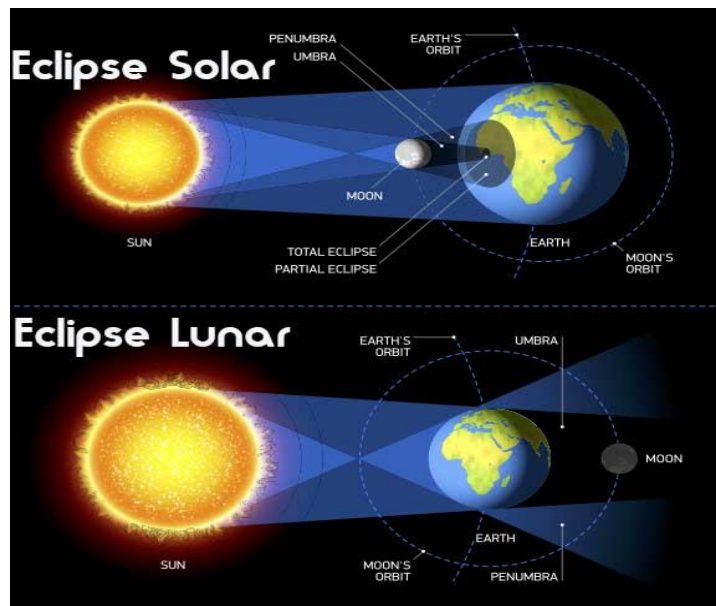


Figura 28. Representació no escalada dels eclipsis lunars i solars⁷⁶

En relació a la incongruència de l'ombra de la lluna en un eclipsi solar, els físics expliquen que aquest comportament de les ombres al qual els terraplanistes fan referència és cert només en casos de la vida quotidiana, però quan es tracta de gegantins astres de milers de quilòmetres no se'n pot dir el mateix. Altrament, és important destacar que el Sol és una enorme font lumínica que emet llums en totes direccions i no un senzill projector com podria ser una llanterna.⁷⁷

75 Javier Yanes y Bibiana García. (2021). Eclipses para iluminar la ciencia. 11/09/2021, de OpenMind BBVA Sitio web: Eclipses para iluminar la ciencia

76 Redacción AgroJunín. (2017). Eclipse solar: ¿En qué se diferencia de un eclipse de Luna?. 11/09/2021, de AgroJunín Sitio web: <https://agrojunin.com/articulo/agrocultura/eclipse-solar-en-que-se-diferencia-de-un-eclipse-de-luna-196>

77 ESTHER MIGUEL TRULA. (2018). Por supuesto que los defensores de que la Tierra es plana tienen una explicación para los eclipses solares. 11/09/2021, de Magnet Sitio web: <https://magnet.xataka.com/un-mundo-fascinante/por-supuesto-que-los-defensores-de-que-la-tierra-es-plana-tienen-una-explicacion-para-los-eclipses-lunares>

Pel que fa a la contrarietat del moviment dels eclipsis en relació a la rotació de la Terra, els científics s'escuden amb el fet que la Lluna orbita al voltant de la Terra més ràpidament del que aquesta gira sobre si mateixa. Concretament, la Lluna orbita aproximadament a uns 3400 km/h i la velocitat de la rotació de la Terra únicament és de 1670 km/h.⁷⁸

4.12. Rotació de la Terra

4.12.1 Introducció

La considerada rotació de la Terra conviu amb nosaltres constantment, i marca coses quotidianes com l'horari i els dies. Per una altra banda, els terraplanistes consideren que clarament aquest cicle de rotació és inexistent en el seu model de la Terra Plana.

4.12.2 Punt de vista terraplanista

Si bé pot semblar obvi només observant des de la Terra que aquesta no rota, els terraplanistes no solament agafen aquest simple fet per a justificar la seva hipòtesi, sinó que també remarquen que si aquesta realment rotés, nosaltres estariem constantment afectats per ella, i això faria que mai poguéssim llençar coses en línia recta o que els avions triguessin més en viatjar segons si anessin en contra o a favor de la rotació. Rebutgen l'explicació científica sobre el fet que aquests es mouen juntament amb l'atmosfera degut a la gravetat ja que seria una incongruència amb la teoria de l'efecte Coriolis.

78 ESTHER MIGUEL TRULA. (2018). Por supuesto que los defensores de que la Tierra es plana tienen una explicación para los eclipses solares. 11/09/2021, de Magnet Sitio web: <https://magnet.xataka.com/un-mundo-fascinante/por-supuesto-que-los-defensores-de-que-la-tierra-es-plana-tienen-una-explicacion-para-los-eclipses-lunares>

Un altre punt molt important en la defensa terraplanista és l'experiment de Michelson i Morley, el qual tenia com a hipòtesis que la llum viatjava en un medi anomenat èter lumínic que per la rotació de la Terra i per les diverses condicions atmosfèriques hauria de tenir un moviment. Si aquest medi tenia un moviment, la llum s'hauria de veure afectada per aquest, i la seva velocitat de propagació variaria en alguns casos. L'experiment era més complex, però de manera simplificada el que feia era emetre raigs de llum simultanis en diverses direccions reflectint-los amb una sèrie de miralls, per a després acabar en un sensor que detectaria certes propietats de l'ona electromagnètica. El resultat de l'experiment va esdevenir un complet fracàs, ja que independentment de la direcció, del moment on es realitzés l'experiment i de qualsevol altre factor, la llum sempre es comportava igual, i no variava. Per als terraplanistes això demostra clarament que la Terra no té rotació, ja que si fos així, la llum hauria de patir una mínima variació deguda al moviment del planeta.⁷⁹

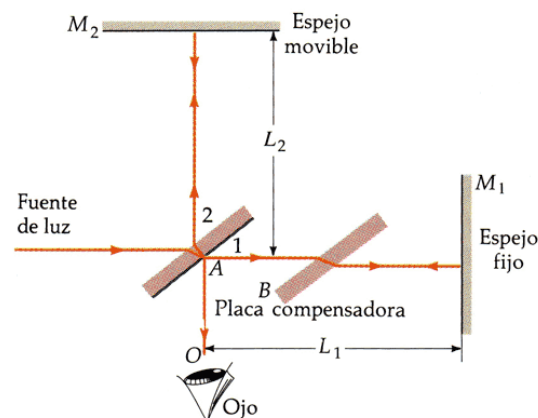


Figura 29. Representació sobre l'experiment Michelson-Morley⁸⁰

79 Oliver Ibáñez. (2016). 20 Pruebas de que la Tierra NO se mueve. 15/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=81pOt9rT1SM>

80 Ángel González Ureña. (2009). El viento del éter lumífero y el experimento de Michelson-Morley. 15/09/2021, de Investigación y Ciencia Sitio web: <https://www.investigacionyciencia.es/blogs/fisica-y-quimica/10/posts/el-viento-del-ter-lumifero-y-el-experimento-de-michelson-morley-10195>

4.12.3 Punt de vista de la ciència

Com ja s'ha dit, la rotació de la Terra és un element que es té en compte des de fa molts segles, i no s'ha arribat a dubtar mai d'ella. Si repassem els arguments en defensa de la ciència, ens trobarem amb una explicació donada amb anterioritat: hem de recordar que els avions, igual que qualsevol objecte que llencem, està subjectat per la gravetat i es mou conjuntament amb l'atmosfera, la qual també es veu afectada per a aquesta força. El problema ve amb l'anomenat pels terraplanistes efecte Coriolis.

El principal problema amb aquest fenomen és la quantitat de mites que l'envolten i que moltíssima gent segueix creient, siguin terraplanistes o no. El primer i més conegut és que l'aigua d'un desguàs de lavabo en l'hemisferi nord marxa girant en un sentit mentre que en l'hemisferi sud el sentit és oposat. Aquest mite és totalment fals i no té res a veure amb l'efecte Coriolis, sinó que és diferent en qualsevol part del món i depèn de la forma del desguàs. Amb mites d'aquest estil, moltes persones no saben sobre què tracta aquest efecte.⁸¹

Doncs bé, el fenomen tracta de com la rotació de la Terra afecta el moviment d'alguns elements, però la llista d'aquests és molt petita, ja que tot es manté en el seu lloc gràcies al camp gravitatori de la Terra. L'element més important que es veu afectat per l'efecte Coriolis són alguns corrents d'aire i núvols, els quals poden variar una mica la trajectòria a causa de ser elements a gran altitud i de molt poca densitat, per això la rotació de la Terra els pot afectar. Si de qualsevol manera poguéssim llançar un objecte des del pol nord fins a l'equador, veuríem com llavors la línia no seria totalment recta, ja que per molt que la gravetat faci que la bola es mogui juntament amb la Terra, la rotació d'aquesta aniria afectant en molt poca mesura a la trajectòria de l'objecte, i al final ens adonaríem de com el llançament no ha arribat al seu objectiu traçant una línia totalment recta. Però, com podem veure, és un efecte a molt poca

81 Planeteando. (2020). Efecto Coriolis | ¿Qué es? ¿Cómo funciona? ¿Desvía el agua de tu inodoro?. 15/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=711xiJICGus>

escala. Els avions es veuen afectats molt mínimament per aquest efecte, però la realitat és que utilitzen corrents d'aire accelerades gràcies a aquest efecte.⁸²

Finalment, cal tractar l'experiment de Michelson i Morley, acceptat per la comunitat científica i recordat com a un dels experiments fallits més importants, ja que gràcies a ell posteriorment es va poder acabar d'afirmar que les ones electromagnètiques no requereixen cap medi per a ser transmeses, sinó que poden viatjar per on sigui, desmentint la hipòtesi inicial sobre l'èter lumínic. El problema que s'hi trobava, i que actualment li troben molts terraplanistes és per què no afectava la rotació de la Terra a això, i és que més endavant va ser Albert Einstein qui va redactar la teoria de la relativitat general, donant evidència de com els elements que viatgen a la velocitat de la llum, o propera, pateixen canvis en la forma en la qual es mouen per l'espai temps. Un observador exterior sempre detectarà com la llum es mou a la mateixa velocitat, independentment de les condicions. Evidentment, la rotació de la Terra no és cap excepció per a la relativitat de la llum.⁸³

82 Tareasplus. (2019). Un AVIÓN que vuela de OESTE a ESTE puede LLEGAR MÁS RÁPIDO a su destino. 15/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=5vkZZQAhpMY>

83 Ángel González Ureña. (2009). El viento del éter lumífero y el experimento de Michelson-Morley. 15/09/2021, de Investigación y Ciencia Sitio web: <https://www.investigacionyciencia.es/blogs/fisica-y-quimica/10/posts/el-viento-del-ter-lumifero-y-el-experimento-de-michelson-morley-10195>

5. DIARI DE L'EXPERIÈNCIA PERSONAL AMB EL TERRAPLANISME

5.1. Introducció

En aquest apartat es recull la nostra interacció personal amb la comunitat terraplanista a les xarxes socials. A partir d'aquesta experiència, s'ha extret informació del model teòric de la terra plana i ha donat peu a un seguit de reflexions de seccions posteriors.

5.2. Diari

14 de març de 2021:

El primer pas per introduir-nos en aquest món és contactar amb algú que ja hi estigués ficat totalment, i escollim la xarxa social *Instagram*. Enviem un missatge a un compte amb una xifra de seguidors de 2.269 el dia 11/04/2021, i li diem que volem informar-nos sobre el tema. El *Compte*⁸⁴ ens envia un link a un documental de 2 hores i 40 minuts sobre la Terra Plana, creat per un divulgador de la teoria anomenat *Naov*⁸⁵, el qual ens pot servir com a introducció. També ens facilita uns noms de canals de *Youtube* que fomenten el pensament dels terraplanistes.

Per aquestes dates, també aconseguim trobar un llibre denominat *La ilustración del mundo*, de John George Abizaid⁸⁶, tot i que la versió que trobem és una traducció al castellà per part d'una persona anomenada Alejandro Espinal. El llibre s'inicia amb la següent cita: "*Este libro contiene pruebas de que la tierra es plana y estacionaria. Mientras que el sol, la luna y las estrellas están en constante movimiento, también cartas que muestran el testimonio de las escrituras sobre el tema.*"⁸⁷ i amb un suposat mapa de la Terra, envoltat per diverses dades. Tot el llibre gira entorn a arguments

84 Tot i que sigui un nom públic en les xarxes socials, nosaltres hem decidit censurar-lo i utilitzar aquest nom en clau.

85 Els comptes de YouTube i els comentaris que s'hi poden trobar també han estat censurats.

86 Els autors de llibres tampoc han estat censurats

87 John George Abizaid. (1910). *The Enlightenment of the World*. Estats Units: Forgotten Books.

en contra que la Terra sigui esfèrica, i busca demostrar que és plana, seguint una sèrie d'experiments.

25 de març de 2021:

Uns dies després, ens comencem a introduir en el món terraplanista de la xarxa social *Facebook*, on existeixen grups de persones que defensen la teoria terraplanista. Entrem a varis, tots de parla hispana, i ens trobem que els grups més populars ronden entre els 1.000 i els 8.000 participants, i que la majoria d'aquests demanen un qüestionari inicial on cal deixar clara la teva postura davant del moviment i que acceptis unes certes normes de conducta. Després has d'esperar que els administradors del grup validin la proposta. També trobem varis grups destinats al debat entre persones terraplanistes i persones que defensen la terra esfèrica, però es pot veure clarament que la immensa majoria són de l'últim grup mencionat.

15 d'abril de 2021

Aquest dia iniciem la visualització del documental que ens va enviar el compte terraplanista amb el qual vam contactar, amb la finalitat d'extreure els principals arguments del moviment. Aquest vídeo és un total referent en la comunitat, tenint un rati de *likes* i *dislikes* molt positiu, així com uns comentaris de gran suport cap al treball d'aquest canal.

The image shows a screenshot of the YouTube channel page for 'NAOV ENTRETENIMIENTO'. At the top, there is a blue banner with the text '¡NUEVO VIDEO! CADA SEMANA' on the left, the channel name 'NAOV ENTRETENIMIENTO' in the center, and '¡SÍGUEME!' with social media icons on the right. Below the banner, the channel profile is visible, including the NAOV logo, the name 'NAOV', a verified account, and '121m subscribers'. A red 'SUBSCRIBIRME' button is on the right. A navigation menu includes 'INICI', 'VÍDEOS', 'LLISTES DE REPRODUCCIÓ', 'COMUNITAT', 'CANALS', and 'INFORMACIÓ' (which is highlighted). The 'INFORMACIÓ' section is expanded, showing a description in Spanish: 'En estos tiempos donde TÚ eliges qué ver, surge NAOV para brindarte contenido de calidad sobre temas de actualidad, historia, misterio, filosofía, lugares y más...'. Below this, it says 'Al final, son cosas que pasan en la vida diaria, en el mundo donde vivimos.' and '¡Muchas gracias por suscribirte!'. There is also a copyright notice: '© 2021 NAOV Entretenimiento. Todos los Derechos Reservados.' To the right of the description, the 'Estadísticas' section shows 'Membre des del dia 3 de set. 2010' and '12.857.866 visualitzacions'. At the bottom, there is a section for 'Informació' with a button for 'MOSTRA L'ADREÇA ELECTRÒNICA' and a location field showing 'Ubicació: Mèxic'.

Terraplanisme: Anàlisi i Comparativa amb la Ciència Convencional

#TierraPlana #Documental
Documental Tierra Plana Completo | NAOV
237.848 visualitzacions · 19 de des. 2019

8,7M 859 APLAUDEIX COMPARTEIX DESA

NAOV
118m subscribers

SUBSCRIU-ME

Conoce todo sobre la teoría de la Tierra Plana en este documental especial de NAOV. Argumentos, evidencias y explicaciones que pueden hacerte ver el mundo de una manera totalmente diferente.

¡Muchas gracias por ver este video!

Si te gustó suscríbete al canal y únete a las redes sociales de NAOV para estar en comunicación:

Suscríbete a NAOV: <https://www.youtube.com/NaovEnt>
Facebook: <https://www.facebook.com/NaovTV>
Instagram: <https://www.instagram.com/naovtv/>
Twitter: <https://twitter.com/NaovTV>
Apoya mi canal: <https://bit.ly/2JvnpHH>

que espectaculo de documental, hasta se me salieron las lagrimas. felicidades por tan excelente aporte. like y suscriptor

13 RESPON

gracias naov por tu gran trabajo para mostrar la verdad Dios te bendiga

1 RESPON

Buen documental hermano, saludos planos desde España

62 RESPON

Despertar mental. Gracias por explicar a lujo de detalle todo. Gracias por tomar tu tiempo en recopilar toda la información y convertirla en iluminación para nuestras mentes y corazones, ahora se que somos IMPORTANTES.

6 RESPON

Lejos el mejor video que e visto impresionante te felicito NAOV este video debería mostrarlo en la televisión y en los colegios un aplauso para ti a compartirlo muchas felicidades 🙌🙌🙌🙌🙌

19 RESPON

Figura 30. Informació sobre el canal i comentaris diversos del documental.⁸⁸

5 de maig de 2021:

En aquesta data finalitzem la visualització del documental, del qual hem pres apunts dels principals punts per a poder organitzar la recerca posteriorment. Trobem que el

⁸⁸ NAOV. (2019). Documental Tierra Plana Completo . 15/04/2021, de Youtube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=WELOp1AU_7k

documental actua de resum de la immensa majoria d'arguments que utilitza el moviment per a defensar la seva teoria, juntament amb una explicació detallada del principal i més acceptat model terraplanista.

19 de juny de 2021

Avui, juntament amb la finalització de l'explicació sobre el sorgiment contemporani terraplanista i l'explicació del model científic actual acceptat, reflexionem sobre la nostra interacció personal amb els individus del col·lectiu terraplanista, arribant a diverses conclusions. Una de les observacions que hem realitzat els dos membres del grup, que creiem bastant rellevant per a la comprensió social del moviment, és que la immensa majoria, quasi la totalitat dels terraplanistes, són creients de la religió cristiana, la qual utilitzen per a justificar uns certs punts de la seva teoria.

També decidim fer una revisió periòdica de seguidors del *Compte d'Instagram* amb el que vam contactar inicialment i que ens va proporcionar ajuda per a endinsar-nos en aquest món, amb la finalitat de veure el creixement d'aquest i fer-nos una idea aproximada de la popularitat que està adquirint el moviment. Observem que, després d'aproximadament 3 mesos des de l'última revisió, compta amb un nombre de 3.011 seguidors. L'increment ha estat de +742 seguidors, una suma bastant impactant, si considerem que el compte no és dels més rellevants i simplement és un compte com qualsevol altre dins el moviment. Aquest fet ens porta a pensar que el col·lectiu terraplanista està creixent i adquirint popularitat a un ritme més alt del que sembla.

23 de juny de 2021

Aquest dia ens trobem elaborant la redacció de la teoria del model terraplanista més acceptat. En aquest procés, ens trobem que encara hi ha detalls sobre aquesta teoria que desconeixem, i decidim transformar aquesta manca de coneixement en una oportunitat per a introduir-nos encara més en la comunitat terraplanista.

Decidim comunicar-nos amb un grup de la xarxa social *Facebook*, d'on nosaltres formàvem part però no havíem fet contacte directe encara i procedim a redactar un missatge. Específicament preguntem per la suposada cúpula que es troba envoltant

la Terra i la resta de cossos celestes que s'observen des de la Terra, ja que no acabem d'entendre on es situen en aquest model, ni si existeix alguna cosa fora d'aquesta.

25 de juny de 2021

Uns dies després de publicar el missatge, volem revisar el seu estat i ens trobem amb una primera sorpresa, cada una de les publicacions d'aquest grup han de passar primerament per la revisió d'un administrador, fet que impedeix un lliure debat i contrast d'opinions. En aquest grup el missatge no havia estat validat encara, i, per tant, prenem la decisió d'enviar el missatge per altres llocs.

26,27 i 28 de juny de 2021

En els pròxims dies comencem a expandir el missatge per altres grups de *Facebook* que es dediquen a la divulgació sobre aquesta conspiració. Trobem que en un dels grups no cal que els missatges siguin validats per un administrador del grup, tot i que en la quasi totalitat de grups on hem enviat el missatge ens trobem aquesta situació. Durant aquests dies veiem que en alguns grups la nostra proposta de missatge és acceptada, mentre en altres grups no. No tardem a rebre algunes respostes, tot i que la majoria no ens van donar respostes clares, i molts altres ens van recomanar que investiguéssim mitjançant canals de *YouTube*, els quals coincidien amb els canals que ens va recomanar el *Compte* d'Instagram, i on també es troba *Naov*, el creador del documental d'on estem traient majoritàriament la informació. És per això que podem deduir que es tracten d'exponents molt importants a l'hora de la divulgació d'aquesta teoria.

Una petita observació que realitzem dins d'aquests grups és que la majoria de gent no sembla tenir un nivell d'escolarització elevat, i ens trobem amb molts missatges mal redactats i, amb un alt contingut de faltes d'ortografia.

Veient que en *Facebook* no obtenim la resposta desitjada, decidim també preguntar de manera més personal a algun terraplanista. Tornem a observar el panorama de comptes d'*Instagram*, i veiem que el *Compte* segueix essent un dels més actius i amb més seguidors dintre de la comunitat hispanoparlant, per tant, tornem a obrir una conversa amb ell, enviant-li la mateixa pregunta. No tardem gens a rebre la seva resposta. La primera observació que fem té a veure en el seu discurs, al contrari dels

terrapianistes varis que trobem en els grups de *Facebook*, l'administrador d'aquest compte sap redactar de manera molt correcta, s'expressa de manera bastant professional i parla molt convençut sobre aquest tema. Ens explica què per a ser un terrapianista s'han de deixar enrere molts conceptes que ell diu existeixen perquè ens han estat inculcats des del naixement, però que són falsos en veritat. Aquests són conceptes tals com "Sistema Solar" i 'Espai Exterior". També ens torna a recomanar els mateixos canals de *Youtube*.

30 de juny de 2021

Seguim amb la redacció de la teoria terrapianista, i per acabar d'aclarir del tot aquests conceptes de la cúpula i els cossos celestes tornem a iniciar la conversa amb el *Compte*, el qual finalment ens explica la seva visió. Diu que l'evidència de la investigació terrapianista apunta al fet que tots els cossos observables des de la Terra es troben dins la cúpula, i que fora d'aquesta segurament no es troba res, tot i que encara no es pot saber amb exactitud. Aclarit finalment el dubte, l'administrador d'aquest compte segueix explicant-nos altres punts de vista més personals seus, que per a molta gent poden semblar extrets de la ciència-ficció.

7 de juliol de 2021

Durant l'explicació teòrica del model terrapianista ens hem adonat que és considerablement més abundant el contingut argumentatiu que no pas el teòric. Intentant trobar informació dels detalls del model, veiem que la majoria de resultats tenen intenció d'explicar per què la visió convencional de l'univers és errònia, però un cop "desmentida" moltes vegades no es descriu una alternativa adient. Un clar exemple són diverses fonts terrapianistes on s'afirma que la gravetat està equivocada o mal plantejada, però en cap moment es proposa una nova visió. Conductes com aquesta fan pensar que la comunitat de la terra plana té més interès a convèncer les persones que el seu punt de vista és erroni que en pretendre aclarir les idees del seu model.

19 de setembre de 2021

Ha passat una mica més de dos mesos des de l'última entrada, temps que ens ha servit per redactar la major part del treball, fent una comparació i anàlisi dels punts de

vista científic i terraplanista. Aquest temps ens ha servit per a seguir observant els pensaments generals del moviment terraplanista, com es comporten els creients de la conspiració i comprendre millor quines són les afirmacions que fan que aquesta gent cregui que tots vivim enganyats. Ens hem adonat que, juntament amb *Naov*, el principal referent dins el terraplanisme actual és Oliver Ibáñez, una persona que té un canal de *YouTube* amb el seu propi nom i mig milió de subscriptors. El seu canal tracta de tota mena de conspiracions tant científiques com socials, i entre elles es troba el terraplanisme. Hem utilitzat els seus vídeos per a comprendre molta part argumentativa del moviment.

Per aquestes dates comencem a redactar i deixar constància oficial en el treball les nostres observacions de temàtica social i psicològica, amb una finalitat totalment periodística i perquè el lector pugui fer-se una idea de quines impressions ens emportem nosaltres del moviment, ajuntant les observacions que hem realitzat prèviament i les que ens queden per fer. No descartem la idea de realitzar una sèrie de preguntes de caràcter personal a algun membre terraplanista.

10 d'octubre de 2021

Ens trobem en la recta final de la nostra recerca, i per acabar amb l'última entrada d'aquest diari, decidim revisar el nombre de seguidors del *Compte per Instagram*. Actualment, reuneix una suma de 3.664 seguidors en aquesta xarxa. En l'última revisió que vam realitzar, tenia 3.011, obtenint un increment de seguidors de +653.

Data	Nombre de seguidors	Increment de seguidors respecte l'anterior revisió
11/04/2021	2.269	(-)
19/06/2021	3.011	+742
10/10/2021	3.664	+653
		Total: +1.395

Figura 31. Taula representativa sobre l'increment de seguidors del compte estudiat.

Aquestes dades ens aporten una clara conclusió: el moviment terraplanista, per més que no ho sembli, està ben viu i a poc a poc en creixement.

6. ANÀLISI SOCIAL DEL MOVIMENT TERRAPLANISTA

6.1. Introducció

El més habitual quan es parla de terraplanisme és pensar en un debat científic sobre el perquè la Terra hauria de ser o no plana. Ara que hem tractat aquest aspecte, en el següent apartat estudiarem el moviment terraplanista des d'un punt de vista social en el qual veurem com aquest interacciona amb el seu entorn. Tot plegat amb la finalitat d'entendre la situació actual del terraplanisme.

El contingut d'aquesta secció estarà principalment basat en les nostres pròpies reflexions, fruit del temps que hem dedicat a estudiar el terraplanisme mitjançant sobretot les xarxes socials. Som plenament conscients que no tenim ni les eines ni els mitjans per a obtenir dades completament reals i significatives, ja que la mostra estadística que nosaltres podem assolir (sobretot quan es tracta d'un tòpic tan precís com el terraplanisme) és notablement escassa. Per tant, cal remarcar que totes les conclusions, anàlisis i observacions que es realitzen en el següent apartat són purament una part pràctica del treball i són suposicions basades en observacions realitzades per nosaltres, les quals no tenen per què ser encertades.

6.2. Tipus de corrents terraplanistes

Com hem dit diverses vegades durant el treball, existeixen diversos corrents terraplanistes amb semblances i diferències. Aquest apartat té com a finalitat presentar i ordenar els principals tipus de terraplanistes, mitjançant principalment les nostres observacions, entre altres fonts. Creiem que la secció següent és important perquè sovint es parla dels "terraplanistes" com a un sol grup de persones, i gairebé mai es planteja que pot haver-hi discrepàncies entre cadascun dels desconeguts corrents.

Per entendre en profunditat el terraplanisme, cal entendre que, com que no es tracta d'un model oficial, és d'extrema dificultat tenir un debat intern i arribar a un consens que serveixi per comparar diferents idees i fer per tant que el model evolucioni. Com a resultat d'això sorgeixen les diverses corrents:

Per una banda, el terraplanisme religiós és segurament un dels corrents més estesos. En aquest, s'interpreta que la Bíblia fa referències a la Terra Plana i s'utilitza el concepte de Déu i la fe per defensar punts del seu model. Per exemple, el fet que en el model terraplanista tots els astres es troben dins de la cúpula que envolta la Terra, es justifica amb el pensament que Déu té una relació estreta amb els humans i, per tant, ha fet la Terra diferent dels altres cossos, l'ha feta especial. Tot i que aquest és un dels moviments terraplanistes més rellevants, molts religiosos asseguren que en cap moment la Bíblia parla de l'existència de la Terra Plana.⁸⁹

A diferència del corrent anterior, el terraplanisme científic és aquell que pensa que la Terra és plana no per una qüestió divina, sinó per la convicció que és el més correcte científicament. Busquen defensar la Terra Plana trobant punts febles en el model acceptat i plantejant maneres d'encaixar les observacions empíriques des del model terraplanista. Utilitzen la física, les matemàtiques, l'astronomia i la geologia a favor seu per demostrar les seves idees. Es caracteritzen per posar en dubte el coneixement científic acceptat, i pensen que sovint la ciència actua com a dogma.

La *Flat Earth Society* és el grup terraplanista organitzat més important i popular dels últims temps. Fou fundada l'any 1956 per Samuel Shenton, seguint els ideals de Samuel Rowbotham. En l'associació, s'usen tant la ciència com la religió per defensar el terraplanisme. Són un grup molt polèmic, ja que degut a la seva popularitat moltes vegades eclipsen les idees dels altres corrents terraplanistes. Per exemple, la seva afirmació que la gravetat és simplement la terra en constant acceleració cap amunt, no és acceptada per la gran majoria d'altres corrents, però segueix essent l'argument més conegut per defensar la gravetat en la Terra Plana. Això fa que rebi crítiques de part d'altres terraplanistes.⁹⁰

89 Testigos de Jehová. (2021). ¿Enseña la Biblia que la Tierra es plana?. 11/10/2021, de JW.org
Sitio web: <https://www.jw.org/es/ense%C3%B1anzas-b%C3%ADblicas/preguntas/tierra-plana/>

90 Flat Earth Society . (2019). Flat Earth - Preguntas frecuentes. 11/10/2021, de Flat Earth Society
Sitio web: https://wiki.tfes.org/Flat_Earth_-_Frequently_Asked_Questions



Figura 32. Emblema de la *Flat Earth Society*⁹¹

A part d'aquests corrents, existeix també el Terraplanisme independent. En aquest grup s'hi troben persones que de manera individual pensen que la Terra és plana. Com que no pertanyen a cap dels corrents mencionats anteriorment, les seves idees depenen del cas concret de cada persona. En moltes ocasions poden tindre pensaments similars amb els corrents anteriors, però no deixen de ser lliures pensadors de manera individual, amb la qual cosa cadascun d'ells pot idear el seu propi model de la terra.

91 Flat Earth Society . (2019). The Flat Earth Wiki . 11/10/2021, de The Flat Earth Society Sitio web: https://wiki.tfes.org/The_Flat_Earth_Wiki

6.3. El discurs terraplanista

6.3.1. La lògica

Tot moviment social requereix un discurs per a arribar a més persones, les quals han de sentir-se atretes per aquest. Tots els discursos es poden estudiar a partir de la lògica, una branca de la filosofia.

La lògica entra dins de la categoria de les ciències formals. A diferència de les ciències empíriques que estudien fenòmens mitjançant l'observació i experimentació, aquestes estudien fenòmens mitjançant raonaments, sense necessitat d'observar qualsevol fet empíric. Les conclusions d'aquestes ciències no poden ser falses i tenen una representació i aplicació en molts altres camps d'estudi. Un exemple molt clar són les matemàtiques.

La lògica és l'encarregada d'estudiar les lleis del raonament correcte, mitjançant una sèrie de premisses i conclusions que s'extreuen d'aquestes. La lògica dictamina si el raonament té un sentit correcte des d'un punt de vista lògic, o, per contra, és considerat una fal·làcia.⁹²

6.3.2. La postveritat

El terraplanisme, juntament amb altres tipus de notícies i moviments catalogats com a conspiranoics, utilitza un tipus de discurs que, en els últims temps, ha passat a tenir un nom propi acceptat per alguns diccionaris oficials tals com el diccionari d'Oxford. Estem parlant de l'anomenada postveritat.

La paraula postveritat és un neologisme que moltes persones cataloguen com a innecessari, ja que s'assimila com a una simple mentida, com les que han existit des de sempre, però no és realment així. La postveritat utilitza un tipus de fal·làcia per les xarxes socials i és la principal conseqüència d'un altre concepte important, la postveracitat. Aquesta consisteix en una tendència a no confiar en els discursos públics, sempre prenent més atenció al concepte general d'aquest abans que en el mateix contingut, ja estigui científicament comprovat o no. Es dubta també de les

92 Fabrizio Pomata. (2017). ¿Qué es la lógica y para qué nos sirve?. 19/09/2021, de Ciencia del Sur Sitio web: <https://cienciasdelsur.com/2017/10/19/que-es-la-logica/>

intencions de la comunitat científica en general. Per tant, els discursos provinents de la postveritat també acaben tenint un missatge i contingut molt superficials, generats per aquesta mencionada desconfiança, sobretot cap a organismes públics com els governs.

Un altre detonant important en aquest tipus de discurs i que marca una de les principals característiques de la postveritat en relació amb qualsevol altre tipus de mentida o veritat manipulada són les xarxes socials. Des de l'aparició d'aquestes la informació que es pot transmetre i com la gent es comunica entre si ha fet un canvi radical. Ara, en les xarxes, qualsevol persona pot expressar la seva opinió sobre un tema, la qual cosa comporta moltes coses bones i també algunes de dolentes. Quan llegeixes l'opinió d'una persona aleatòria, a la qual no coneixes, has de tenir molt en compte que segurament aquesta ha comès algun error de cert tipus. Pot ésser el cas en què es té una concepció sobre la realitat que no és la més correcta, perquè no es tenen en compte altres factors, o perquè simplement no és cap expert sobre el tema. Molta gent simplement es deixa influenciar per aquest tipus d'opinions, les quals poden ser persuasives, però no deixen de ser missatges buits o mitges veritats. Aquest fet complica que puguis adonar-te que la realitat no és exactament com la persona ho diu. La majoria de vegades, el mateix redactor d'aquest tipus de missatge no és conscient d'això, a causa de la general espontaneïtat per la qual es regeixen la majoria d'opinions en les xarxes. En aquest fenomen també has de sumar-hi que per les xarxes hi ha comptes anònims o simples robots que difonen missatges sense que hi hagi realment alguna persona darrere.

A la situació anterior podem afegir-hi també l'adaptació d'alguns mitjans de comunicació a aquestes xarxes, en les quals han vist una gran oportunitat per la possibilitat de guanyar-hi diners. Aquests moltes vegades arriben en proporció a les visites que es rep en una pàgina web, la qual cosa provoca que molts mitjans donin preferència a un títol atractiu i a una bona imatge, els quals potser no tenen a veure amb el missatge de la notícia, o fins i tot poden arribar a ser contradictoris. El veritable contingut de la notícia passa a segon pla, i molta gent es queda amb la idea principal del títol, sent el missatge que més s'expandeix per les xarxes. Fins i tot, algunes notícies falses són utilitzades en mitjans de comunicació per a cridar l'atenció i no

veure's superats per la competència. Encara que sigui desmentit en el mateix contingut de la notícia, la idea inicial es transmet a moltes persones.

En conclusió, es podria dir que aquest tipus de missatges utilitzen una espècie de fal·làcia d'apel·lació als sentiments del lector, ja que moltes vegades, se centren en l'aspecte de convèncer sobre el fet que estàs sent enganyat i que tu ets una persona especial, superior i desperta com per no caure en aquestes mentides. Aquest fet, sumat a la postveracitat, la desconfiança generalitzada de la gent, la sobreexposició a la informació a la qual estem tots i el contingut ple de mitges veritats, fa que moltes vegades requereixis un sentit de la lògica i de tenir una capacitat bastant elevada per saber detectar aquests casos. Moltes persones que no fan aquest exercici de reflexió, cauen de manera fàcil en adoptar diferents creences com pot ser el terraplanisme, tot mitjançant la postveritat.⁹³

6.3.3. Anàlisi de la lògica terraplanista

Com hem explicat fins ara, el moviment terraplanista s'expandeix principalment mitjançant el fenomen de la postveritat que hem analitzat, però el contingut en si de la teoria terraplanista conté un tipus de discurs mereixedor d'anàlisi. Una vegada una persona s'endinsa en aquest món, la primera cosa que trobarà seran explicacions i imatges sobre una terra en forma de disc que s'ha descrit en moltes ocasions anteriorment. Aquesta és la Terra Plana, i juntament amb les principals característiques que té, és la hipòtesis principal en el moviment, encara que no sigui totalment compartida per la totalitat de la comunitat terraplanista. Aquesta hipòtesi actua com a premissa principal de la conspiració, juntament amb les premisses sobre l'engany massiu per part dels governs i agències espacials. Aquestes premisses són totalment incompatibles amb les de la comunitat científica, ja que arriben a unes conclusions totalment diferents.

93 Informació de l'apartat majoritàriament extret de: Martín Montoya. (2019). La era de la posverdad, la posveracidad y la charlatanería. 22/09/2021, de Grupo de Ciencia, Razón y Fe (Universidad de Navarra) Sitio web:<https://www.unav.edu/web/ciencia-razon-y-fe/la-era-de-la-posverdad-la-posveracidad-y-la-charlataneria>

Una vegada vist com s'estructuren les premisses des d'un punt de vista lògic en el debat, cal fer una anàlisi sobre l'argumentació amb què les defensen. El debat s'ha analitzat a bastament des d'un punt de vista científic en aquest treball, però no de manera lògica. Si entrem en detall, observarem com la majoria d'argumentació terraplanista es basa en contradir i desmentir el punt de vista científic, sense aportar una nova visió aplicada a la Terra Plana en molts casos. De la majoria d'errors que busquen a l'explicació científica extreuen una constant conclusió: la Terra és plana. Aquest tipus de raonament moltes vegades es tracta d'una fal·làcia de falsa causalitat, ja que pressuposen que un fenomen és causa d'un altre, quan en la majoria de casos hi ha molts més matisos i fenòmens a tenir en compte, ja que la realitat no sol ser tan simple com en les premisses que presenten. La ciència utilitza el mètode científic com a base de la seva argumentació, i s'estudien fenòmens dels quals no poden extreure conclusions o confirmar una hipòtesi sense tenir una prova clara del que s'està parlant, tenint en compte tots els factors necessaris.

Dins un debat, els dos participants, que estan compartint les seves idees i comparant-les entre si per a convèncer a l'altre, solen partir des d'una igualtat de condicions des d'un punt de vista lògic, però en un debat on entra en joc tota mena de conspiració, aquesta igualtat no se sol complir. Generalment, amb la finalitat de defensar el teu punt de vista, has de recórrer a fonts externes que aportin credibilitat a la teva premissa, i un tema interessant és l'anàlisi d'aquesta font. Un terraplanista, o qualsevol altre conspiranoic, juga amb avantatge a l'hora de fer aquest debat, perquè podrà, en tot moment, afirmar que la teva font d'informació és falsa. Això es pot entendre si recordem com una de les seves premisses tracta sobre com el govern i la comunitat científica oficial forma part de tot un grup que estaria enganyant la població. Per tant, seria molt probable que aquesta argumentació que s'està utilitzant fos falsa o manipulada. Per aquesta raó, les fonts que passarien a tenir més credibilitat en el debat haurien de ser les fonts terraplanistes, les quals serien inqüestionables gràcies al fet que no es deixen enganyar. Per tant, podem concloure que, en un debat, el conspiranoic té un comodí que li permet negar la font d'informació de l'altra persona, fent que jugui amb un avantatge a l'hora de comparar opinió, ja sigui fent-ho de manera conscient o inconscient.

Finalment, un altre punt de vista que podem donar a l'argumentació del col·lectiu terraplanista és la contradicció entre certs matisos. En molts dels arguments que hem repassat en el treball, hem vist com destacaven la poca intuitivitat d'alguna explicació científica, dient que tenir en compte una Terra Plana era molt més fàcil d'explicar o imaginar. Tot i així, certs punts com el del vaixell endinsant-se en l'horitzó o molts altres, com l'explicació de les estacions, la gravetat o el centre de la Terra, fan que aquest grup busqui explicacions generalment més enrevessades, o simplement digui que no es té una resposta perquè el món és més complicat del que aparenta i falta investigació. Aquesta última afirmació esdevé una clara contradicció amb una de les primeres raons esmentades per creure en què la Terra és Plana, i és la suposada simplicitat lògica que aquesta aparenta tenir. Fins al moment en què entrem a fons en cada un dels arguments i observem com les explicacions donades acaben sent més complicades i poc intuïtives. Afirment que la seva hipòtesi es basa en l'empirisme, en poder comprovar per tu mateix tot el que es diu, però després se sol argumentar que els terraplanistes, en estar limitats pel govern, no tenen els recursos per descobrir les principals incògnites del seu model. Tot i així, no desconfien en cap moment de la seva tesi.

6.4. Terraplanisme a les xarxes socials

6.4.1. Introducció

Internet i les xarxes socials són unes eines que han donat veu a qualsevol que en vulgui fer ús. Com a resultat d'això podem trobar-hi debats que mai haurien aparegut sense l'ajuda d'aquestes, o bé perquè els interlocutors no tindrien el medi per discutir, o perquè la temàtica en qüestió no hauria estat mai plantejada sense la capacitat comunicativa de les xarxes. Aquest és el cas de la Terra Plana. Les xarxes socials han ocasionat que una minoria terraplanista tingui l'opció de fer arribar el seu missatge a altres persones, creant així un dubte en algunes d'aquestes. Si a l'amplificació del missatge terraplanista li sumem el discurs descrit anteriorment, donem amb la clau de la recent expansió terraplanista: les xarxes socials.

6.4.2. Relació entre la comunitat d'internet i els terraplanistes

Tot i la relativament extensa comunitat conspiranoica d'internet, a les xarxes el més habitual és trobar contingut satíric en vers als terraplanistes, degut a que les premisses que aquests plantegen semblen una bogeria. La majoria de reaccions són purament humorístiques, però n'hi ha d'altres que s'apropen a la falta de respecte. Per als conspiranoics, el fet que les seves idees siguin material de burla els genera frustració, ja que és una manera molt efectiva de devaluar el seu missatge. Com a conseqüència, molts terraplanistes reaccionen de manera agressiva, afirmant que la gent que publica aquest contingut està essent manipulada i que tots plegats formen un ramat d'ovelles.

Una considerable part de terraplanistes tracta a la resta d'usuaris com a persones ignorants, sense esperit crític, i que estan essent manipulades. Troben un comportament molt hipòcrita per part dels usuaris les burles que pateixen, ja que és una actitud molt científica el fet de posar en dubte allò que ja està establert, però en canvi els usuaris que defensen la ciència el primer que fan es riure's del moviment terraplanista.

6.4.3. Grups Terraplanistes a les xarxes

Com a resultat del malestar entre els usuaris d'internet i els terraplanistes, aquests últims decideixen crear grups privats en xarxes com *Telegram* o *Facebook*. Com en altres conspiracions, és en aquests grups de milers d'integrants on observem la màxima activitat terraplanista. Diàriament: s'hi pengen publicacions argumentatives defensant el model de la terra plana, es generen converses on es comparen idees de diferents persones, es parla de notícies d'actualitat relacionant-les amb el terraplanisme, entre altres activitats.

Existeixen grups de diferent tipus. Alguns són internacionals, i per tant la llengua utilitzada és l'anglès, d'altres són més locals, hi ha grups també on el terraplanisme està enfocat a la religió. Però tot i aquestes diferències la majoria tenen un funcionament similar quant a la normativa i les condicions d'accés al grup.

Quan se selecciona l'opció d'unir-se al grup, apareix en pantalla un petit qüestionari mitjançant el qual un dels administradors decidirà concedir o no el permís per entrar. La majoria de preguntes estan relacionades en si s'accepten les normes del grup, les quals normalment són: no utilitzar llenguatge ofensiu, no publicar autopromocions, respectar als usuaris i administradors, utilitzar el nom real en el perfil de *Facebook*, etc. A part d'aquestes, sovint demanen un posicionament respecte al debat de la terra plana, amb preguntes del tipus: "Estàs obert a debat respecte a la forma de la Terra?", o, "Et consideres Terraplanista?"

Un cop dins del grup, els administradors són els encarregats de gestionar el seu contingut. En un primer moment, abans que un missatge sigui publicat ha de passar per l'aprovació d'un administrador. Això fa que un lliure debat sigui impossible. Aquesta pot ser una de les raons per les quals aquests grups tenen tant d'èxits entre els conspiranoics, ja que només es trobaran contingut que reforci la seva opinió. En ells, mai s'enfrontaran a un punt de vista diferent del seu, i això fa que els terraplanistes es vagin convencent cada cop més de les seves idees. Aquest fet fa que en alguns aspectes el terraplanisme prengui el camí dogmàtic allò que tant critiquen de la ciència.

Els administradors són una figura del tot necessària en els grups, sobretot en termes de garantir el respecte, però aquesta mena de filtre d'informació considerem que és sempre perjudicial. Creiem que tindre en compte punts de vista diferents dels teus és sempre enriquidor, i que aquests grups esdevindrien més interessant si això fos possible.

6.4.4. Conspiracions a les xarxes socials

Les grans empreses o persones amb més o menys poder no solen donar-li gaire importància a aquesta conspiració, ja que es concep com a un grup minoritari i que no fa cap mal a ningú. Alguns divulgadors científics coneguts han entrat algunes vegades en aquest debat per convidar a la reflexió sobre la manca de cultura científica. També per contrastar les idees amb una forma de pensament tan diferent de la comunament acceptada, essent un dels pocs grups amb poder mediàtic mitjanament alt en tractar aquest tema.

Si bé moltes empreses dedicades a la comunicació o xarxes socials no prenen atenció a aquesta conspiració, si que en poden prendre a altres, i el terraplanisme s'hi pot veure involucrat.

Avui , en el dia 6/10/2021, ens trobem encara dins d'una pandèmia, la qual cada vegada va disminuint a causa de l'aparició de vacunes contra la COVID-19, temàtica que s'emporta actualment tot el focus conspiranoic. Un dels pensaments que actualment ha agafat molta força és el moviment antivacunes, el qual preocupa en el sentit que faci disminuir les taxes de vacunació. Certes empreses com *Google*, específicament la seva xarxa social dedicada al contingut audiovisual *YouTube*, ha anunciat que restringirà les seves normes enfront de la desinformació sobre la pandèmia, i eliminarà la totalitat de vídeos de temàtica antivacunes.⁹⁴

Aquest algoritme detectarà els vídeos que busquin augmentar la desconfiança en les vacunes o donin dades falses desmentides ja per organitzacions de salut o experts en el tema. Tot i així, per no limitar el lliure debat, els vídeos relacionats amb les polítiques de vacunació o informació sobre assajos o fracassos en el desenvolupament de noves vacunes no seran restringits. Tampoc ho estaran els vídeos de testimonis personals, mentre no donin suport clarament al moviment antivacunes. Aquesta nova política d'una empresa molt gran afectarà indirectament al terraplanisme, ja que molts dels principals divulgadors d'aquesta conspiració afiliats a d'altres, com pot ser el moviment antivacunes. Per tant, han realitzat vídeos a favor d'aquesta temàtica, i seran també censurats i poden tenir certes conseqüències en els seus respectius canals, on també es divulga la idea de la Terra Plana.

94 El País. (2021). Youtube eliminará los contenidos falsos sobre cualquier vacuna. 6/10/2021, de El País Sitio web: <https://elpais.com/tecnologia/2021-09-29/youtube-eliminara-los-contenidos-falsos-sobre-cualquier-vacuna.html>

6.5. Origen de l'èxit terraplanista

6.5.1. Introducció

Com ja hem comentat, atribuïm l'èxit del terraplanisme avui en dia a les xarxes socials, però en aquesta secció anirem més enllà d'aquest punt, ja que, si som rigorosos, les xarxes són simplement el medi a través del qual es transmeten les idees terraplanistes i no la raó de la seva expansió. En aquest apartat s'analitzarà per què ha crescut tant aquest pensament.

6.5.2. L'esperit conspiranoic

El terraplanisme es basa en la creença que una elit mundial ens oculta la veritable forma de la Terra; governs, agències espacials i una infinitat d'institucions es veuen involucrats en una gran conspiració per enganyar a la població. En aquesta premissa trobem un dels principals motius pel qual el terraplanisme i altres teories conspiranoiques tenen un relatiu èxit: tenir idees terraplanistes significa que no t'has deixat enganyar, que no has caigut en el parany i, per tant, et pots considerar una persona desperta.

Creiem que gran part del creixement de les idees conspiranoiques és a causa de la necessitat o satisfacció de sentir-se especial i de pertànyer a un reduït grup de persones diferent de la gran majoria, és a dir, que l'actitud d'anar contra corrent i en contra del sistema és des del nostre punt de vista un dels factors més rellevants a l'hora de determinar el perquè de l'èxit de les conspiracions.

Això implica sovint que moltes persones se sumin a conspiracions de manera irracional, només pel fet de seguir amb la dinàmica descrita anteriorment, però no per convicció pròpia respecte al tòpic determinat. Com a resultat, aquella persona que és seguidora d'una conspiració és més propensa a ser-ne d'altres. Això succeeix també perquè un factor comú a gairebé totes les teories conspiranoiques és el fet de creure en l'engany de les grans corporacions. Per exemple un terraplanista podria pensar: Si el govern em menteix respecte a la forma de la terra, quantes altres veritats em poden estar ocultant? I així és com considerem que molts cops s'entrellacen les conspiracions.

6.5.3. Transfons terraplanista

Una altra raó a considerar a l'hora de buscar per què tanta gent s'involucra en el terraplanisme és el tema sobre el qual es tracta. Si bé en un primer moment pot semblar que la forma de la Terra no té gaire importància en la vida quotidiana, per a algunes persones aquest assumpte té un gran valor transcendent.

La Terra és el lloc on tots nosaltres habitem, i aquesta és raó suficient per a intentar extreure informació de qualitat. Tenint això en compte, si es parteix de la premissa que no es pot confiar en la informació oficial perquè pot estar manipulada, el terraplanisme pot semblar una alternativa per a moltes persones per aconseguir acostar-se a la veritat.

Com a conclusió, a diferència d'altres conspiracions, el terraplanisme pot atraure gent mitjançant aquest enfocament més espiritual, és el cas per exemple dels terraplanistes religiosos.

6.5.4. El concepte de ciència

La paraula ciència, que deriva del llatí *scientia*, significa coneixement. Tots en la nostra vida hem sentit a parlar moltíssimes vegades d'aquest concepte, però realment no són tantes les persones que han reflexionat en profunditat sobre que comporta aquest concepte.

Avui en dia, coneixem la ciència com a branca del coneixement humà basada en dades objectives i verificables. Aquestes dades han estat fruit d'hipòtesis plantejades amb el mètode científic, i les persones que es dediquen a aquest afer són conegudes com a científics. Si bé tenim un consens social que reconeix la comunitat científica com a un determinat conjunt de persones dedicades a treballar en diferents àmbits utilitzant el mètode prèviament mencionat, hi ha un esperit científic i un cert comportament al qual se li ha donat un ús polèmic. És el cas de les conspiracions que estem observant, sobretot en el cas del terraplanisme.

El sentiment científic busca posar en dubte tot allò establert amb la finalitat de trobar la veritat dels assumptes que estudia, una premissa de la que presumptament parteix

el terraplanisme. Aquest creu que l'actitud de posar en dubte un concepte tan bàsic com la forma de la Terra és una actitud molt científica, i, per contra, s'afirma que la part de científics que els rebutgen no tenen veritables ganes de saber la veritat, ja que actuen enganyats i una gran part accepta ocultar la veritat pel seu propi benefici. L'opinió majoritària, en canvi, és contrària a aquesta i afirma que els arguments que aquest col·lectiu dona van en contra de la ciència. Tot perquè no segueixen el mètode científic i la comprovació verificable dels fets que es tracten. El moviment de la Terra Plana també ha afirmat en moltes ocasions que els experiments passats de grans científics van tenir errades i és un acte de fe cega confiar en aquests. Tot i així, la totalitat d'ells es poden tornar a realitzar avui en dia i se n'extreuen les mateixes conclusions, com ja hem vist anteriorment amb l'exemple de la balança de torsió i l'experiment de Cavendish.

La conclusió que volem extreure aquí és que ciència no deixa de ser un concepte com un altre, i per molt que la seva funció sigui donar fets objectius i verificables, pot ser utilitzat i tergiversat en diferents situacions. La majoria de persones confien en la ciència per a resoldre els seus dubtes, però el problema ve quan algunes d'elles es deixen emportar per fets que algú li ha donat la categoria de científiques, com en una notícia falsa. Això provoca que, a vegades, se li doni un mal ús al concepte i sigui utilitzat per a persuadir.

6.6. Futur del moviment terraplanista

Tot el que es considera un moviment social, té un origen, un transcurs i trajectòria i un final. Igual que qualsevol ésser viu, neix i mor. Els moviments socials no solen tenir una fi com a tal, sinó que evolucionen o es transformen, passant a ocupar algun lloc en els pensaments de les persones. Normalment acaben deixant alguna marca, per molt petita que sigui, en la història del pensament humà. Fins aquest punt, hem vist com el moviment terraplanista va ressorgir al cap de molt temps després que es considerés extingit. Hem vist com s'ha mantingut amb vida i com ha sobreviscut mitjançant diverses metodologies. Hem vist com s'ha expandit i hem extret unes observacions personals sobre ell. És per això, que ara ens toca a nosaltres hipotetitzar com serà el destí d'aquest.

L'esperit conspiranoic porta vivint en la societat des que les persones fan ús de la raó, i el dubte i la desconfiança no són nous sentiments. Tot i així, no sempre ha estat una manera de pensar igual en totes les èpoques, ja que el tipus de pensament conspiranoic que hem estat veient és un molt més modern i actual, on es posen en dubte coses bastant diferents. Podríem dir que aquest pensament ha passat per moltes transformacions i canvis, essent molt diferent del que era al llarg dels segles, sempre conservant una base similar. S'ha adaptat sempre a la situació i, actualment, ha generat algunes situacions de debat i diversos moviments com pot ser el terraplanisme, el qual també ha sofert algun tipus de canvi al llarg de la història.

Aquest pensament sobre la forma de la Terra va existir en els inicis de la ciència, i va desaparèixer durant molts segles fins a tornar a aparèixer en una època on la informació es transmet de manera molt diferent. Avui en dia encara lluita per sobreviure. Tanmateix, creiem que aquest pensament tornarà a desaparèixer i està condemnat a acabar en el futur, tenint en compte el nou auge de la tecnologia i la ciència. La principal raó amb la qual es manté el terraplanisme viu és l'empirisme extrem: el fet de no poder comprovar amb els mateixos ulls la forma de la Terra. Per moltes fotografies o evidències científiques que hi hagi, es posa en dubte igualment.

Com tots sabem, dins de la revolució tecnològica que estem vivint trobem que l'exploració espacial cada dia creix més. El sector del turisme espacial es comença a deixar de veure com a ciència-ficció i més com una realitat. Algunes persones han pogut viatjar ja a l'espai com a simples turistes, per oci, i sense estar en cap missió especial. Per raons com aquesta és que el terme *astronauta* està canviant de significat, ja no es tracta de tota persona que viatja fora de l'atmosfera del planeta, sinó que s'ha de començar a especificar si aquesta persona és un tècnic especialitzat o si és un simple passatger. Grans empreses tenen en el punt de mira futurs projectes de turisme espacial, i és una realitat que cada vegada anirà a més. Normalment aquests viatges requereixen un gran fons econòmic, però com totes les novetats tecnològiques, aniran sent refinades i començaran a ser més assequibles per tothom, és només qüestió de temps.

Amb els anys, la gent comuna podrà començar a comprovar amb els seus propis ulls que la Terra és una esfera com fa temps que la ciència diu. Aquest serà un fet que per fi podrà entrar en l'experiència directa de la gent. El terraplanisme segurament lluitarà en contra d'aquest fenomen, però ja és inevitable, el pensament que la Terra és especial en aquest sentit deixarà de tenir rellevància. Amb el temps, el fet que la Terra és rodona passarà a ser tan comú com el fet sobre que el cel és blau per a nosaltres els humans.

Si bé el terraplanisme creiem que acabarà desapareixent, no significa que l'esperit conspiranoic desaparegui, ja que aquest és només un tema dins d'un gran grup. La gent seguirà desconfiant, sigui com sigui que es transmeti la informació en el futur, i noves conspiracions arribaran. Gent que voldrà qüestionar fins al més mínim dels coneixements seguirà arribant, la ciència també evolucionarà, seguirà buscant la veritat mitjançant l'experimentació i el debat col·lectiu sobre el que és i el que no és mai es detindrà.

7. MAQUETA DE LA TERRA PLANA

7.1. Introducció

A part de les reflexions de l'apartat anterior, la part pràctica del treball comprèn també la realització d'una maqueta de la Terra Plana. Aquesta, serveix com a complement i suport visual del model cosmològic de la Terra Plana.

7.2. Materials per realitzar la maqueta

- Fusta contraplacada 40 x 40 cm
- Pintures americanes de diversos colors
- Dues esferes de poliestirè expandit (Porexpan)
- Paper de diari
- Cola blanca per a fusta
- Semiesfera buida de metacrilat
- Fil de pescar
- Eines diverses (pinzells, cinta mètrica, tisores, etc.)
- Fresadora
- Pistola de silicona

7.3. Realització de la maqueta

En una fusta contraplacada de 40 x 40 cm s'ha delimitat el cercle i una versió esquemàtica de la Terra, amb els seus continents. Després, mitjançant una fresadora, s'ha rebaixat el nivell del mar, deixant marcats els continents i els límits perimetrals de l'Antàrtida. Tot seguit, s'han pintat detalladament els continents, el mar i els dos pols, juntament amb una base de color negre formada pels laterals de la fusta. S'ha obtingut una cúpula de metacrilat en forma de semiesfera que recobreix la Terra. En aquesta, s'ha penjat el Sol i la Lluna amb un fil de pescar i silicona. Aquests dos astres han estat realitzats mitjançant esferes de porexpán recobertes amb paper de diari i pintades del seu corresponent color.

7.4. Resultats



Figura 33. Maqueta de la Terra Plana

CONCLUSIONS

Sembla lògic afirmar certes bases i no reflexionar en profunditat sobre aquestes. Posar en dubte certs elements, per molt equivocats que estiguin, pot ser un exercici bàsic per acabar entenent millor aquests aspectes bàsics. Analitzant el terraplanisme és precisament el que hem aconseguit.

Recordem que teníem tres objectius principals i observem les conclusions de cada un. Primerament, hem assolit correctament l'objectiu de presentar el moviment de manera imparcial i entenedora mitjançant informació de divulgadors terraplanistes. Amb aquesta presentació, ens introduïm dins d'una manera de pensar molt diferent i peculiar. Seguidament, s'han comparat minuciosament diferents tòpics científics segons el punt de vista terraplanista i el punt de vista científic. Hem observat com el col·lectiu defensor de la Terra Plana sempre busca connectar de qualsevol manera diferents fets per a justificar-se davant de qualsevol esdeveniment que té lloc en el planeta, reafirmant així la seva tesi a simple vista. Tot i així, veiem com sempre acaben tenint incongruències i punts sense explicar en comparació al model que tots coneixem i els fets científicament comprovats. Les fonts d'informació han estat principalment primàries i eren de terraplanistes que buscaven argumentar al seu favor. La part científica s'ha extret de tot tipus de divulgadors científics, font oficials i propis coneixements adquirits contrastats amb fonts fiables. L'últim dels objectius també ha sigut assolit, ja que el nostre temps observant els diferents comportaments que els conspiranoics tenen ha sigut mereixedor de treure diverses conclusions. Aquesta anàlisi personal ens ha servit com a principal treball pràctic.

S'ha assolit també l'altre objectiu pràctic que té com a finalitat donar un suport visual al treball, elaborant una maqueta de la Terra Plana.

Quant a les conclusions personals, creiem que és important adonar-se que mai es té tant coneixement sobre una gran quantitat de temes com un es pensa. La veritat absoluta no la té ningú i molt menys tu. Recomanem tenir veritable coneixement d'un tema per a formar-se una bona opinió i sempre contrastar la teva opinió amb altres de contràries. Això és aplicable als terraplanistes i també a tothom que els vulgui criticar sense cap fonament. El lliure debat amb respecte és un gran exercici de creixement

personal. Com hem comentat en l'inici d'aquesta conclusió, el fet que existeixin conspiracions d'aquest estil, tals com el terraplanisme, et pot servir d'ajuda. No cal posar-se de la seva banda ni pensar com ells, però et pot ajudar a reflexionar sobre quines són les bases de pensament que justifiquen la teva opinió, en aquest cas la forma de la Terra. Personalment, hem après noves coses de ciència que abans no teníem totalment clares només amb el simple fet de revisar els fonaments més bàsics.

WEBGRAFIA I BIBLIOGRAFIA

- Ángel González Ureña. (2009). El viento del éter lumífero y el experimento de Michelson-Morley. 15/09/2021, de Investigación y Ciencia Sitio web: <https://www.investigacionyciencia.es/blogs/fisica-y-quimica/10/posts/el-viento-del-ter-lumifero-y-el-experimento-de-michelson-morley-10195>
- Antonio Heras. (2013). La Historia de la Astronomía. 15/06/21, de Antonio Heras Sitio web: https://antonioheras.com/historia_de_astronomia/johannes-kepler.htm
- Astrojem. Biografía de William Herschel. 15/06/21, de Astrojem Sitio web: <https://astrojem.com/precursores/herschel.html>
- AstroMía. Einstein y su relatividad en la Mecánica Celeste. 15/06/21, de AstroMía Sitio web: <https://www.astromia.com/historia/emc2.htm>
- AstroMía. La Luna es nuestro satélite. 14/06/21, de AstroMía Sitio web: <https://www.astromia.com/solar/luna.htm>
- AstroMía. La Terra, el nostre planeta. 14/06/21, de AstroMía Sitio web: <https://www.astromia.com/edu/solar/terra.htm>
- AstroMía. La Vía Láctea. 14/06/21, de AstroMía Sitio web: <https://www.astromia.com/universo/vialactea.htm>
- Astronomia.com. (2011). Nicolau Copèrnic i la teoria heliocèntrica.. 20/3/21, de Astronomia Educativa: Univers i Sistema Solar Sitio web: <https://www.astromia.com/edu/bios/copernico.htm>
- Astronoo. (1997). Distancia del horizonte. 19/07/2021, de Astronoo.com Sitio web: <http://www.astronoo.com/es/articulos/horizonte.html>
- Biblioteca Digital (La Ciencia para Todos). INICIOS DE LA COSMOLOGÍA Y LA COSMOGONÍA. 15/06/21, de Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa Sitio web: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/06/html/sec_7.html
- Cultura y Ciencia . (2017). Desmontando el modelo de la Tierra plana. 16/7/2021, de Cultura y Ciencia Sitio web: <https://culturayciencia.diariocronicas.com/desmontando-el-modelo-de-la-tierra-plana/>
- Curioseando . (2017). ¿A qué velocidad se mueve la Tierra por el espacio?. 11/09/2021, de Curiosoando.com Sitio web: <https://curiosoando.com/velocidad-de-la-tierra-por-el-espacio>

- David Pamos. (2016). 04 Cavendish y el peso del mundo. 1/08/2021, de Youtube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=QcoluKOTEYI>
- Diccionario Etimológico Castellano En Línea. (2021). Etimología de AEROPLANO. 14/08/2021, de www.deChile.net Sitio web: <http://etimologias.dechile.net/?aeroplano>
- elEconomista . (2019). ¿Quién empezó la teoría del terraplanismo?. 20/06/21, de elEconomista Sitio web: <https://ecodiario.eleconomista.es/viralplus/noticias/10014003/07/19/Quien-empezo-la-teoria-del-terraplanismo.html>
- El País. (2021). Youtube eliminará los contenidos falsos sobre cualquier vacuna. 6/10/2021, de El País Sitio web: <https://elpais.com/tecnologia/2021-09-29/youtube-eliminara-los-contenidos-falsos-sobre-cualquier-vacuna.html>
- ESTHER MIGUEL TRULA. (2017). Por supuesto que los defensores de que la Tierra es plana tienen una explicación para los eclipses solares. 28/06/21, de magnet Sitio web: <https://magnet.xataka.com/un-mundo-fascinante/por-supuesto-que-los-defensores-de-que-la-tierra-es-plana-tienen-una-explicacion-para-los-eclipses-lunares>
- Fabrizio Pomata. (2017). ¿Qué es la lógica y para qué nos sirve?. 19/09/2021, de Ciencia del Sur Sitio web: <https://cienciasdelsur.com/2017/10/19/que-es-la-logica/>
- Flat Earth Society . (2019). Flat Earth - Preguntas frecuentes. 11/10/2021, de Flat Earth Society Sitio web: https://wiki.tfes.org/Flat_Earth_-_Frequently_Asked_Questions
- Flat Earth Society . (2019). The Flat Earth Wiki . 11/10/2021, de The Flat Earth Society Sitio web: https://wiki.tfes.org/The_Flat_Earth_Wiki
- Flat Earth Society. (2020). Bedford Level Experiment. 03/10/2021, de Flat Earth Society Sitio web: https://wiki.tfes.org/Bedford_Level_Experiment
- Germán Portillo. Efecto Fata Morgana. 19/07/2021, de Meteorología en Red Sitio web: <https://www.meteorologiaenred.com/efecto-fata-morgana.html>
- Giorgio Pirazzini. (2020). Terraplanismo en la Edad Media. 15/06/21, de National Geographic Sitio web: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/terraplanismo-edad-media_14991
- Instituto Superior de Ciencia. (2020). ¿Cómo han evolucionado los modelos del universo?. 15/06/21, de Instituto Superior de Ciencia Sitio web: [http://www.insucotalca.cl/descargas/2020/recursos/segundos/fisica/Unidad%201.virtual.2%C2%BA%20medio.2020%20\(1\).pdf](http://www.insucotalca.cl/descargas/2020/recursos/segundos/fisica/Unidad%201.virtual.2%C2%BA%20medio.2020%20(1).pdf)

- Jaime Rubio Hancock . (2018). La Tierra plana, una teoría de la conspiración construida con memes y grupos de Facebook. 18/06/21, de EL PAÍS Sitio web: https://verne.elpais.com/verne/2018/01/30/articulo/1517320204_628910.html
- Javier Yanes y Bibiana García. (2021). Eclipses para iluminar la ciencia. 11/09/2021, de OpenMind BBVA Sitio web: Eclipses para iluminar la ciencia
- Jordi Miralda i Escudé. ELS MODELS COSMOLÒGICS AL LLARG DE LA HISTÒRIA. Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats, 135-141. 15/06/21.
- Jordi Pereyra . (2017). ¿CÓMO SABEMOS DE QUÉ ESTÁ COMPUESTO EL INTERIOR DE LA TIERRA?. 18/08/2021, de Ciencia de Sofá Sitio web: <https://cienciadesofa.com/2017/01/como-sabemos-que-esta-compuesto-interior-de-la-tierra.html>
- Josep Gavalrà. (2019). Tycho Brahe, el astrónomo más excéntrico de la historia. 15/06/21, de National Geographic Sitio web: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/tycho-brahe-astronomo-mas-excentrico-historia_14803
- José Luis Crespo Cepeda (QuantumFracture) . (2017). Puedo Convencerte de que la Tierra es Plana. 11/08/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=YxELIBMP6W4>
- José Luis Crespo Cepeda (QuantumFracture) . (2017). Tierra Plana vs Tierra Esférica | La Batalla Definitiva. 29/07/2021, de Youtube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=iVNt1NuU0hE&t=134s>
- José Luis Crespo Cepeda (QuantumFracture) . (2017). 5 Argumentos Terraplanistas Desmontados. 13/08/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=Q6PpUG9xxFU>
- José L. Fernández . (2021). Fuerza Resultante de un Sistema de Fuerzas. 1/10/2021, de FISICALAB Sitio web: <https://www.fisicalab.com/apartado/fuerza-resultante>
- José María Gómez Aroca. (2007). Eratóstenes mide el radio de la Tierra. 15/3/2021, de José María Gómez Aroca Sitio web: <http://mimosa.pntic.mec.es/jgomez53/matema/practica/eratostenes.htm>
- José María López Sancho / M^a Carmen Refolio Refolio / Esteban Moreno Gómez. (2006). El modelo de Aristóteles. 15/06/21, de Museo Virtual de la Ciencia Sitio web: <http://museovirtual.csic.es/salas/universo/universo3.htm>
- José Martín. (2015). ¿Por qué un vuelo de Roma a Los Ángeles pasa por Groenlandia? El ahorro lo explica. 14/08/2021, de ING (En Naranja) Sitio web: <https://www.ennaranja.com/es-noticia/por-que-un-vuelo-de-roma-a-los-angeles-pasa-por-groenlandia-el-ahorro-lo-explica/>

- José Maza Sancho. (2013). Bunsen y Kirchoff. 15/06/21, de Universidad de Chile, Observatorio Astronómico Nacional Sitio web: <https://es.slideshare.net/hectorrequenanunez/bunsen-y-kirchoff-nacimiento-espectroscopa>
- José Miguel Ruiz Valls. (2021). El conocimiento más oscuro. 7/09/2021, de El Desierto Sitio web: <https://www.eldiestro.es/2021/03/el-conocimiento-mas-oscuro/>
- José Vicente Díaz. (2020). La composició de l'univers. 14/06/21, de CatalunyaPRESS Sitio web: <https://www.catalunyapress.cat/texto-diario/mostrar/2057127/composicio-lunivers>
- La Mentira está ahí Fuera. (2015). Efecto óptico: nubes detrás del sol. 09/09/2021, de La Mentira está ahí Fuera Sitio web: <https://www.lamentiraestaahifuera.com/2015/12/27/efecto-optico-nubes-detras-del-sol/>
- Maravillas Aguiar Aguilar. MODELOS COSMOLÓGICOS MEDIEVALES. Universidad de la Laguna, 7-15. 15/06/21.
- Martín Montoya. (2019). La era de la posverdad, la posveracidad y la charlatanería. 22/09/2021, de Grupo de Ciencia, Razón y Fe (Universidad de Navarra) Sitio web: <https://www.unav.edu/web/ciencia-razon-y-fe/la-era-de-la-posverdad-la-posveracidad-y-la-charlataneria>
- Miguel Jorge. (2017). Esta imagen de la Luna es todo lo que Neil deGrasse le tiene que decir a los que todavía creen que la Tierra es plana. 1/08/2021, de GIZMODO Sitio web: <https://es.gizmodo.com/esta-imagen-de-la-luna-es-todo-lo-que-neil-degrasse-le-1820919450>
- NAOV. (2019). Documental Tierra Plana Completo . 31/08/2021, de Youtube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=WELOp1AU_7k
- NICOLÁS LARENAS. (2019). ¿Por qué los aviones no vuelan en línea recta?. 14/08/2021, de Nicolás Larenas Sitio web: <https://www.nlarenas.com/2019/11/aviones-no-vuelan-en-linea-recta-vuelos-largos/>
- Ruiza, M., Fernández, T. y Tamaro, E. (2004). Albert Einstein. Biografía. En Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea. Barcelona (España). Recuperado de <https://www.biografiasyvidas.com/monografia/einstein/> el 15 de junio de 2021.
- Oliver Ibáñez. (2016). El Sol está MUY CERCA. 1/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=pKoU49mSiXU&list=PLYGfkZ6kYCWsaqKhPVuKgHWsHuKsBj8dE&index=19>

- Oliver Ibáñez. (20/06/2016). La Cúpula: los límites de la Tierra. 19/07/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=0XBGfK4ntVg&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKqHWsHuKsBj8dE&index=4>
- Oliver Ibáñez. (2017). La Gravedad REFUTADA en 10 minutos. 6/08/2021, de Youtube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=yUwOHOceWrQ&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKqHWsHuKsBj8dE&index=12>
- Oliver Ibáñez. (2016). La Luna NO ES lo que CREES. 1/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=Cro7fgDAoFM&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKqHWsHuKsBj8dE&index=3>
- Oliver Ibañez. (2017). Los Eclipses en la Tierra Plana. 11/09/2021, de Yotube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=7XeEO3b3WEs&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKqHWsHuKsBj8dE&index=13>
- Oliver Ibáñez. (2017). ¿Existe realmente el NÚCLEO de la Tierra?. 2/08/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=snnZNpRDI4c&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKqHWsHuKsBj8dE&index=25&t=307s>
- Oliver Ibañez. (2016). ¿Por qué nos OCULTAN la Tierra Plana?. 18/07/2021 , de Youtube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=WT1_rV9pd68&list=PLYGfkZ6kYCWsagKhPVuKqHWsHuKsBj8dE&index=7
- Oliver Ibáñez. (2016). 20 Pruebas de que la Tierra NO se mueve. 15/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=81pOt9rT1SM>
- Planeteando. (2020). Efecto Coriolis | ¿Qué es? ¿Cómo funciona? ¿Desvía el agua de tu inodoro?. 15/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=711xiJICGus>
- QuantumFracture. (2017). Desmontando el Modelo de la Tierra Plana. 09/09/2021, de Masters of LoL Sitio web: <https://mastersoflol.com/products/desmontando-el-modelo-de-la-tierra-plana>
- Redacción AgroJunín. (2017). Eclipse solar: ¿En qué se diferencia de un eclipse de Luna?. 11/09/2021, de AgroJunín Sitio web: <https://agrojunin.com/articulo/agrocultura/eclipse-solar-en-que-se-diferencia-de-un-eclipse-de-luna-19>
- Rocío Vidal (La caja de Schrödinger). (2020). DEBATE TIERRA PLANA (COMPLETO) ft. QuantumFracture VS Iru Landucci, Javi Poves y Dani Márquez. 2/08/2021, de Youtube Sitio web: https://www.youtube.com/watch?v=b_yzrniH0gA

- Savh. (2021). Eclipsi de Sol . 1/08/2021, de Viquipèdia Sitio web: https://ca.wikipedia.org/wiki/Eclipsi_de_Sol
- SHAHEN HACYAN. INICIOS DE LA COSMOLOGÍA Y LA COSMOGONÍA. 15/06/21, de La Ciencia para Todos Sitio web: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/06/html/sec_7.html
- Tierraplana.ws. (2017). Desacreditando Conceptos Erróneos De La Tierra Plana (Experimento Cavendish). 17/08/2021, de Tierraplana.ws Sitio web: <https://tierraplana.ws/cavendish>
- Tareasplus. (2019). Un AVIÓN que vuela de OESTE a ESTE puede LLEGAR MÁS RÁPIDO a su destino. 15/09/2021, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=5vkZZQAhpMY>
- Unknown. (2013). El experimento de Cavendish . 1/10/2021, de Física Profunda Sitio web: <http://fisicaprofunda.blogspot.com/2013/08/el-experimento-de-cavendish.html>
- @la_ciencia_dice. (2021). Navegación ortodrómica. 14/08/2021, de Instagram Sitio web: <https://www.instagram.com/p/CNik2TkIxhc/>

ANNEXOS

ANNEX 1. MODELS COSMOLÒGICS AL LLARG DE LA HISTÒRIA

1 Introducció

Totes les cultures han mostrat durant la història un cert grau d'esforç en observar el cel i extreure'n uns resultats a partir d'aquestes pràctiques. Això no s'ha fet només per la innegable curiositat de l'ésser humà, sinó que el fet de fixar-se en els astres desembocava en una vessant pràctica que s'aplicava a diferents àmbits tals com la navegació, l'agricultura i l'orientació entre d'altres.

Per aquests motius sempre s'ha intentat deduir com és la terra i de què està envoltada, i és aquí on neixen els primers models cosmològics de la història.

La paraula cosmològic està composta pels mots provinents del grec antic "*kosmos*" (món, univers, ordre) i "*logos*" (estudi, raonament). Per tant, els models cosmològics són aquells que intenten descriure de forma raonada el funcionament de l'univers.

Explicar detalladament un concepte de tanta magnitud com l'univers és una tasca de gran dificultat. Com a conseqüència veurem models molt diferents entre si, ja que per idear-los intervenen certes variables, com el context històric, els avenços tecnològics, la cultura i la fe, que han canviat durant la història.^{95 96}

2 Edat Antiga (s. XL aC-V dC): Models primigenis

D'ençà que els humans van desenvolupar l'habilitat de raonar, van començar a reflexionar sobre la gran incògnita que es trobava a sobre d'ells: el cel. Cada una de les cultures primitives que van començar a poblar la Terra tenia una visió diferent. Primerament, les teories que es van formular distaven en gran manera del concepte que tenim actualment de ciència, el que desembocava en pensaments sense

95 Jordi Miralda i Escudé. ELS MODELS COSMOLÒGICS AL LLARG DE LA HISTÒRIA. Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats, 135-141. 15/06/21.

96 Jordi Miralda i Escudé. (2009). Els models cosmològics al llarg de la història. 15/06/21, de l'Institut de Ciències del Cosmos (ICREA), Universitat de Barcelona. Sitio web: <https://www.slideshare.net/aguada.gras/els-models-cosmolgics-al-llarg-de-la-histria>

fonaments ni proves experimentals. Generalment, anaven lligades al que observaven de manera directa i a la seva pròpia religió i cultura.

2.1. Mite Babilònic

Els mites de procedència babilònica són considerats com les teories cosmològiques més antigues de les quals tenim constància. La Informació prové principalment del Enuma Elish, un llarg poema que data del 1200 aC aproximadament. El text relata l'origen del món com a una barreja de diferents elements, com l'aigua del mar, l'aigua dels rius i la boira; cada un dels elements estava personificat per un déu o deessa. Cada un dels elements en va engendrar d'altres, que també estaven representats per la figura d'un déu. Per exemple, es va formar el cel i la terra, que es creia que estaven units pel poder diví. Al cap del temps, a base d'interaccions entre aquests éssers superiors, es va acabar formant el món que ells coneixien. Efectivament, suposaven que la Terra era un pla, i que a sobre es trobava una sèrie de cossos divins que seguien unes normes pròpies, no aplicables al món dels que vivien en la superfície. Algunes d'aquestes interaccions i esdeveniments dels mites es basaven en fenòmens naturals reals, però extrapolats al món de la mitologia babilònica.⁹⁷

2.2. Cosmologia egípcia

La cosmologia egípcia va venir influenciada en gran manera per les cultures que els van precedir, principalment per l'anteriorment mencionada cultura babilònica, i imitaven les explicacions de l'origen de l'univers mitjançant la mitologia. Creien que tot es mantenia en ordre per una màgia molt poderosa que provenia dels déus, i que els faraons i sacerdots intentaven utilitzar per establir contacte amb els déus.

Tot i això, els egipcis intentaven comprendre racionalment fins a cert punt com funcionava l'univers, fet que va desembocar en una visió molt personal dels egipcis. En el seu model, Egipte és el centre de l'univers i pels voltants es troben els països estrangers. L'extensió va fins al límit del món, la fi dels punts cardinals, on comença

97 Biblioteca Digital (La Ciencia para Todos). INICIOS DE LA COSMOLOGÍA Y LA COSMOGONÍA. 15/06/21, de Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa Sitio web: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/06/html/sec_7.html

la nun, un oceà infinit d'on es creia que provenia el Nil. Finalment, en el model egipci trobem el cel, creació dels déus, per on viatja el sol, donant transició al cel diürn i el nocturn.

2.3. Altres cultures antigues

Tot i que no van ser les més importants a l'hora d'observar els cels, també van haver-hi altres cultures que convivia en aquella època, i que van teoritzar per la seva banda. Alguns exemples serien els següents⁹⁸:

La cultura hebrea seguia principis similars als de la Bíblia, on Déu va anar viatjant per la recentment creada Terra i va anar donant lloc a diversos fenòmens naturals com el vent.

La cultura hindú també té una sèrie de mites que expliquen com l'univers era un element indefinible que està atrapat en un cercle de creació, evolució i destrucció, portat a terme per déus. Consideraven que la terra era plana, tot i que al cap de molt temps, després d'una invasió estrangera, van arribar a considerar la idea de la terra esfèrica.

Per una altra banda, la cultura de la Xina va estar buscant maneres racionals d'explicar el cel i el món on vivien, sense eliminar les creences religioses i el misticisme. És per això que van fer el *chou pei suan ching*, un llibre on es descrivia l'astronomia xinesa amb càlculs matemàtics. Primerament, es considerava que la Terra era un pla per on el sol es movia en moviments circulars sobre aquest pla. Més tard, per explicar diversos fenòmens del moviment del sol, van decidir canviar el model, considerant la Terra com a una semiesfera. Eventualment, En veure que els càlculs eren massa complicats si imaginaven el seu món com a una semiesfera, van decidir quedar-se amb la idea d'un model de Terra esfèrica.

98 Biblioteca Digital (La Ciencia para Todos). INICIOS DE LA COSMOLOGÍA Y LA COSMOGONÍA. 15/06/21, de Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa Sitio web: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/06/html/sec_7.html

És mereixedora també de menció la cultura maia, que utilitzaven un mètode matemàtic amb el qual van poder fer càlculs astronòmics molt encertats, calculant quasi amb exactitud l'eix de rotació de la Terra, creant així un calendari molt encertat. Tot i això, la seva mitologia tenia molta influència i no els va permetre tenir una visió objectiva de l'univers. Creien que el planeta era rectangular i que el sol girava al voltant.

La cultura de l'imperi Romà va seguir en gran part els coneixements i investigacions de la cultura grega, raó per la qual no tenen gaires contribucions importants a l'astronomia

3 Edat Antiga (s. XL aC-V dC): Antiga Grècia

Com hem vist anteriorment, totes les cultures primigènies tenien una manera de veure el món força mística, donant com a explicació els fonaments de la seva religió mitjançant mites i llegendes, tot i que algunes van buscar maneres més racionals d'entendre el que els envoltava. L'exemple de cultura que va saber desenvolupar-se i fer un pas com a civilització va ser l'Antiga Grècia, lloc on el saber tenia una gran importància i va donar pas a avanços mai vistos en tots els àmbits, inclosa la ciència, on es va aconseguir entendre l'univers amb una exactitud extremadament avançada per l'època.

3.1. Aportació de Pitàgores (572 aC-490 aC)

Pitàgores fou un filòsof i reconegut matemàtic grec i va fer aportacions d'una gran importància en aquest camp. Els filòsofs grecs es plantejaven que el món no fos una creació dels déus, sinó un fenomen natural, i, conseqüentment, van plantejar-se la forma real del planeta. Es creu que Pitàgores va ser el primer grec a afirmar que la

Terra era rodona, basant-se en vàries proves observables i argumentant que l'esfera era el cos geomètric més perfecte.⁹⁹

3.2. Aportació de Filolao (470 aC-385 aC)

Era un deixeble de Pitàgores, el qual va formular la teoria que la Terra girava sobre un centre, donant lloc al dia i la nit. Tot i que no va ser del tot correcte, va posar les bases del pensament que la Terra no era un cos inamovible, sinó que tenia moviment propi.¹⁰⁰

3.3. Model d'Aristarc de Samos (310 aC-230 aC)

Aristarc era un astrònom i matemàtic que va viure a Alexandria. Va crear el model més avançat que havia existit. S'assembla al de Copèrnic moltíssims segles abans. Aquest model va ser el primer model heliocèntric¹⁰¹ de la història, dient que era la Terra la que es movia al voltant del Sol, i que les estrelles estaven molt més lluny del que suposaven els astrònoms anteriors, ja que no s'havia pogut observar un moviment en relació entre elles. Aquest model va ser fortament criticat, ja que anava en contra de la pròpia lògica i semblava contradir el sentit comú el pensar que la Terra s'està movent.¹⁰²

3.4. Model de Plató (427 aC-347 aC)

Plató fou un filòsof molt important, que va crear un sistema filosòfic anomenat platonisme. També va tenir participació en l'astronomia. Va crear un model cosmològic basat en la mitologia, amb un contingut altament poètic i poca

99 Biblioteca Digital (La Ciencia para Todos). INICIOS DE LA COSMOLOGÍA Y LA COSMOGONÍA. 15/06/21, de Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa Sitio web: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/06/html/sec_7.html

100 http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/06/html/sec_7.html

101 Model que considera el Sol com a centre del sistema solar, per el qual orbiten els altres planetes.

102 http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/06/html/sec_7.html

argumentació refutada físicament. Deia que l'univers va ser creat pels déus, on tot estava format per quatre elements: aire, aigua, foc i terra. Considerava la Terra com a una esfera inamovible que actuava de centre d'un univers també esfèric on residien els cossos com les estrelles que il·luminen el cel nocturn. Plató remarcava l'idea d'existència de l'esfera i el moviment circular en l'escala universal, ja que considerava aquesta figura geomètrica perfecta.¹⁰³

3.5. Model d'Aristòtil (384 aC-322 aC)

Aristòtil fou un filòsof grec i és considerat com un dels més grans pensadors de la història, destacat per la seva ètica. Com a estudiant de Plató, va seguir desenvolupant el model geocèntric¹⁰⁴ que el seu mestre va crear, afegint-hi especificacions. Aristòtil considerava que l'univers, que actuava com a cel, era el que girava en funció de la Terra, la qual era una esfera inamovible en el centre d'aquest. Destacava també la gran diferència entre els cossos terrestres i els celestes, dient que els terrestres es movien seguint les lleis dels quatre elements que Plató va descriure en la seva època, on cada un dels quatre seguia una naturalesa pròpia. En canvi, els cossos celestes, com les estrelles, el Sol i la Lluna, estaven formats per un cinquè element, amb una naturalesa diferent a la que s'aplicava dins el planeta. El moviment, que Aristòtil considerava circular, va anar canviant al llarg del temps, ja que algunes coses del model inicial no li quadraven. Al cap del temps, les idees que tenia sobre la creació i els límits de l'univers passarien a ser elements de fe que tindrien relació amb futures religions.^{105 106}

103 http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/06/html/sec_7.html

104 Model que considera la Terra com a centre de l'Univers

105 José María López Sancho / M^a Carmen Refolio Refolio / Esteban Moreno Gómez. (2006). El modelo de Aristóteles. 15/06/21, de Museo Virtual de la Ciencia Sitio web: <http://museovirtual.csic.es/salas/universo/universo3.htm>

106 Instituto Superior de Ciencia. (2020). ¿Cómo han evolucionado los modelos del universo?. 15/06/21, de Instituto Superior de Ciencia Sitio web: [http://www.insucotalca.cl/descargas/2020/recursos/segundos/fisica/Unidad%201.virtual.2%C2%BA%20medio.2020%20\(1\).pdf](http://www.insucotalca.cl/descargas/2020/recursos/segundos/fisica/Unidad%201.virtual.2%C2%BA%20medio.2020%20(1).pdf)

3.6. Aportació d'Eratòstenes (276 aC-194 aC)

Eratòstenes (276 aC - 194 aC) fou un filòsof, astrònom, geògraf i matemàtic grec al qual s'atribueixen nombrosos mèrits científics com per exemple la formalització dels nombres primers. La seva aportació més significativa va ser el càlcul del radi de la terra utilitzant conceptes geomètrics.

Eratòstenes es va fixar en documents de la biblioteca d'Alexandria que deien que a Siena molts objectes no projectaven ombra durant les hores del migdia del solstici d'estiu, però que en canvi a certs pous s'hi podia veure la llum solar reflectida. Es va adonar que el mateix dia i a la mateixa hora aquest fenomen no succeïa a Alexandria. Aquest fet va reafirmar el seu pensament que la Terra era rodona, que el sol es trobava a gran distància, i que els seus rajos arribaven a la terra de manera paral·lela.

En base això, Eratòstenes va mesurar utilitzant pals amb una alçada homogènia l'angle que formava la llum solar amb la vertical a Alexandria (fixant-se en l'ombra). Aquest angle va resultar de $7' 12''$. Fent el mateix exercici a altres punts del món va poder calcular la curvatura de la Terra. Finalment, va concloure que el radi de la Terra era de 6.366 km. Tenint en compte que el radi real de la terra és de 6.371 km, els seus càlculs van ser molt encertats.¹⁰⁷

107 José María Gómez Aroca. (2007). Eratóstenes mide el radio de la Tierra. 15/3/2021, de José María Gómez Aroca Sitio web: <http://mimosa.pntic.mec.es/jgomez53/matema/practica/eratostenes.htm>

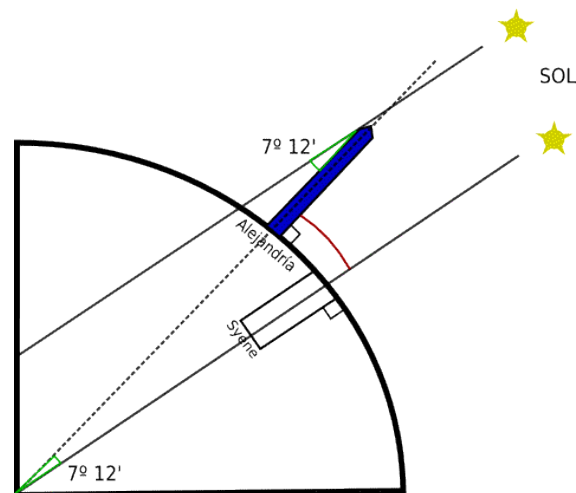


Figura 34. Representació del plantejament del càlcul del radi ¹⁰⁸

3.7. Aportacions d'Hiparc de Nicea (190 aC-120 aC)

Hiparc és considerat un dels millors astrònoms de l'Antiguitat, que va aconseguir mesurar amb una excel·lent precisió la distància de la Terra a la Lluna, va crear un calendari basat en les estrelles i va portar la trigonometria a un altre nivell, entre molts altres fets que el van convertir en un astrònom a recordar. Per al càlcul de la distància entre la Terra i la Lluna va utilitzar el càlcul prèviament explicat d'Eratòstenes del radi de la Terra i el procediment que va seguir va ser el següent:

Durant un eclipsi lunar, mitjançant l'observació de les ombres i els principis trigonomètrics, Hiparc va aconseguir determinar que la distància era de 60% el radi de la Terra, un càlcul molt encertat si es considera que la distància real és de 60,3 vegades el radi de la Terra.¹⁰⁹

¹⁰⁸ Imatge extreta de: José María Gómez Aroca. (2007). Eratóstenes mide el radio de la Tierra. 15/3/2021, de José María Gómez Aroca Sitio web: <http://mimosa.pntic.mec.es/jgomez53/matema/practica/eratostenes.htm>

¹⁰⁹ SHAHEN HACYAN. INICIOS DE LA COSMOLOGÍA Y LA COSMOGONÍA. 15/06/21, de La Ciencia para Todos Sitio web: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/06/html/sec_7.html

3.8. Aportació de Ptolomeu (85 dC -165 dC)

Ptolomeu va acceptar el model d'Aristòtil, considerant també la Terra com a un cos inamovible en el centre de l'univers, però va fer un canvi important en la forma que tenia el model d'Aristòtil per descriure el moviment dels planetes i altres cossos celestes, ja que el considerava massa complicat per a fer càlculs. Va desenvolupar un altre sistema on planetes i estrelles es movien en epicles, és a dir, cercles girant al voltant d'altres cercles. Els càlculs que utilitzava ell per calcular fenòmens segons el seu sistema estaven especificats en un llibre que va escriure ell mateix, anomenat *Sintaxis* o *Almagesto*.^{110 111}

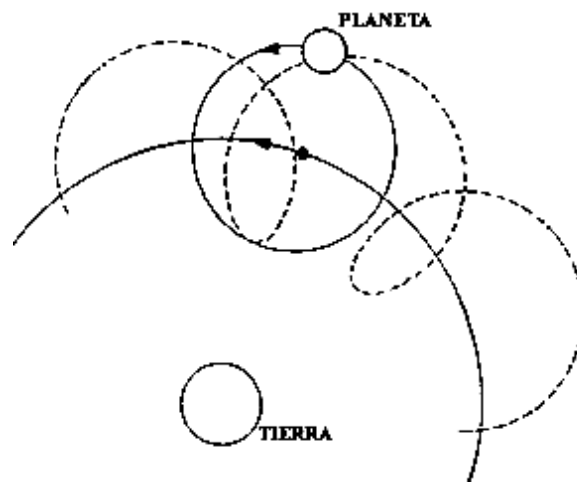


Figura 35. Representació del moviment dels planetes al voltant de la Terra

110 Instituto Superior de Ciencia. (2020). ¿Cómo han evolucionado los modelos del universo?.

15/06/21, de Instituto Superior de Ciencia Sitio web:

[http://www.insucotalca.cl/descargas/2020/recursos/segundos/fisica/Unidad%201.virtual.2%C2%BA%20medio.2020%20\(1\).pdf](http://www.insucotalca.cl/descargas/2020/recursos/segundos/fisica/Unidad%201.virtual.2%C2%BA%20medio.2020%20(1).pdf)

111 SHAHEN HACAN. INICIOS DE LA COSMOLOGÍA Y LA COSMOGONÍA. 15/06/21, de La

Ciencia para Todos Sitio web:

http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/06/html/sec_7.html

4 Edat Mitjana (s. V-XV)

L'edat mitjana europea va ser una època totalment marcada per la religió cristiana, on el coneixement era reservat exclusivament per a càrrecs eclesiàstics. L'astronomia no va ser l'excepció. Per tant, els models cosmològics ideats durant l'edat mitjana es veuen clarament influenciats per la fe. Aquest fet feia que els estudis medievals no fossin dotats d'una objectivitat màxima.¹¹²

4.1. Geocentrisme medieval (Model d'Aristòtil)

Durant l'edat mitjana, moltes cultures van adoptar el model d'Aristòtil, i la part matemàtica que va aportar Ptolomeu al model aristotèlic, com a una veritat absoluta. Les principals característiques d'aquest són: que el centre de la Terra és també el centre de l'univers, i que el nostre món està format només per quatre elements (foc, terra, aigua i aire). Aquest pensament va tenir un gran suport, i era inimaginable posar-lo en dubte, ja que no només estava recolzat per grans institucions com l'església sinó que també era una forma intuïtiva i basada en l'observació directa d'entendre l'univers.

Aquest model, a part de ser senzill, coincidia molt bé amb el dogma religiós tenint en compte que segons la cristiandat els humans eren especials, havien estat triats per Déu, de tal manera que era impossible que la Terra no fos el centre de l'univers.¹¹³

114

112 Maravillas Aguiar Aguilar. MODELOS COSMOLÓGICOS MEDIEVALES. Universidad de la Laguna, 7-15. 15/06/21.

113 Maravillas Aguiar Aguilar. (1995). MODELOS COSMOLÓGICOS MEDIEVALES. 19/3/2021, de Universidad de La Laguna Sitio web:
file:///D:/1r%20Bat/TDR/TdR/Modelos%20hist%C3%B2rics/Cosmologia%20a%20l'edat%20mitjana.pdf

114 José María López Sancho / M^a Carmen Refolio Refolio / Esteban Moreno Gómez. (2006). El modelo de Aristóteles . 19/3/21, de Museo Virtual de la Ciencia Sitio web:
<http://museovirtual.csic.es/salas/universo/universo3.htm>

4.2. Aportació de la cultura islàmica

La cultura islàmica va ser responsable de notables avenços astronòmics durant l'edat mitjana, degut a la necessitat que tenien de conèixer el cel per dur a terme les seves pràctiques religioses. Utilitzaven el cel per orientar-se, saber cap a quina direcció es trobava la Meca, i per tenir un control de l'hora per realitzar les seves cinc oracions diàries en el moment adequat. Això va fer que s'ideessin les taules astronòmiques.

A part d'això, l'Islam va servir com a llengua de traducció de les obres gregues, cosa que va fer possible que el món medieval conegués les idees clàssiques. Aquest coneixement va arribar a Europa de manera contundent mitjançant *l'Al andalus*.¹¹⁵

5 L'Edat Moderna s. (XVI-XVIII)

L'Edat Mitjana va ser un endarreriment de tota la cultura i el saber humà, en canvi, en l'Edat Moderna es va buscar arreglar-ho, agafant com a referent la cultura de l'Antiguitat.

Com hem pogut veure, en l'Edat Mitjana la ciència no tenia un lloc gaire significatiu, i moltes de les observacions que feia aquest àmbit es veien reprimides per la supremacia de la religió. Tot i això, la forma que tenia la Terra ja no generava gaire debat en aquells moments, ja que les proves que es tractava d'una esfera eren molt difícils de qüestionar, i els anteriors grecs ja havien dictaminat que així era. El debat en aquell moment girava sobre la posició de la Terra en l'univers, ja que les religions deien que la Terra era el centre de tot, mentre que alguns científics ho negaven, i aquests van ser censurats durant molt de temps, fins que, finalment, en l'Edat Moderna, junt amb un creixement de la ciència i l'aparició de vàries ments brillants, es va poder començar a implementar la idea que, no tan sols la Terra no era el centre, sinó que girava entorn del Sol, el qual tampoc era de cap manera el centre de l'univers.¹¹⁶

115 Maravillas Aguiar Aguilar. (1995). MODELOS COSMOLÓGICOS MEDIEVALES. 19/3/2021, de Universidad de La Laguna Sitio web:

file:///D:/1r%20Bat/TDR/TdR/Models%20hist%C3%B2rics/Cosmologia%20a%20l'edat%20mitjana.pdf

116 Giorgio Pirazzini. (2020). Terraplanismo en la Edad Media. 15/06/21, de National Geographic

Sitio web: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/terraplanismo-edad-media_14991

5.1. Model de Nicolau Copèrnic (1473-1543)

Nicolau Copèrnic fou un astrònom Polonès reconegut per la seva gran aportació a l'astronomia i a la comprensió de l'univers. Copèrnic era un gran admirador dels grecs, sobretot de Ptolemeu, sobre el qual va estar molts anys investigant el seu llibre. Al cap del temps va acabar concloent la seva investigació en un model heliocèntric molt similar al de Aristarc de Samos, similar al model que utilitzem en l'actualitat, l'únic que amb alguns petits canvis com, per exemple, les òrbites circulars dels planetes. El seu model va provocar que l'heliocentrisme es comencés a acceptar i investigar en més gran mesura, tot i que l'església catòlica va considerar les seves investigacions com a textos prohibits.¹¹⁷

5.2. Aportacions de Tycho Brahe (1546-1601)

Tycho Brahe va ser un astrònom danès considerat com a un dels més rellevants científics de l'època moderna. Ell va saber compaginar els seus estudis humanístics amb la seva gran passió: l'astronomia. Entre els seus assoliments científics trobem el descobriment d'una nova estrella (que era en realitat una supernova) a la constel·lació de Cassiopea, que va batejar amb el seu propi nom. Gràcies a aquesta observació, Brahe va determinar que el cel no era immutable, sinó que era susceptible a canvis. Tycho també fou responsable de l'elaboració d'artefactes astronòmics amb els quals va realitzar un catàleg de més de 1000 estrelles i es va adonar de l'existència de la refracció.¹¹⁸

117 Astronomia.com. (2011). Nicolau Copèrnic i la teoria heliocèntrica.. 20/3/21, de Astronomia Educativa: Univers i Sistema Solar Sitio web: <https://www.astromia.com/edu/bios/copernico.htm>

118 Josep Gavaldà. (2019). Tycho Brahe, el astrónomo más excéntrico de la historia. 15/06/21, de National Geographic Sitio web: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/tycho-brahe-astronomo-mas-excentrico-historia_14803

5.3. Aportacions de Kepler (1571-1630)

Johannes Kepler fou un astrònom i matemàtic alemany considerat com a una figura molt determinant en la revolució científica de l'edat moderna. Es va introduir al món de la ciència sent l'assistent de l'anteriorment mencionat Tycho Brahe, del qual va heretar totes les seves observacions després de la seva mort. Kepler es va interessar especialment pel planeta Mart i les irregularitats que presenta el seu moviment. Durant la seva carrera científica va demostrar que l'òrbita de Mart era ovalada. En aquest moment Kepler va acabar de desmentir el pensament dogmàtic segons el qual les òrbites dels planetes eren perfectament circulars. També es va adonar de l'important fet que el planeta vermell no es movia a velocitat constant, sinó que el mòdul de la velocitat canviava segons la seva distància al Sol (Quan Mart passava pel punt més proper a l'estrella, assolia la velocitat màxima). Un dels seus principals assoliments va ser l'elaboració de les lleis de Kepler, d'extrema importància en la ciència posterior.

119

5.4. Aportacions de Galileu (1564-1642)

Galileo Galilei va ser un físic, matemàtic i filòsof que va aconseguir fer el pas definitiu en el desmantellament dels pensaments aristotèlics que es tenien en aquell moment com a un dogma, impulsant la teoria de Copèrnic, la qual Galileu creia que era correcta. És considerat un dels pares de l'observació astronòmica junt amb altres científics mencionats com Tycho Brahe o Kepler, gràcies a un telescopi que va crear mitjançant les ulleres de llarga vista que utilitzaven els militars.

El procés per adonar-se del fet que la teoria d'Aristòtil tenia molts errors va consistir en una llarga observació dels cossos celestes i es va adonar de coses com que la Lluna no era llisa, Saturn tenia un disc d'asteroides orbitant, Venus no es veia sempre igual, sinó que presentava fases, de igual manera que el nostre satèl·lit i que el Sol no era uniforme, sinó que presentava petites taques fosques. En trobar-se amb tots aquests factors observables, junt amb aportacions contemporànies fetes per altres astrònoms, es va adonar que la perfecció que Aristòtil deia que tots els cossos

119 Antonio Heras. (2013). La Historia de la Astronomía, Johannes Kepler. 15/06/21, de Antonio Heras Sitio web: https://antonioheras.com/historia_de_astronomia/johannes-kepler.htm

presentaven no existia, tant per la seva forma com per al seu moviment. No només això, sinó que va començar a trobar altres detalls que no encaixaven: la Terra no podia ser el centre de l'univers, perquè si a Venus es reflectia el mateix efecte que en la Lluna, nosaltres havíem de ser els que orbitàvem el Sol, i veient que tots els cossos es movien seguint una lògica, nosaltres no érem l'excepció. També va observar que la teoria aristotèlica que la gravetat afectava diferent segons la massa era falsa, al tirar dos boles de diferents masses des de un punt alt i veure que queien alhora.¹²⁰

Galileu va ajuntar totes les seves conclusions i les va presentar a la resta del món, esperant canviar la percepció de la gent sobre l'univers. Tot i que les seves investigacions estaven molt ben fonamentades i argumentades, l'església, que encara tenia molt poder, va oposar-se totalment a les idees que proposaven aquestes teories, ja que anaven en contra de la percepció que els humans érem el més important, i van condemnar a Galileu per heretgia. Ell afirmava que s'havien mal interpretat alguns fragments de la Bíblia. Finalment, va ser obligat a dir que les seves investigacions eren falses i va passar els seus últims dies en arrest domiciliari. Els seus esforços, però, no van ser per a res, ja que van aconseguir que, amb el temps, altres científics seguissin el seu llegat.¹²¹

5.5. Aportacions de Newton (1643-1727)

Isaac Newton va ser un físic, matemàtic, filòsof i astrònom anglès considerat una eminència en el món del coneixement. El seu paper en l'astronomia parteix de la base de Kepler i Galileu, els quals van descriure el moviment dels planetes de manera encertada, però no van explicar el perquè d'aquest moviment. En aquella època, el moviment terrestre era regit per les lleis de Galileu, mentre que els moviments celestes seguien les lleis de Kepler. Newton va ser la peça clau que va reconciliar aquestes dues teories establint les lleis de Newton, convertint-se així en el pare de la

120 Antonio Heras. (2013). LA HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA, GALILEO GALILEI. 15/06/21, de Antonio Heras Sitio web: https://antonioheras.com/historia_de_astronomia/galileo-galilei.htm

121 La Vanguardia. (2020). Galileo Galilei, el genio que murió encerrado. 15/06/21, de La Vanguardia Sitio web: <https://www.lavanguardia.com/ciencia/20200108/472783908745/galileo-galilei-murio-encerrado-8-enero.html>

física clàssica. Aquestes lleis servien per definir qualsevol moviment de manera matemàtica.

El seu treball amb més aplicacions a l'astronomia va ser la llei de gravitació universal. Newton deia que una gran quantitat de moviments (com el dels astres) es podien explicar amb l'existència d'una força que feia que dues masses s'atraguessin entre si: la gravetat. Aquest pensament explicava de manera perfecta les idees de Galileu i Kepler, ja que l'atracció produïda pel Sol en vers la resta de planetes explicava la forma d'el·lipse de les òrbites planetàries. Altres realitzacions científiques de Newton són l'explicació dels moviments parabòlics i l'estimació de la massa relativa de la Terra i el Sol.¹²²

6 Edat Contemporània (s. XVIII-Actualitat)

L'edat moderna va ser una època de grans avenços científics en tots els àmbits, i com hem vist, l'astronomia no es va quedar gens enrere. Després d'aquesta època la ciència va seguir expandint els seus horitzons durant l'Edat contemporània.

6.1. Aportacions de William Herschel (1738-1822)

William Herschel fou un astrònom, músic i matemàtic alemany els estudis del qual van suposar una gran evolució de l'estudi dels astres. Herschel comença a interessar-se per la ciència relacionant-la amb la música. Des de jove va intentar donar una explicació matemàtica a l'acústica, fet que el va fer obrir la ment a investigar altres camps. Posteriorment va deixar-se captivar per l'astronomia. Herschel és responsable de la invenció del seu propi telescopi, el qual tenia una longitud de 12 m i una lent de 40 cm de diàmetre, cosa li que donava un poder de resolució mai vist fins llavors. Amb aquest, va ser capaç de descobrir el planeta Urà i els seus dos respectius satèl·lits. Utilitzant filtres amb les seves lents i veient com aquests s'escalfaven, Herschel va ser el primer a percebre la radiació infraroja.¹²³

122 Antonio Heras. (2013). LA HISTORIA DE LA ASTRONOMÍA, ISAAC NEWTON. 15/06/21, de Antonio Heras Sitio web: https://antonioheras.com/historia_de_astronomia/isaac-newton.htm

123 Astrojem. Biografía de William Herschel. 15/06/21, de Astrojem Sitio web: <https://astrojem.com/precursores/herschel.html>

6.2. Bunsen (1811-1899) i Kirchhoff (1824-1887), espectroscòpia

Gustav Robert Kirchhoff i Robert Wilhelm Bunsen van ser dos científics alemanys contemporanis, que van tenir una gran rellevància en els seus camps d'estudi. Per una banda, Kirchhoff era un gran físic, especialitzat en l'electrònica, i per l'altra Bunsen va destacar sobretot en la química. Aquestes dues grans mentes de la seva època van decidir col·laborar per aprofundir en el concepte de radiació infraroja de Herschel. Com a fruit d'aquesta reunió es van fer grans avenços com el descobriment del rubidi i el cesi, i encara més important: el naixement de l'espectroscòpia.

L'espectroscòpia és l'estudi de la interacció de la matèria amb la radiació electromagnètica. El fet d'investigar aquest fenomen és de molta utilitat en diferents camps tals com la física, la química, la biologia i l'astronomia. En aquest últim, tenint en compte que generalment els cossos celestes emeten aquest tipus radiació, l'espectroscòpia va ser una eina de molta importància.¹²⁴

6.3. Aportacions d'Albert Einstein (1879-1955)

Albert Einstein fou un científic alemany que va fer grans avenços en la física teòrica. Einstein és conegut mundialment per la teoria de la relativitat especial, on va presentar la famosa equació d'equivalència de massa i energia ($E = mc^2$), per ser el pare de la física estadística i la mecànica quàntica, i per elaborar la teoria de la relativitat general, que canviaria per sempre el concepte de gravetat.¹²⁵

Pel que fa a l'astronomia, el treball d'Einstein va presentar una nova i revolucionària idea: Una òrbita és una línia recta amb el temps corbat a causa de la gravetat, per

¹²⁴ José Maza Sancho. (2013). Bunsen y Kirchoff. 15/06/21, de Universidad de Chile, Observatorio Astronómico Nacional Sitio web: <https://es.slideshare.net/hectorrequenanunez/bunsen-y-kirchoff-nacimiento-espectroscopa>

¹²⁵ Ruiza, M., Fernández, T. y Tamaro, E. (2004). Albert Einstein. Biografía. En Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea. Barcelona (España). Recuperado de <https://www.biografiasyvidas.com/monografia/einstein/> el 15 de junio de 2021.

tant no es pot parlar d'espai ni de temps per separat, sinó que formen part d'un conjunt.

Aquesta nova visió va canviar completament la forma d'interpretar el moviment dels planetes i en general, l'astrofísica.¹²⁶

7 Conclusió

En aquest apartat hem vist de manera general l'evolució del pensament cosmològic de diferents cultures i èpoques mitjançant un recull dels avenços científics més rellevants respecte a l'astronomia. L'objectiu principal dels models històrics és veure el context en el qual sorgeixen els diversos models, i com aquests han anat perdent o guanyant importància durant la història per així determinar d'on prové la nostra visió actual de l'univers.

Malgrat que aquesta secció comprèn únicament des del començament de la història humana fins als inicis de l'edat contemporània, som conscients que la investigació de l'univers mai s'ha aturat, i que actualment se segueixen fent descobriments força importants. Hem decidit aturar-nos amb les aportacions d'Einstein, ja que a partir d'aquest punt és necessari coneixement de camps concrets com la física quàntica del qual no tenim prou coneixement i, per tant, no podem parlar-ne amb propietat. A tot això s'afegeix que els nous avenços respecte a l'astronomia són considerablement específics i no resulten un contingut valuós per al nostre Treball de Recerca.

126 AstroMía. Einstein y su relatividad en la Mecánica Celeste. 15/06/21, de AstroMía Sitio web: <https://www.astromia.com/historia/emc2.htm>