

# **ALBERT EINSTEIN (1879 - 1955)**

## **1. Zientzia-obra**

### **1.1. Albert Einsteinen aurreko fisika**

#### **1.1.1. Fisika klasikoa**

#### **1.1.2. Newton zalantzan jartzen**

#### **1.1.3. Fisikaren krisia**

#### **1.1.4. Lehen konponbide bat**

### **1.2. 1905: *Annus mirabilis***

### **1.3. Erlatibotasun orokorra: grabitazioaren teoria berri bat**

### **1.4. Dilema kuantikoa: Einstein *vs.* Bohr**

### **1.5. Eremu bateratua: bete gabeko helburua**

## **2. Einstein, gizona**

### **2.1. Biografia**

#### **2.1.1. Haurtzaroa eta nerabezaroa**

#### **2.1.2. Suitzako urteak**

#### **2.1.3. Berlingo urteak**

#### **2.1.4. Princetongo urteak**

#### **2.1.5. Bidaiak, ohore eta sariak**

#### **2.1.6. Kronologia**

### **2.2. Einstein eta Espainia**

#### **2.2.1. Bisitak, jendea eta erakundeak**

#### **2.2.2. Gizarteko albisteak**

#### **2.2.3. Einsteini eta bere obrari buruzko argitalpenak**

#### **2.2.4. Madrildik eskainitako katedra**

### **2.3. Fisikatik kanpoko pertsonaia**

### **2.4. Aipamenak eta ahotsak**

#### **2.4.1. Einsteinek esan zuen...**

#### **2.4.2. Berari buruz esan zuten...**

### **2.4.3. Einsteinek honakoei buruz hitz egiten du**

## **3. Albert Einsteinen obraren zientzia-eragina**

## **4. Nahastea**

**4.1. Hezkuntza**

**4.2. Politika**

**4.3. Pertsonaiak**

**4.4. Judaismoa**

**4.5. Bakezaletasuna**

**4.6. Literatura**

**4.7. Arte Plastikoak**

**4.8. Musika**

**4.9. Filosofia**

**4.10. Erlijioa**

**4.11. Einstein bere buruari buruz**

# 1. Zientzia-obra

Albert Einstein nazioarteko zientzia-komunitatean ezagun egin zuen obra 1905 eta 1906ko *Annalen der Physik* aldizkarian bilduta dago. Egileak 1905ean 26 urte zituela argitaratzeko entregatutako sei artikulu dira. Lan horietariko batzuk aurreratzen dute, teoria kuantikoarekin batera, zientziaren historialariek XX. mendeko zientzia-iraultza gisa hartu dutena. Einsteinen teorien izaera iraultzaileari dagokionez, horiei beste artikulu batzuk gehitu behar zaizkie, 1907tik aurrera idatziak eta baita ere *Annalen* azaldu zirenak, eta aldizkari horretan bertan 1915ean argitaratu zen eta grabitazioaren teoria berriaren oinarriak ezartzen zituenarekin amaitzen zirenak.

XIX. mendearen azken herenean, fisika klasikoak, Galileo eta Newtonen obretan oinarritzen zenak, ahultasunak azaldu zituen energiaren kontzeptuan oinarrituriko ikuspegi berritzaitetik planteatutako munduaren ikuspegi mekanikoarekin erlazionaturiko zenbait alderdiren aurrean, atomista eta energisten arteko eztabaida eragin zuena. Baina zailtasun kontzeptual handienak sortu ziren lekua Maxwellen teoria elektromagnetikoaren eta Newtonen fisikaren printzipioen arteko harmonizazioan izan zen eta bateraezintasun hori Einsteinek bere 1905eko artikulu ospetsuetariko batean egindako proposamen ausartei esker konpondu zen. Bere lehenengo lanetatik Einsteinek agerian utzi zituen fisikako legeak antzemateko intuizio-gaitasun handia, nahi zuenean bakartuta mantentzeko gai zen kontzentrazio-gaitasuna, “esperimementu mentalak” asmatzeko ezohiko zorroztasuna eta, batez ere, bere garaiko zientziaren ezagupen zabal eta eguneratua.

Erlatibotasunari buruzko lanak amaiturik, Merkurioren aurrerapen perihelioaren kalkuluan nahiz 1919ko eguzki-eklipsean arrakastaz egiaztatuak, eta argiaren eta materiaren arteko elkarrekintzaren eta fisika kuantikoaren oinarriari buruzko beste artikulu batzuen ondoren, Einstein naturaren oinarritzko indar klasikoen bateratzea bilatzen jardun zen eta helburu zapuztu hori, bere bizitzaren zati handi bat hartu zion arren, oraindik ere XXI. mendeko fisikarentzako erronka da.

## 1.1. Albert Einsteinen aurreko fisika

XIX. mendean zehar fisika zientzia esperimenteral eta zehatz bezala finkatu zen; zientzialariek egindako jarduera bezala erakundetu zen eta zientzialariek orduan jaso zuten izen hori; eta unibertsitate eta bigarren

hezkuntzako ikastetxeetara iritsi zen irakatsi eta ikasi beharreko diziplina gisa, lehenago biltzen zuten diziplina filosofiko eta teologikoetatik kanpo. Beraz, bizitzako eta gizarteko aintzatespena lor daitekeen lanbide bat sortu zen.

Albert Einstein jaio zenean, 1879an, oraindik ere jarduera esperimentalaren funtamentazio teorikoaren gaintetik nagusi. Beroaren eta lan mekanikoaren arteko baliokidetasuna ezagutzen zen eta horrek beroa fenomeno energetikoekin lotzen zuen, nahiz eta oraindik beroa substantzia, energia-forma bat edo prozesu fisikoa zenaren arteko desadostasunak zeuden; argia uhin-fenomeno gisa hartzen zen eta eredu hori nagusi zen izaera korpuskularra zuela proposatzen zutenen aurrean; magnetismoaren eta korrante elektrikoaren arteko elkarrekitasuna aurkitzeak mendearen hasieran Maxwellen teoria elektromagnetikoa eragin zuen; eta asko ziren hutseko erradiazioen sorkuntzaren inguruan egindako esperimentuak. Röntgenek X izpiak 1895ean aurkitu zituen, Lorentzek mendearen amaieran Thomson eta Wienek esperimentalki baieztatu zuten elektroien teoria proposatu zuen urte berean; Becquerelek uranioaren jarrera erradioaktiboa aurkitu zuen.

Irakaskuntza akademikoak alde batera utzita, Einsteinek irregularra izaten jarraitzen zuen, Maxwell -Einstein jaio zen urte berean hildakoa-, Hertz, Kirchhoff eta Helmholtzen obrak aztertzen jardun zen eta horrek fisikaren azken aurrerapenetan egunean jarri zuten. Bizitza guztirako lagun izan zuen Michele Bessoren gomendioz, Ernst Machen argitalpenak ezagutu zituen, Newton, Maxwell, Lorentz eta Planckekin batera, Einsteinek bere aurrekaritzat hartu zuenarenak.

### **1.1.1. Fisika klasikoa**

Fisika *klasikoa* edo *newtondarra* deiturikoaren oinarriak Galileo Galileiren (1564-1642) *Discursos y demostraciones matemáticas en torno a dos nuevas ciencias en relación con la mecánica y al movimiento local* lana, Leidenen (Holanda) argitaratua 1638an, eta Isaac Newtonen (1642-1727) *Principios Matemáticos de la Filosofía Natural* lana, 1687an Londresen argitaraturikoa dira.

Galileoren obrak, 1661ean ingelesera itzultitakoak, gorputzen erorketa librearen lehenengo formulazioa du, azterketa esperimental eta geometrikorako oinarriak ezarriz. Argitalpen gakoa izan zen mugimenduaren Aristotelesaren digresioak alde batera utzi eta zientzia-ezagutza behaketan, esperimentazioan, neurketan eta formulazio matematikoan oinarritzeko.

Newtonek munduaren ikuspegi mekaniko bat eskaini zuen dinamikaren legeetan oinarritua eta grabitazio unibertsalaren legearen ezarpenarekin amaitzen den lehen zientzia-sintesira iritsiz; lege horrek lurra eta zeruak printzipio desberdinek eraendutako mundu gisa bereizten zituen antzinako ideiarekin amaitzen du. Newton ondoren unibertso bakarraz eta fisika bakarraz hitz egin daiteke.

XIX. mendearen azken herenean James Clerk Maxwellek (1831-1879) Oersted eta Ampèrek hasi zuten eta karga eta korrante elektrikoetatik zetozen eta imanen inguruko indarren eraginguneak zehazteko eremu elektriko eta eremu magnetiko kontzeptuak sartu zituen Faradayk jarraitutako esperientzietatik sortutako elektromagnetismoaren sistematizazioari aurre egin zion.

Maxwellek bere teoria elektromagnetikoan imanen, gorputz elektrizatuen eta korrante elektrikoaren propietateak erlazionatzea lortu zuen eta gainera fenomeno elektromagnetikoen uhin bidaiarien bitarteko hedatzea iragarri zuen, orduan aurrera asaldurik elektromagnetikotzat hartu zena. Materiaren portaera elektriko, magnetiko eta optikoa teoria bakarrean biltzeak Newtonen sintesia bezain garrantzitsua zen zientzia-sintesi berri bat aurkitzea suposatzen zuen eta biak fisika klasikoaren oinarriak izan ziren baina hain desberdinak ziren ezen beraien arteko kontraesanek fisika haren oinarriak balantzan jarri zituzten Planck eta Einsteinek ezarritako printzipioetan finkaturiko fisika berri bati lekua utziz.

### **1.1.2. Newton zalantzan jartzen**

Ernst Mach (1838 -1916) fisikari eta filosofo austriarrak fenomeno optiko, mekaniko eta batez ere uhinen hedatzearen inguruko batzuen formalizazio matematikoan lagundu zuen, Doppler efektuari eta soinuaren hedapenari buruzko azterlanean kasu. Baina eragin handiena filosofo gisa izan zuen, “positibisten” eskolako kide gisa; beraientzat zentzumen-pertzepzioaren bitartez antzemandakoak bakarrik du zientzia-baliozkotasuna; bere *Contribuciones al análisis de las sensaciones* (1886) lanak hedapen handia izan zuen.

Espazio eta denbora absolutuaren kontzeptuak baztertzen ditu, Newtonen mekanikan oinarritutakoak zirenak, kontzeptu metafisiko gisa ulertzen dituelako, bere iritziz zientzia-jardueran nagusi izan beharko lukeen “pentsamenduaren ekonomiaren” printzipioarentzako onartezinak direlako. Einstein beraren adierazpenen arabera, Machen ideiek inspiratu zituzten erlatibotasunaren teoriarenganako bere lehen pausoak, nahiz eta

azkar aldendu zen horietatik. Einsteinek ez zuen Machen fisikaren lege orokorrak emaitza esperimentalen orokortzaile huts gisa lortzearen pentsamendua banatzen, iruditzen zitzaion lege horiek esperimentalki egiazta daitezkeen arren beren jatorria indibiduen gaitasun mentaletan dutela, horrela Kanten filosofiatik gertuago kokatuz, nahiz eta bere filosoforik begikoena David Hume zen, zientzia esperientziaren eta dedukzio logiko-matematikoa oinarri hartuta eraikitzen zela pentsatzen zuena.

Machek Newtonen dinamikaren arabera indarraren kontzeptua eta atomismoa orduan frogatu ezin zen hipotesi hori beharrezkotzat jotzen ez zelako baztertzeko zutenengan ere eragin zuen. Bere jarraitzaileek adierazpen desberdinak egiten zituzten, kontserbazio-printzipio batek zuzentzen zuelako eta neur zitekeelako energiaren kontzeptuaren lehentasuna defendatzen zuten. Newtonen mekanikaren aurkako enfrentamendu horren buru Wilhelm Ostwald (1853 - 1932) izan zen, beren buruak *energetistak* deitu zituztenena eta bere atomismoaren aurkakotasun erradikala esaldi zorrotz eta bibliko honekin adierazten zuen: “Ez zara irudietaz baliatuko, ez eta konparazioetaz ere”.

### 1.1.3. Fisikaren krisia

XIX. mendearan amaieran Lord Kelvinek iragarri zuen “fisika bere oinarritzko kontzeptuetan behin betiko eratua zegoela”. Denbora gutxi pasatu zen “hain sendoak” ziren kontzeptu horiek kolokan jartzeko. Bi izan ziren funtsean fisika koarentenan jarri zuten fenomenoak: gorputz beltzaren erradiazioa eta mugimenduko gorputzen elektrodinamika.

Fisikoentzat *gorputz beltza* xurgatzaile ideala da, iristen den erradiazio elektromagnetiko guztia irensteko gai dena, eta horregatik baita ere igorle ideala; edozein tenperaturatako guztiz itxitako kutxa bateko zuloa da gorputz beltzaren adibide bat. Fisika klasikoaren printzipioetatik jarrera horri eman dakioken azalpenak, xurgatu edo igorritako energia uhin-higidura bati dagokionean oinarritua, etengabea beraz, *katastrofe ultramore* deituriko egoera absurdo batera eramaten du. Katastrofe horrek, posiblea izango balitz, eragingo luke sukaldeko labeko atea irekitzerakoan, non erradiatzen den energiak etengabe hormen aurka errebote egiten duen, berehala erradiazio hilkor batek harrapatuko gintuzkeela. Zorionez hori ez da horrela gertatzen eta fisika klasikoaren printzipioak urratzen ditu.

Mugimenduko gorputzen elektrodinamikari dagokionez, gertaerek Newtonen azalpenen aurkakoa erakusten zuten. Ikus dezagun Einsteinek

nola planteatzen duen arazo hori bere “Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento” artikuluan.

“Adibidez, har dezagun iman eta eroale baten arteko elkarrekintza elektrodinamikoa... Imana mugimenduan badago eta eroalea pausagunean, imanaren inguruan eroalearen zatiak kokatzen diren lekuetan korrante bat sortzen duen energia definitua duen eremu elektriko bat azaltzen da. Baina imana pausagunean badago eta aldiz eroalea mugimenduan, ez da inolako eremu elektrikorik azaltzen imanaren inguruan, eroalean indar elektroeragile bat baizik, bere horretan inolako energiarik ez dagokiona, baina -kasu bietan mugimendu erlatiboa berdina dela suposatuz-lehenengo suposamenduko indar elektrikoan sortutakoen norabide eta intentsitate bereko korrante elektrikoak eragiten dituen. Einstein harritu egiten du itxuran elkarrenganakoak diren eta emaitza berak dituzten eroale eta imanen arteko mugimendu erlatiboetako dagozkien bi fenomeno horien deskribapenaren asimetriak, kasu bietan sortutako korrantea bera baita.

Gainera, Maxwellen ekuazioetan koordenatuen transformazioan, Newtonen mekanikaren arabera, karga eta imanen arteko mugimenduei aplikatuz, emaitza teorikoak ez datoz ikusitako fenomenoekin bat. Mugimenduko gorputzen ustekabeko jarrera elektrodinamiko horrek Gamowen hitzetan “larba klasikotik tximeleta modernorako metamorfosiaren larrialdia pasatzen ari ziren” fisikarientzako beste galdera batzuk planteatzen zituen.

### **1.1.4. Lehen konponbide bat**

Katastrofe ultramore onartezinari konponbide bat bilatu nahian, Max Planckek (1858 -1947) bere burua *kuantuen* hipotesia proposatzera derrigortua ikusi zuen eta horrek igorri eta xurgatutako erradiazioari izaera etenkorra esleitzea suposatzen zuen, berak ez nahi arren, “naturak jauzirik egiten ez duenaren” uste sendoko fisikako oinarri klasikoetan zulo konponezina eraginez. Halakoa izan zen bere harridura ezen Berlingo Fisikako Sozietatearen aurrean bere ideiak azaltzerakoan honakoa aitortu zuen: “Gai hau guztia hiru hitzetan labur daiteke: egintza desesperatu bat. Naturarengandik nahita urrundu naizelako... Baina beharrezkoa zen edozein prezioan interpretazio teorikoa aurkitzea... Termodinamikaren bi printzipioak iruditu zaizkit edozein baldintzatan mantentzeko modukoak, baina beste alde batetik nire aurreko edozein sineskera sakrifikatu behar izan dut”.

Planckek bere karreraren hasieran ideia antiatomistak banatzen zituen.

Bere doktorego-tesian, Einstein jaio zen 1879. urtean irakurri zuenean -denborarekin biek mirespena eta laguntasun zintzoa azalduko zuten-, materiaren hipotesi atomikoaren aurka azaltzen da alegatuz energiaren kontserbazio-printzipioaren kontrakoa esaten zuela: “Orain arte izandako arrakasta handia izan arren -idatzi zuen-, teoria atomikoa materiaren jarraitasunaren hipotesiagatik utziko da. Nork esango zion materiaren etena onartzeaz gain, energiaren etena ere berak proposatuko zuela!

“Kuantutik” mekanika kuantikoa atera zen eta horren magnitude ikusgarrietan neurtutako ziurgabetasunen oinarria Heisenbergen indeterminazioaren printzipioa zen eta Einstein bizitza guztian printzipio horren aurka azaldu zen.

## 1.2. 1905: *Annus mirabilis*

Max Born (1882 -1970) mekanika kuantikoaren kudeatzaile azpimarragarrietariko batek Albert Einsteinen artikulua ospetsuak argitaratu zituen *Annalen der Physik*aren 17. liburukiaren inguruan honakoa idatzi zuen: “Literatura zientifikoaren liburuki azpimarragarrietariko bat da”. Plancken teoriarekin batera XIX. mende amaierako fisika oztupoetatik ateratzen lagundu zuten artikulua horiek honakoak dira:

- “Sobre un punto de vista heurístico acerca de la producción y transformación de la luz”, fotoiaren edo argi-kuantuaren teoria sartzen duena.
- “Sobre el movimiento de pequeñas partículas suspendidas en líquidos en reposo exigido por la teoría cinético-molecular del calor”, materiaren teoria atomikoa behin betiko finkatzeko argudio nahikoak ematen dituen mugimendu browniarrari buruzkoa.
- “Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento”, erlatibotasunaren teoria bereziaren oinarriak ezartzen ditu bertan.

Artikulu horiei urte horretako 18. liburukien argitaratuko beste bat gehitu behar zaie:

- “¿Depende la inercia de un cuerpo de su contenido de energía?”, beranduago  $E = mc^2$  bezala idatziko den formulara iristen da bertan.



Eta azkenik, 1906an, beste bi artikulua argitaratu ziren, aurrekoak osatzen zituztenak eta Einsteinek *Annalenera* 1905ean bidali zituenak:

- “Una nueva determinación de las dimensiones moleculares”
- “Sobre la teoría del movimiento browniano”

Fisikaren garapenean 26 urteko gazte haren artikuluek izan duten garrantziak justifikatzen du 1905. urtea bere “annus mirabilis” gisa hartzea, Einstein “bulegari kaskar beneragarria” zen urtea, Bernako Patenteen Bulegoko 3. mailako teknikari aditu gisa zuen postuari erreferentzia egiterakoan bere buruaz esaten zuen moduan, urteko 3500 frankoko soldatarekin, ondo baino gehiegikeriak gabe bizitza ahalbidetzen ziotenak. Enplegu hori lortu bitarte, Einstein bikoteak -Zuricheko Eskola Politekniko Federalean bere eskolakidea izan zen Mileva Maricekin (1875 -1948) ezkondua zegoen- biek ematen zituzten eskola partikularrekin egiten zuen aurrera.

### **1.3. Erlatibotasun orokorra: grabitazioaren teoria berri bat**

Argiaren hutseko  $c$  abiadura -orain arte informazioa transmititzeko ezagaturiko gehieneko abiadura- inertiaren behatzaile guztientzako, hau da, inertiaren printzipioa Newtonek formulatu zuen bezala betetzen denentzako berdina denaren egiaztapen esperimentalak eragin zuen *aldiberekotasunaren* ideia erlatibotzat hartzea. Horretaz gain, cren jomuga eta konstantziak espazioaren eta denboraren ideia klasikoak aldatzen ditu, *denboraren zabalkuntza* eta *espazioaren kontrakzioa* bezalako efektuak sortuz, abiadurak zenbat eta altuagoak izan nabarmenagoak eta Newtonen mekanikan sartzeko ezinezkoagoak direnak. Fenomeno horiek, materia kantitate jakin baten masaren eta energiaren arteko  $E = mc^2$  erlazioa aurkitzearekin batera, erlatibotasun berezi edo mugatuaren teoriaren ekarpen harrigarri nahiz garrantzitsuak dira, fisikaren legeak, argiaren abiadura kasu, inertzia-behatzaile guztientzat berdinak direnaren printzipioa nagusi duenarenak.

Einsteinek teoria berezia mugimendu azeleratuei eta ibilbide kurboei zabaltzen die, erreferentzia gisa planeten mugimendua eta Lurreranzko erorketa hartuz. Horrela bere erlatibotasunaren teoria orokorra ezarri zuen funtsean azelerazioaren eta grabitatearen arteko *baliokidetasun-printzipioan* oinarritua, “nire bizitzako ideiarik pozgarriena” bezala ulertzen duena, bere obra guztiko ideiarik originalena eta zeinaren bitartez zientzia-komunitatearen aintzatespena lortu zuen.

Espazioak edukia izatea edo ez izatea alde batera utzita existitzen den errezeptakulu eta denbora gertakarien iraupenaren neurri aldaezin gisa, edozein direlarik ere horien baldintza dinamikoak, fisika klasikoaren printzipioetatik ulertu zen bezala, jada ez zuen baliozkotasunik. Erlatibotasunaren teoria orokorraren arabera espazio-denbora, osotasun gisa, materiak berak egituratzen du. Riemmanen geometria batekin deskribaturiko espazio-denbora, ez geometria euklidentarrarekin. Garai hartako fisikarentzako ideia horiek izan ziren asaldura alde batera utzita, Einsteinek erlatibotasunaren bere teoriak “dinamikaren bilakaera gisa eta ez iraultza gisa” ulertzen zituen. Kazetari baten galderei erantzunez Einsteinek honela laburtu zituen bere teoria erlatibistak: “Denborak, espazioak eta grabitazioak ez dute materiatik independentea den existentziarik”.

## 1.4. Dilema kuantikoa: Einstein vs. Bohr

Einsteinen 70. urteurrena zela eta *Albert Einstein: Philosopher-Scientist* argitaratu zuten, filosofiako irakasle eta artzain metodista zen Paul A. Schilppen zuzendaritzapean. Obra hori funtsezkoa da Einsteinen Fisikako ekarpenen garrantzia ezagutzeko, bai eta bere bizitza eta obrari buruzko bere inpresioak ezagutzeko ere, liburuaren hasierako “Ohar autobiografikoetan” biltzen baitira.

Edizio horretan parte hartu zuten zientzialari eta filosofo ospetsuen artean dago Niels Bohr (1885 - 1962), “Discusión con Einstein sobre los Problemas Epistemológicos en Física Atómica” artikulua egilea, non fisikari daniarrak urtetan zehar Einsteinek bete-betean garatzeko eta finkatzeko prozesuan zegoen fisika atomikoa hartzen ari zen itxuraren inguruan izan zituzten elkarriketen berri ematen duen. Atomoen osaketa hobe ezagutzen zen heinean, geroz eta urriagoa zen fisika klasikoa azalpenak aurkitzeko, batez ere Ernest Rutherfordek (1871-1937) nukleo atomikoa aurkitu zuenetik.

Bohr eta Einsteinen arteko lehen topaketa Berlinen izan zen 1920an, eta beraien artean inpresio pertsonal eta zientifiko ona egon zen, desadostasun kuantikoak egon arren, bizi guztia iraun zuena. Einstein pixkanaka jarraitzaile gehiago zituzten planteamendu kuantikoetatik mantentzea ezinezkoa zen jarraitasunaren eta kausalitatearen ideia klasikoak baztertzeari uzkur zen. Mekanika kuantikoa bihurtu zen Einsteinen obsesio, berak aitortu zuen eta guztiek bazekiten: “Ehun aldiz pentsatu dut erlatibotasunaren teoria orokorraren arazo kuantikoen inguruan”. Bere aldetik, Bohrek denbora behar izan zuen Einsteinen fotoiaren teoria onartzeko, baina horrek “Jainkoak dadotan jokatzen ez

duenean” tematua jarraitu zuen lehenago edo beranduago Newtonen determinismora itzuliko zirena iragarritz.

1927ko irailean Comon Voltaren irudia omentzeko kongresu bat egin zen eta han Bohrek osagarritasun-printzipioa ezagutzera eman zuen, zeinaren bitartez uhin- eta korpuskulu-ereduak batera existitzen diren eta materiaren nahiz erradiazioaren izaera deskribatzeko osatu egin diren. Bertan egon zen Blas Cabrera fisikari espainiarra; Einstein ez zen joan. Baina urte bereko urrian Solvay Kongresura joan zen eta bertan adierazi zuen ironikoki “fotoiak gidatzen dituzten uhin fantasmak” bezalako esaldi xelebreekin laburtzen zituen planteamendu berriekiko gaitzespena, argiaren interpretazio kuantikoa “uhin gisa bidaiatzen duen baina partikula bat bezala iristen den” zerbait bezala barregarri uzteko.

## **1.5. Eremu bateratua: bete gabeko helburua**

Max Bornek (1882 – 1970) Gottingenetik Einsteini idatzi zion gutunari (1923/4/7) egiten dizkion komentarioetan honakoa dio: “Einsteinen eremu grabitazionalaren teoria Maxwellen eremu elektromagnetikoarekin bateratzeko helburuarekin egindako ikerketa berriaren zurrumurrua egia zen. Egun haietan hasi zituen bere saiakerak, askotan errepikatu zituen baina alferrikakoak izan ziren, ildo horretan eremu bateratuaren teoria sortzeko”. Einsteinek saiakera hori “naturaren indar guztiak biltzea, erlatibotasunaren teoriatik sortua” bezala ulertzen zuen.

Einsteinek “etorkizuneko fisika” Newtonen esanahirik purueneko fisika klasikoaren -beraz errealitate fisiko eta determinismo kausal gisa ulertzen denean eztabaidaezina- eta, okerragoa zena, osatugabea zela zeritzon mekanika kuantikoaren arteko konbinazioa izango zela espero zuen.

Zuen ospeagatik, prentsa beti berriak lortu nahian egon zen, zenbat eta harrigarriagoak edo bitxiagoak hobe. 1950ean, Einsteinek jazarpen harekin ados ez zegoela adierazi zion Borni gutun batean: “Prentsaren nire azken lanarekiko gehiegikeria nekagarria da”. Einsteinek “eremu bateratuaren teoria” ustez lortzearen inguruan egin zuen komentario baten inguruan Iparramerika eta Europako kazetariak izan zuten iskanbilari egiten zion erreferentzia.

Bere azken egunetan hartu zuen erronka bateratzailearen aurrean amore eman zuen, kasu honetan beti jarraitu zuen zientzia-ideala beste garai batean bere irakasle izan zen Ernst Machek aplikatu zuen ekonomia-

printzipioa aplikatuz ez lortu izanagatik zapuztuta. Einsteinek lege fisikoak bateratzea biltzen zuen naturan sinplea eta unibertsala denaren estetika nagusia denaren uste osoan. Baina eremu grabitatorio eta elektrikoa bateratzera “beste pertsona bat” iritsiko zena itxaroteko etsia hartu behar izan zuen. Garaiz kanpoko helburu bat lortu nahi izan zuen, ez zen hori lortzeko momentua, gaur egun ere naturaren beste indarrak ezagutzen direla, ahulak eta indartsuak, inork oraindik ez du zehaztasun hori lortu eta fisikariek ere ez dute argi nola lor daitekeen. Einsteinek proposaturikoa bezalako bateratze bat posible zenaren zalantzan Paulik honakoa adierazi zuen: “Jainkoak banatu duena ez dezala gizonak bateratu”.

## 2. Einstein, gizona

61 urte zituela, Trentonen (New Jersey) jaulkitako hiritar amerikar gisa naturalizatzeko ziurtagiriak Einstein gizonezko zuri eta gorpuzkera ertainekoa bezala deskribatzen du, begi marroiak eta ile grisa, 5 oin eta 7 hazbeteko altuera eta 175 librako pisuarekin.

Einsteinek bizi zela lortu zuen ospea Newtonenarekin pareka daiteke, baina bi pertsonaiak bereizten dituzten mendeek Einsteinen irudia munduko edozein lekutara eta edozein adina edo kondizioko pertsonetara iristea eragin du, esparru akademiko eta zientifikoetatik at, Newtonek bere garaian izan zuen eta gaur egun duen ezagutza publikoa baino askoz ere urrunago.

Hala eta guztiz ere, bien obraren ulerpenaren ikuspegitik, gehiago eta hobe asimilatu zen Sir Isaacena Albert ameslari eta ausartarena baino. Agian horren obra konplexuagoa izatearen ondorio izango zen, eta batez ere, erlatibotasun orokorrari zegokion, Newtonen teoria grabitatorioaren esanahia ñabartu, zabaldu eta aldatzen duenari.

Einsteinek mundu guztian zehar bidaiatu zuen, beste arrazoi batzuen artean ikuskizuna bihurtu zelako. Zientzialari batek jaso zitzakeen ohorerik handienak jaso zituen, edozeinen ospea gainditu duten liburu eta artikuluak argitaratu ziren eta argitaratzen dira oraindik ere -*Time Magazine* aldizkariak 1999an “Person of the Century” aukeratu zuen-, bere bizitzan eta bere obra sortzeko prozesuan sartu nahi izan dute, onerako edo txarrerako, inorekin egin ez den moduan. Inolako zalantzarik gabe pertsonaia berdingabea da, XX. mendeko misteriotsuenetariko batekin batera. Zaletasun sinpleetako pertsonaia: narras janzten zen, arropa informal eta oso erabiliarekin, etxe umilean bizi zen; makarroiak eta dilistak saltxitxekin, sagar- edo aran-tarta, kafea

eta puru onak gustatzen zitzaizkion... pipaz gain, tabakoa debekatu ziotenean ere eskuartean eduki zuen; edozein bizilagunekin egindako etxeko musika-gauak gustuko zituen, baina luxu eta festetatik ihes egiten zuen *Einspänner* bat zelako, bakartia bere jarrera guztietan, bere ikasleen, kideen, lagunen eta familiaren artean. Bere gozamenik preziatuenetariko bat txalupa txiki baten, bakarrik, lakuetako ur lasaietan sartzea zen eta horretan jardun zuen nahiz eta nabigazioaz gutxi jakiteagatik arriskuan egon -askotan bere emaztea arduratuta eduki zuen. Benetan, nahiago zuen txalupa beste edozein jarduera baino, bakardadearen plazerra eskaintzean gain, berarentzat “energia gutxien eskatzen duen kirola baita” eta baieztapen hori berresten du beti ezaugarri izan zuen umiltasunaren barruan erosotasunerako eta bizitza onerako joerak.

## 2.1. Biografia

Albert Einsteinen bizitzak jakitun nahiz profanoen arteko hainbesteko interesa piztu du ezen ziurrenik gehien ezagutzen diren indibidua den: ia egun guztiak, egin zuena, non ibili zen, norekin erlazionatu zen, bere zaletasunak, astialdian zer egiten zuen... bere bizitza emankor, bizi eta gorabeheratsuan gertatu zen ia guztia. Halakoa da bere ospea ezen, seguruenik, edozein pertsonari zientzialari baten izena eskatuz gero, Einsteinena emango lukeen, eta zientzialarien erretratuen aurrean identifikatuko lukeen lehena berea izango litzateke.

Berari buruz pertsona desberdinek idatzi eta hitz egiten dute, batzutan interes kontrajarriak dituztenek: zientzialari bezala goraiatu egin dute baina plagiataile eta iruzurti izatea ere leporatu zaio; bakezale eta babesgabeen defendatzaile gisa mitifikatu dute, “bonba atomikoaren aita” gisa mesprezatu dutenean aurrean; zientziak pribilegiatutako munduan itxitako gizon gisa goratu dute eta, aldi berean, familiaren pertsona adeitsua ez izatearen eta maitale desleialaren bokazio egiaztatua aurpegiratu zaio.

Hala eta guztiz ere, bere obraren ezagutza ez da bere bizitzarenarekin paraleloan joan, eta egoera horretan beti “Midas errege gisa ikusi da, baina urrez inguratuta beharrean zirko modura ikustearen desberdintasunarekin”. Mantendu nahi izan zuen bakardadea; aurkako, politikako, gizarteko eta akademietako esparruetatik jasan behar izan zuen ulertezintasuna eta jazarpena; bere izena eta irudia produktuak promozionatu edo mota guztietako kausak abanderatzeko lotsarik gabe manipulatzek ez zuten bere babesik gogokoenetik aldentzea lortu: zientzia. Zientzian modu oso pertsonalean jardun zen, nolabait

prozedura akademikoetako “outsider” gisa, mailan gora egiteko ohiko formak ere alde batera utzita.

### **2.1.1. Haurtzaroa eta nerabezaroa**

Albert Einstein 1879ko martxoaren 14an jaio zen, 11:30etan, Ulm herri suabarrean, Alemaniako hegoaldean Danubioren ertzean, II. Mundu Gerran desagertu zen Bahnhofstrasse kaleko 135. zenbakian. Hermann Einstein eta Pauline Kochek osatzen zuten bikotearen lehen semea. Dirudienez, eta bere amaren aldeko amonaren testigantza araberak, Tette Koch gizenegi jaio zen, burua handituarekin eta pixka bat deformatuta.

Urtebete besterik ez zuela, bere familia Munichera joan zen Einsteinen aitak eta Jakob osabak urte batzuetan zehar ustiatzen ari ziren industria elektrokimikoarentzako oparotasuna bilatzeko. Hiri hartan hasi zen gas bidezko argiztapenetik elektrizitaterako aldaketa masiboa eta pentsatu zuten dirua egiteko aukera ona zela.

Lehen hezkuntzako eskolan Albert txikiak heziketa katolikoa jaso zuen; gobernuak bere kondiziokoentzako exijitutako juduentzako prestakuntza familiako inguruan hartu beharko zuen, nahiz eta bere gurasoak agnostikoak ziren. Lehen urte haietan, Einsteinek Jainkoaren existentziagatik gehiegizko interesa adierazi zuen eta bere ingurukoak arduratzera ere iritsi zen. Laster arindu zen hasierako irrika hura, zientziako irakurketekiko eta filosofiarekiko bere jakin-min goiztiarraren ondorioz, nahiz eta beti izan zuen buruan Jainkoaren ideia -“Spinozako Jainkoa”- eta bere zientziako helburua “Jainkoaren pentsamenduak ezagutzea” zela esatera ere iritsi zen.

Berriz ere negozio familiarak porrot egin zuen eta Italiara joan eta Pavian material elektrokimikoko fabrika bat jarri zuten. Albertek 15 urte zituen eta München geratu zen bigarren mailako ikasketak amaitu eta soldadutza egiteko. Ez zuen bi gauzatariko bat ere egin. Eskola prusiarraren zorrotasuna ez jasateaz gain, armadan sartzea eragotzi nahi zuen eta horregatik joan zen Italiara bere gurasoekin, horiei beren semearen etorkizuna arriskuan ikusteak eragiten zien atsekabearekin. Etxean ez zen denbora asko egon, baina oroitzapen onak zituen hilabete horietaz. Irakurketen emaitza gisa bere lehen saiakera idatzi zuen: *Una investigación sobre el estado del éter en un campo magnético*, urte batzuk beranduago zientzialari handi mailara igoko zuenaren aurrerapena.

## 2.1.2. Suitzako urteak

Italiako egonaldi bukolikoa amaitu ondoren, bere gurasoekin batera, Zuricheko Eskola Politekniko Federal (ETH) ospetsuan sartzea erabaki zuen industria familiarrarekin jarraitzea ahalbidetu zioten ikasketa batzuk amaitzeko. Lehenengo saiakeran porrot egin zuen eta Aarauko eskola kantonalean matrikulatu zen Politeknikoko sarrera prestatzeko. Denbora horretan eskolako irakasle zen Jost Wintelerren etxean bizi izan zen. Ikuspegi akademikotik ostatu hori emankorra izan zen ETHn onartua izateko beharrezko prestakuntza lortu zuelako, eta esparru afektiboan ere emankorra izan zen: Mariarekin maitemindu zen, Wintelertarretako zaharrenarekin, bere maitasun-ibilbide luze, desberdin eta aztoratuko lehen esperientzia; bere arreba Maja Paul Wintelerrekin ezkondu zen; eta Michele Besso, 1896an ezagutu zirenetik biak hil ziren 1955. urtea bitarte lagun mina izan zuen Anna Wintelerrekin ezkondu zen.

Urte horretan bertan, 1896an, nazionalitate alemaniarren ukatzea onartzea lortu zuen, “aberrigabe” bihurtuz, 1901ean nazionalitate suitzarra eta oin zapalak eta barizeak izateagatik soldadutzatik salbustea lortu zituen arte. Bere bizitzan urte garrantzitsua izan zen, azkenik eskola Politeknikoan onartu zutelako, eta hori bere oroitzapenean “munduko txoko eder” gisa gorde zuen. Gelakideen artean Marcel Gossmann -betirako laguna- eta laster bere lehen emaztea izango zen Mileva Maric zituen. Conrad Habicht eta Maurice Solovinerekin laguntasun handia izan zuen eta horiekin osatu zuen “Olympia Akademia” deitu zutena. Ia egunero biltzen ziren, berrikeria egin, erre eta beren egile gustukoena irakurtzen zituzten, adibidez: Spinoza, Hume, Mach, Poincaré, Sofokles, Racine eta Cervantes. Einsteinek solasaldi haren oroitzapen ona izan zuen; horrela hasten du bere heriotza baino urte gutxi batzuk lehenago (1953/4/3) Solovineri idatzitako gutun bat: “Olympia akademia hilezkorrari”

Einsteinen helburuak ez zetozen bere familiarenekin bat; berak fisika eta matematikako irakasle izateko asmoa zuen. 1900ean nota onekin graduatu ondoren, Politeknikoan laguntzaile postu bat eskatu zuen baina ez zuten onartu. Urte hartan bertan hasi zituen ondoren bere arrakasten aldizkari izango zen *Annles der Physikeko* argitalpenak “Conclusiones sobre el fenómeno de la capilaridad” artikularekin.

Beste unibertsitate batzuetan laguntzaile-postuak lortzen saiatu zen arrakastarik gabe, baina Suitzako herri desberdinetan Bigarren Hezkuntzako Institutuetan bitarteko postuak lortu zituen 1902ko ekainaren 23an Bernako Patenteen Bulegoan sartu zen arte. Bertan egon

zen zazpi urte emankorretan zehar eta horietan fisika berri baten oinarriak ezarri zituen. Urte horretan bertan hil zen bere aita eta hurrengoan Milevarekin ezkondu zen; jada bazuen alaba bat, Lieserl, nahiz eta ia ez zuen haren berririk, bere bizitzako lehen urteetan izandako gaixotasun batetik onik atera zen ere zalantzan jartzen zen. Bernan jaio zen bere Hans Albert semea (1904 -1973) eta Eduard -“Tete”- Zurichen (1910 - 1965), non Einstein fisika teorikoko irakasle elkartu gisa jardun zen Unibertsitatean.

### **2.1.3. Berlingo urteak**

Pragako unibertsitatean fisika teorikoko katedra batean epe laburrez egon ondoren, Zurichera itzuli zen bere miretsitako Eskola Politeknikoko irakasle elkartu izendatu zutelako. Pragan komunitate judutarrean integratu zen, bere begiz ikusiz pertsona horien arazoak eta orduan hasi zen kausa sionistaren defentsan. Denbora gutxiz gozatu zuen Politeknikoko egonaldiaz; 1913an Planck eta Nernstek Zurichen bisitatu zuten Zientzietako Akademia Prusiarrean leku hobe bat proposatzeko: Kaiser Wilhelm Institute for Physicsaren berehalako zuzendaritza eta Berlingo Unibertsitateko irakasle postua irakasteko derrigortasunik gabe. Eskaintza oso tentagarria zen, batez ere hainbeste gorrotatzen zuen eskolen ordutegi-zorroztasunetik aske geratzen zelako, soldata ona zelako eta gainera jende askoko geletaz ez zuelako arduratu behar.

1905. urte emankorraren ondoren, erlatibotasunaren teoriaren orokortasuna hasia zuen, sistema inertzialetara, sistema ez inertzialetara mugatua. Nahiz eta bere aurreko lan arrakastatsuetan Plancken argiaren teoria kuantikoari buruzko iragarpenak izan zituen efektu fotoelektrikoa azaltzeko eta Lorentzen lanen inspirazioa erlatibotasunaren teoria berezirako, orain berria zen eta aurrekaririk ez zuen egoera baten aurrean zegoen. Bakardadean, benetan bere karrera guztia izan zen moduan, 1907an azkenean erlatibotasun orokorraren teoria izango zenaren eta *Annalen der Physik* aldizkarian argitaratuko zenaren saiakerak hasi zituen.

Lan gogorrak bere osasuna ahuldu zuen; gibelego gaixotasun bat harrapatu zeun eta sabelego ultzera diagnostikatu zioten eta oinaze horiek arintzen zizkion bere lehengusina zen eta Milevarengandik dibortziatu ondoren 1919an berarekin ezkondu zen Elsa Loewentahlen zaintzak. Urte hartan bertan baieztatu ziren eremu grabitatorio intentsutik pasatzerakoan argia desbideratzen denaren iragarpenak. Pozez beteta jakinarazi zion bere amari -“berri onak ditut gaur!”-,



orduan ospitale batean gaixo zegoen eta hurrengo urtean Einsteinen etxean Berlinen hil zenari. Berria zientzia-gizarteetara iritsi zen, unibertsitateetan komentatu zen eta nazioarteko prentsara jauzi egin zuen. Einstein, nahi ez zuen arren, ezinbestean ezaguna egin zen.

Baina ospe publikoak edo bere zientzia-ekarpenak ez ziren jazartua eta arbuiatua izateko oztopo izan, bai eta bere kide batzuk ere, judutarra izateagatik. Sionismoarekin lerrokatua, antimilitarista eta, batez ere, moralki zuzena zen pertsona, ez zen Einsteinen buruari prezioa jartzera iritsi ziren Adolf Hitler eta bere jarraitzaileek bultzaturiko nazismoaren eta antisemitismoaren jazarpenaren mende erori. Prezioa 5.000 dolarrekoa zen. Egoerak nazkatuta Europa utzi zuen, betirako. 1933ko urriaren 7an Southamptonen (Ingalaterra) *Westernland* transatlantikoan ontziratu zen New Yorkerantz, Elsa bere emaztea, Helen Dukas bere idazkaria eta orduan bere laguntzaile zen Walther Mayer lagun zituela. Egun batzuk lehenago Londresko Royal Albert Hallean “Zientzia eta Askatasunari” buruzko hitzaldi bat eman zuen, Einstein ere tartean zen Alemaniako errefuxiatuentzako milioi bat libera lortuz.

## 2.1.4. Princetongo urteak

Einstein eta haren laguntzaileak 1933ko urriaren 17an iritsi ziren New Yorkera. Paul Langevin-ek (1872-1946) hitz hauekin tamaldu zuen gertaera hori: “Fisikaren aita etxez aldatu da, eta AEB munduko natur zientzien zentro bihurtu da”.

Bere egoitza Princetongo 112 Mercer Streetean jarri zuen, judutar finantzario dirudun Loues Bamberger eta Felix Fulden emaztea zen bere arrebak Abraham Flexner Amerikako hezkuntza-sistemaren erreformatzaile ezagunaren esku ikerketa eta irakaskuntzan jarduteko goi-mailako erakunde bat sortzeko jarritako bost milioi dolarretako dohaintzarekin sortutako Ikasketa Aurreratuen Institututik gertu. Europan egindako hainbat saiakeren ondoren, Flexenerrek lortu zuen Einsteinek eskaintza onartzea eta hark urteko 3.000 dolarretako soldata lortzea iradoki zuen. Baina, bere harridurarako eta Elsaren poztasunerako, urteko 15.000 dolarretako soldata jarri zioten eta 65 urtetan erretiro bermatzen zioten -orduan 54 zituen- 7.500 dolarreko erretiroarekin. Ez dago zalantzarik eskaintza eskuzabala zenarena eta are gehiago irakaskuntzako betebeharririk ez izanda, ikasle-talde txikietaz aldizka arduratzea ezik.

Hala eta guztiz ere, Princetongo egonaldia ez zen Institutuko eta Unibertsitateko irakasleek nahi izango luketen bezain probetxugarria

izan. Philip Franck, Einsteinen bizitza eta obra ondo ezagutzen dituen eta Pragako Unibertsitatean hura ordezkatu zuenak, bere biograforik fidagarrienetarikoa denak, emaitza etsigarrien errua Einsteinen ezaugarri nagusietariko bat “inguratzen zuenetiko guztizko independentzia” zenari esleitzen zion. Einstein berak aitortzen du Institutuan lortu zuen eragin txikia bertan denbora askoz egongo zela agindu zion Borni idazten dionean (1949/4/12): “Nik proposatu nuen, baina eragin txikia dut; petrifikatuta nagoela pentsatzen dute urteekin gor eta itsu (zentzu figuratuan) geratu naizelako. Ez zait asko axola, nire izaerarekin nahiko bat datorrelako”.

Hala eta guztiz ere, bere ospe publikoak gora egin zuen, kazetariak eta kuxkuxeroek jarraitzen zuten, graduatuek berekin lan egin nahi zuten eta munduko edozein lekuko zientzialariak beren Princetongo egonaldiak aprobetxatu edo eragiten zituzten hura bisitatzeko intentzioarekin. Oso ezaguna zen bizi zen gunen lorategitsuan, herrira iritsi zenean egin zuen lehen erosketan -izozki bat eta orraze bat, norik esango luke!- arreta eskaini zion merkatariak asebeteta gogoratzen zuen. Hainbestekoa zen jasotzen zuen korrespondentzia eze Helen Dukasek bere burua hautatzera eta zenbait kasutan biguntzera derrigortuta ikusi zuen edukia oso atsegina ez zenean. Bere telefonoa ez zen inoiz aurkibidean azaldu eta bisitak kontu handiz aukeratzen ziren.

1940az geroztik hiritar amerikarra zen eta nahiz eta herri amerikarraren ezaugarri zintzoak aitortu, inoiz ez zen hala sentitu. Bere Suitzako bizitza faltan botatzen zuen eta poztasunez gogoratzen zituen lur eta garai haietara atzera eraman zezaketenak. Esaten dute Einsteinen azken maitalea, Johanna Fantova, batez ere erdialdeko Europakoa zelako zuela gustuko.

Princetonen, nahiz eta bere grabitazio eta elektromagnetismoa bateratzeko huts egindako saiakerarekin jarraitu zuen, berarekin lan egin zutenen zientzia-etorkizun arrakastatsua inspiratu zuen, bere teoria kosmologikoak perfektionatzen jarraitu zuen eta mekanika kuantikoaren oinarrian argitzen lagundu zuen, nahiz eta ezinbesteko indeterminismoa onartzearekiko erresistentzia mantendu. Bere Amerikako urteetako gertaerarik penagarriena, nahiz eta bere ustez mehatxu naziaren aurrean justifikatua zegoen, Amerikako gobernuaren bonba atomikoa fabrikatzeko erabakian izan zuen protagonismoa izan zen, ekarpen horrek bere gerraren aurkako etengabeko kanpainaren kontrakoa adierazten baitu.

1955eko apirilaren 18an hil zen, goizeko 1:15etan. Bere azken hitzak, zaintzen zuen erizainarentzako ulertezinak zirenak, alemanez izan ziren,

hitzez eta idatziz espresatzeko beti erabili zuen hizkuntzan, nahiz eta beharrezkoa izanez gero ondo menderatzen zuen frantsesez edo modu oso berezian hitz egiten zuen ingelesez ere egiten zuen. Hiletarik ez zuela nahi esana utzi zuen eta horrela egin zen, bere errautsak non esan gabe sakabanatzeko, eta bere etxean ez jartzeko inolako plakarik han bizi izan zela gogoratuz. Urte asko beranduago, Margot eta Helen Dukas hilda zeudela, ondoren Nobel saria izango zen (2004) Frank Wilczek fisikaria izan zen etxe horretako lehen biztanlea.

### **2.1.5. Bidaiak, ohore eta sariak**

Nahiz eta independentea izan eta gizartearen ohiturak gorrotatu, ordura arte zientzialari batentzat ezohikoa zen aintzatespen zientifiko eta publikoa lortu zuen. Mota desberdinetako edozein gertaera publikotan parte hartzeko eskatzen zioten; bere izena eta irudia munduko edozein izkinara iritsi ziren. Baina, batez ere, azpimarratu behar da zientzialarien artean errespetatu egiten zutela eta bere iritziak arretaz entzuten zituztela. Bere kongresu eta bileretako presentzia ardura eta miresmenez itxaroten zuen aurkari kuantikorik tematiena zen Bohrek gogoratzen duen moduan 1927ko Solvayko Kongresuaren inguruan. “Solvay bileretan, Einsteinena izan zen hasieratik irudirik ospetsuenetariko bat, eta gutariko batzuk Kongresura azken aurrerapenen (teoria kuantikoari egiten dio erreferentzia) aurreko bere erreakzioak ezagutzeko irrikaz iritsi ginen”. 1911n Einsteinek jada “Erradiazioaren teoria eta kuantuak” gaiari buruzkoa izan zen Solvayko lehen kongresurako deitu ziren hogeiren bat fisikariren artean egoteko pribilegioa izan zuen.

1909an bere lehen *honoris causa* doktoregoa jaso zuen Genevako Unibertsitatean, eta horren atzetik beste asko etorri ziren, horien artean Madrilgo Unibertsitate Zentralekoa eta bere garaiko unibertsitaterik ospetsuenetakoak, batez ere beti berekin eramango zuen ospea lortu zuen 1919az geroztik.

1921ean lehen aldiz Estatu Batuetara joan zen, Chaim Weizmann lider sionistarekin batera Jerusalemgo Unibertsitate Hebrearra sortzeko fondoak biltzeko helburuarekin. Bisitatu zituen beste leku batzuk Japonia, Txina, Hegoamerika, Palestina izan ziren, Europako herrialdeetatik maiz egin ohi zituen ibilbideez gain. Bidaien helburua izan zen bere zientziako teoriak hedatu eta eztabaidatzea, bere presentzia ospetsuarekin goratutako ekintza eta ospakizunetara joatea eta judutarren kausa laguntzea bere lurralde nazional baten bilaketan. 1952an, Weizmann hil zenean, Israelgo Estatuko lehendakari izatea eskaini zitzaion eta eskaintza eskertu zuen baina errespetuz ukatu zuen

honakoa adieraziz: “Badakit naturari buruzko zerbait, baina ia ez dakit ezer gizakiei buruz”. Bide batez proposamena iritsarazi zion Israelgo Estatu Batuetako enbaxadoreari eskatu zion ahal zuen guztia egin zezan “kazetariak nire etxean egiten duten setioa altxatzeko”.

Einsteinek 1920ko hamarkadan zehar egindako ibilbideen artean, 1922ko martxoaren 28tik apirilaren 10erako Parisko egonaldia berezia izan zen. Erlatibitatearen teoria, alde guztietan bere zientzia-ekarpenik erakargarri eta probokatzaileena izan zena, Frantzian laster zabaldu zen baina zientzialari frantses gehienak zerbait iragankorra, bitxia ez bazen, izango zela iruditzen zitzairen teoriak arduratuta egotearen berezitasunarekin, beraiantzako zientziaren legeak puntu gorenera iritsi zirelako eta zientziaren ikuskera konptiarraren arabera behin betiko armatzeko azken ukitu bat bakarrik falta zitzaiola. Paul Langevin (1872-1946), hainbesteko ezjakintasuna murrizteko, Einstein Frantziako Eskolara 1914an eramaten saiatu zen saiakera zapuztu zuen zoritxarrezko Lehen Mundu Gerraren lehertzearekin batera.

Erlatibotasun orokorraren teoria 1919an berresteak Einstein mundu guztian famatu egin zuen, bereziki Ingalaterran; aldiz, Frantzian halako berri garrantzitsuaren ia berririk ez zen egon, baina Frantziako zientzialarien atean eztabaidak eragin zituen prentsan berriak eta artikuluak azaltzea eraginez. Giro berotua aprobetxatuz, Langevinek lortu zuen Einstein Parisa eramatea, animuak oraindik gehiago berotuz, Frantziaren eta Alemaniaren arteko harreman tirabiratsuak izugarri handitu ziren gerraren garapen eta amaieraren ondorioz. Einsteinen presentzia Frantzian begi onez ikusten zutenentzako, hori Suitzako jakitun bezala aurkezten zen; mesfidatientzat, “aberriko sentimendu oso errespetagarriak” mindu ahal izango lituzkeen alemaniar bat besterik ez zen. Teoriaren konplexutasunetik, “guztientzako idolo ulertezinaren miresmena” piztu zuen pertsonaia paradoxikotik eta zientzialarien arteko bereizketak publikoki agerian utzi zuen zientzia berrikuspen eta aldaketen mende dagoela bildu zuten prentsak, Unibertsitateak, zientzia-erakundeak, hizketaldiek eta kaleko jendeak, fenomenoaz aztertu zutenen iritziz “bikaina, baina iragankorra” izan zen ondoriozko eztabaidarekin.

Frantziatik pasa eta hilabete batzuk beranduago, 1922ko azaroaren 10ean bere Asiako biran zehar jakinarazi zioten 1921eko Nobel saria eman ziotela “Fisika Teorikoari egin zizkion ekarpenengatik eta bereziki efektu fotoelektrikoaren legea aurkitzeagatik”, beste zortzi aldiz izan zen hautagaia. Saria bere izenean Alemaniako Suediako enbaxadoreak jaso zuen. Einsteinek zegokion irakurketa egin zuen Naturalista Norvegiarren Asanbladaren aurrean Gothenburgen 1923ko uztailean “Erlatibitatearen teoriaren oinarritzko ideia eta arazoak” inguruan, berak uste baitzuen

horregatik merezi zuela gehien saria. Zuzkidura, 32.500 dolar, Milevari iritsarazi zion hain sari garrantzitsua egunen batean jasoko zuenaz ziur zegoelako dibortzioko klausuletan sinaturiko akordioa betez. Diru hura hiru etxe erosteko erabili zuen eta horien errentetatik bizirauten zuen Milevak eta bere seme Eduarden tratamendu psikiatrikoaren gastu altuei aurre egin ahal izan zien.

Princetonen bizi izan zen 22 urteetan zehar, 1955ean hil zen arte, ez zuen Estatu Batuetatik kanpora bidaiatu eta ez zuen aipatzeko moduko saririk ere jaso. Azkenean, bizitza lasaia, beti nahi izan zuen moduan, ikerketari, munduko bakea errebendikatzeari, musikari eta nabigazioari eskainia, bere indarrek ahalbidetu zioten bitartean. Inguru hartan bizi zirenen artean beste bat, bizilagunek miretsia eta maitatua, beti irakasle deitzen zutena.

### **2.1.6. Kronologia**

Albert Einsteinen bizitza pertsonal, profesional eta sozial bizi eta desberdina kontuan izanik, bere bizitzaren kronologia ezin da efemeride garrantzitsu gutxi batzuen aipamenera murriztu, bere ospe eta garrantziagatik egin zuen eta gertatu zitzaion guztia esanguratsua izan zelako. Hala eta guztiz ere, momentu gakoan ezinbesteko oroigarri gisa, begirada batean gertakari horien berri ematen duen kronologia biltzen dugu:

- 1879 Martxoaren 14an jaio zen Ulmen, Alemania
- 1880 Bere familiarekin Munichera joan zen
- 1885-88 Eskola katoliko batean ikasi zuen
- 1889-94 Gaur egun Albert Einstein Institutua den Luitpold Institutuko ikaslea
- 1894 Bere familia Milana joan zen. Institutua utzi zuen ikasketak amaitu gabe eta Paviara joan zen, bere familia bizi zen lekura
- 1895-96 Aarauko (Suitza) eskola kantonalean ikasi zuen
- 1896 Nazionalitate alemaniarrari uko egin zion. Zuricheko Eskola Politeknikoan sartu zen eta bertan amaitu zituen ikasketak 1900. urtean

- 1901 Nazionalitate suitzarra lortu zuen
- 1902 Bernako Patenteen Bulego Suitzarrean lana lortu zuen
- 1903 Mileva Maricekin ezkondu zen
- 1904 Bere Hans Albert semea jaio zen
- 1905 *Annus mirabilis*. Zuricheko Unibertsitatean doktoratu zen
- 1909 Patenteen Bulegoko postuari uko egin zion. Zuricheko Unibertsitatean fisika teorikoko irakasle elkartuko postua lortu zuen
- 1910 Bere seme Eduard jaio zen
- 1911-12 Pragako Unibertsitatean fisika teorikoko irakasle
- 1912-14 Fisika teorikoko irakasle Zuricheko Institutu Teknologiko Federalean (aurrez Eskola Politeknikoa)
- 1914 Berlingo Unibertsitateko irakasle eta Zientzietako Akademia Prusiarreko kide. Mileva eta bere semeak Zurichen geratu ziren
- 1915 Erlatibitatearen teoria orokorrari buruzko argitalpenak hasi zituen
- 1917 Berlingo Fisikako Kaiser Wilhelm Instituteko zuzendari
- 1917-20 Bere osasunak okerrera egin zuen. Bere lehengusina Elsa Loewenthal arduratzen da beretaz
- 1919 Milevataz dibortziatu eta Elsarekin ezkontzen da. Einsteinen argi-izpien desbiderapenari buruzko iragarpenak baieztatzen dituen eguzki-eklipsea. Munduko osperako ohi ez bezalako jauzia
- 1921 Lehen aldiz joan zen Estatu Batuetara Chaim Weizmanekin

- 1922 1921. urteari zegokion Fisikako Nobel saria eman zioten. Eremu bateratuaren teoriari buruzko bere lehen lana argitaratu zuen. Nazioen Ligako Lankidetzaren Intelektualari buruzko Batzordeko kide. Europa, Asia, Ekialde Ertaina, Hegoamerika eta Estatu Batuetatik bira hasi zuen
- 1927 Niels Bohrekin mekanika kuantikoari buruzko lehen eztabaidak
- 1928 Bihotzeko gaixotasun bat diagnostikatu zioten
- 1932 Austrian jaio zen Hitlerri nazionalitate alemaniarra eman zioten. Alemaniako boterea lortu zuen eta antisemitismo nazia gogortu zen
- 1933 Einstein eta bere familia Princetonen (Estatu Batuak) erbesteratu ziren
- 1936 Elsa hil egin zen
- 1939 Bigarren Mundu Gerra hasi zen. Roosevelt lehendakariarentzako gutuna sinatu zuen munduarentzat Alemaniak bonba atomiko bat fabrikatzea izango litzatekeen arriskuaz ohartaraziz
- 1940 Nazionalitate amerikarra lortu zuen
- 1944 1905eko erlatibitate bereziari buruzko teoriaren eskuizkribua berriz idatzi zuen eta sei milioi dolarrengatik saldu zen enkantean gerrako kausa aliatua laguntzeko.
- 1945 Bonba atomiko bana jaurti ziren Hiroshima eta Nagasakin.
- 1946 Zientzialari Atomikoen Larrialdiko Batzordeko Lehendakari izan zen. Armamentismoaren aurkako eta Munduko Gobernu baten aldeko kanpainarekin jarraitu zuen
- 1947 Mileva Maric Zurichen hil zen
- 1950 Otto Nathan eta Helen Dukas izendatu zituen testamentubetearazle

- 1952 Israelgo Estatuko lehendakaritza eskaini zioten baina ez zuen onartu
- 1955 Bertrand Russellekin batera mehatxu nuklearraren aurkako manifestu bat idatzi zuen. Apirilaren 18an Princetongo ospitalean hil zen sabeleko aortan aneurisma bat apurtu izanaren ondorioz. Erraustu egin zuten, eta Delaware ibaira bota zituzten errautsak

## 2.2. Einstein eta Espainia

1907an sortu zen Espainian Zientzia Azterlan eta Ikerketak Zabaltzeko Batzordea. Estatuko erakunde horrek Espainiako irakasle eta ikerlariak atzerriko unibertsitate eta ikerketa-zentroetan egotea erraztu zuen, bai eta beste herrialde batzuetako irakasle eta ikerlariak Espainiara etortzea ere. Aspaldi iragarritako eta oso gutxi lortutako desio baten lorpena izan zen. Laborategien, ikerketa-zentroen, ikerketa-institutuen eta Batzordearen mendeko lehen eta bigarren hezkuntzako ikastetxeetako buru ordura arte Espainiako historiako zientzialari, irakasle eta maisu ospetsuenak izan zirenak izan ziren eta beraiek egindako lanaren oinordeko bikainak atera ziren. Pena izan zen Franco jeneralak 1936an Bigarren Errepublikak legitimatutako gobernuaren aurka egindako altxamenduak Espainiako zientzia eta kulturak hartu zuten susperraldia hondatzea. Einstein berak, egoerak eskatzen zuenean bere sineskera demokratikoak adierazten zituenak, altxamendu haren aurkako erreakzioa azaldu zuen 1937an Espainian ospatu zen Idazleen Nazioarteko Kongresura mezu bat bidaliz “herrialde demokratikoak” zenbateko epeltasunarekin jarduten zirena salatuz, bereziki Estatu Batuei erreferentzia eginez, Espainiako Errepublikareriko laguntzan ez zelako oso arduratsua izan. Batzuen harridurarako, Ortega y Gassetek, borondatezko erbestalditik manifestu horren inguruan idatzi zuen *The Nineteenth Century* aldizkarian. “Duela egun batzuk, Albert Einsteinek bere burua Espainiako gerra zibilaren inguruko iritzia eman eta horren aurreko jarrera hartzeko ‘eskubidearekin’ ikusi du. Baina Alberto Einsteinek Espainian orain, duela mende bat eta beti gertatu denaren inguruko guztizko ezjakintasunaz gozatzen du. Parte-hartze lotsagabe hori bultzatzen duen izpiritua duela denbora askodanik gizon intelektualaren ospe-galtzea eragiten ari den bera da, horrek, aldi berean, gaur mundua noraezean ibiltzea eragiten du, *puovoir spirituelik* gabe”. Zalantzarik gabe, Einsteinek hautestontzietan irabazi zen eta hasieran Ortega berak babestu zuen kausa errepublikarrari eskaini zion babesa balioztatzeko modu arraroa izan zen.



Espainiako zientzia hartzen joan zen nazioartekotasunaren ondorioz, atzerriko homologoekin erlazio onak izan zituzten fisikari, ingeniari eta matematikoekin, eta horietariko bat Albert Einstein izan zen. Berak piztu zuen ospea eta teoria hain ausartetara nola iritsi zen ezagutzeko jakin-mina, bai eta horien etorkizunari buruzko iritziak ere, 1923an Espainian egonaldi bat egitea proposatzea eragin zuten, eta aurrerago, 1933an, bere aurkako jazarpen nazia zela eta, Einstein Institutua izan ahalko zuzenean parteko katedra bat sortzea eskaini zioten.

### **2.2.1. Bisitak, jendea eta erakundeak**

Palestinako lurretan egin zuen ia hilabeteko egonaldia amaitu ondoren, asentamendu judutarren aurrerapena babestuz, nekazaritzako aurrerapenekin jarraitzeko animatuz eta Jerusalemgo Unibertsitate hebrearra inauguratuz, Bartzelonarantz joan zen eta han lehorreratu zen 1923ko otsailaren 23an. Handik Madrilerantz atera zen martxoaren 1ean eta bertan egon zen hamar egunez. Martxoaren 12an Zaragozarantz abiatu zen eta handik Frantziako mugara hilaren 15ean eta horrekin amaitutzat eman zuen Espainiako bisita. Bilbotik joan zen, han Kulturaren Euskal Batzordearen gonbitea jaso zuen bertan geratu eta hitzaldi batzuk emateko, baina ez zuen onartu, agian munduan bidaiatzen pasatu zuen denbora guztiko nekearen ondorioz. Gauza bera gertatu zen Valentziako Ateneo Zientifikoak egindako gonbitearekin.

Bere emaztearekin etorri zen Einsteinek egindako plana hiru hirietan antzekoa izan zen: hitzaldi batzuk eman - Madrilen eta Bartzelonan lau eta bi Zaragozan-; lekurik enblematikoenak bisitatu eta ahal zenean inguruetan ibilbideren bat egin, adibidez, Toledo bisitatzeko aprobetxatu zuten, eta Einstein berak "maitagarrien istorio bezala" gogoratzen du, kaleek, ibaiak, katedralak eta sinagogek onerako harritu baitzuten. Madrilgo mendiak eta El Escoriala ezagutzeko aukera ere izan zuen.

Egonaldia kudeatu zutenak Lana Serrate, Rey Pastor, Terradas, Cabrera eta Cajal izan ziren, batzuk Institut d'Estudis Catalansen izenean jardun ziren eta beste batzuk Zientzia Ikerketak Zabaltzeko Batzordearenean eta Bartzelona eta Madrilgo bisitak antolatu zituzten. Zaragozaren kasuan, Jeronimo Vecino eta José Riusek hartu zuten parte Zaragozako Unibertsitatea ordezkatzuz.

Espainiara etortzea onartzeko, Einsteinek Rey Pastorri hizkuntzekin zituen arazoak adierazi zizkion:

“Gonbita onartuko dut baina nire hitzaldiak zientziaren alorrera mugatu eta marrazki eta formula matematikoz baliatu ahal izatearen baldintzarekin. Espainolez hitz egiteko inolaz ere gai ez naizenez eta nire frantsesaren ezagupena ere oso ona ez denez, ez nintzateke nire hitzaldiak aurkezteko gai izango hitzez bakarrik baliatu beharko banu. Alemana da nire teoriari buruz ulertzeko moduan hitz egiteko gai naizen hizkuntza bakarra. Jakinarazten dizut atseginez espero dudala zu berriz ikustea eta zure herrialde zoragarria neronek ezagutzea”.

Hitzaldiak Zaragozan erlatibotasun bereziaren eta erlatibotasun orokorrari buruzkoak izan ziren. Bartzelonan eta Madrilen bi hitzaldi horietaz gain ikerketa berriei buruzko bat eta erlatibotasunaren ondorio filosofikoei buruzko orokorrago bat ere eman zituen. Bertaratuek antolatzaileen aurreikuspenak gainditu zituzten, bisitari entzutetsua zertaz ari zen ulertzen zuten ala ez -hori zen gehienek kasua- alde batera utzita; eguneroko prentsak Einsteinek parte hartu zuen ekitaldi guztien berri eman zuen; bisitatutako hirietako Zientzia Akademiak izendapen gorenekin ohoretu zuten; erregea bera joan zen Albert Einsteini Zientzia Zehatza, Fisiko eta Naturalen Errege Akademiak emandako akademiko korrespontsalaren diploma entregatzeko saiora, non Instrukzio Publikoko Ministro zen Joaquín Salvatellak ekitaldia honako hitzekin itxi zuen:

“Einstein irakaslea zorientzerakoan esan diezaioket Espainiako Subiranoaren eta Gobernuaren borondatez azken hori Erregeak gerran zehar hasi zuen bake-lana jarraitzeko eta alemaniar jakintsuei beren ikerketetan laguntzeko prest dagoela, horien lana nagusiki beren jaioterriko egoera ekonomikoak zailtzen baitu”.

Ikusiko dugu hitz horiek ez zirela bere horretan geratu, 1933an Espainian Einstein Institutuaren sorkuntza aztertzerakoan ikusiko dugun moduan.

Einsteinek bere oroitzapenak biltzen dituen bidaiako egunkari laburrean erregeaz honakoa dio “sinplea eta duina, miresmena eragin zidan”; hitzaldietara joan zirenen inguruan honakoa adierazten du: “adi zegoen auditorioa, nahiz eta ziurrenik ez zuen ezer ulertu”; Cajal “zahar zoragarri” gisa kalifikatzen du; Prado Museoa izugarri gustatu zitzaion, Greco, Velazquez, Rafael, Goya eta Fra Angéligorekin; harrera ona, otordu goxoak, "emakume aristokratiko batekin hartutako tea", dantza-aretoen batera joan zela aipatzen du, azken finean, guztia oso atsegina, nahiz eta amaierako ohar gisa, barruan zuen gizon bakartia atera eta honakoa idatzi: “Festa, penagarria, betiko moduan”.

## 2.2.2. Gizarteko albisteak

Einstein Espainian egon zen hogeitun egunak prentsak unez une jarraitu zituen. *El Correo Catalán*, *La Veu de Catalanuya*, *La Vanguardia*, *Diario de Barcelona*, *Las Noticias*, *La Publicitat*, *Las Provincias*, Bartzelonan; *ABC*, *El Debate*, *El Sol*, *El Heraldo de Madrid*, *El Liberal*, *El Imparcial*, *El Noticiero Universal*, Madrilen; *El Heraldo de Aragón*, Zaragozan. Einsteinek bisita Espainiako beste hiri batzuetara zabal zezakeenaren aukeraren aurrean ondokoek ere eman zuten bisitaren berri: *El Noticiero Bilbaíno* eta *La Voz Valenciana* egunkariak bisitari ospetsu horren berri eman zuten probintziako beste egunkari askoz gain. Espainiako prentsaren erreakzioaren berri eman zuen Alemaniako Madrilgo enbaxadoreak Alemaniako Atzerri Arazoetako Ministeriori egindako txostenean:

“Prentsak egunero zutabe osoak eskaini zizkion bere ekintza eta mugimenduei, egunkari garrantzitsuenetako zientzia-kolaboratzaileek artikulu luzeak idazten dituzten erlatibotasunaren teoriari buruz, Einsteinen hitzaldiei buruzko erreportajeetan kazetariak ‘Einsteinek argi berria eskaini dien’ fisikaren arazo nagusiak modu ulergarrian publiko ezikasiari hurbiltzen saiatzen dira; prentsako argazkilariek bere irudia eta bere omenez antolatutako ekitaldietako parte-hartzaileena mila posturetara ateratzen dituzte. Karikatura-egileek bere buru nabarmenaren irudia entseatzeko dute eta egunkari ospetsuetan ere Einstein eta erlatibotasun hitza nagusi dira”.

Gertakari hark eragindako albiste gehienek Einsteini eta Espainian eskaini zitzaion harrera adeitsua adierazten dute, horren adibide izan daiteke Royo-Villanoba, Zaragozako Unibertsitateko errektoreak Einsteini bere hitzaldirako erabilitako arbela ez garbitzeko eskatu ziola erlikia gisa gordetzeko “Einstein Unibertsitatean egon izanaren arrasto iraunkor” bezala.

Berri gehienak Einsteinen bizitza, ohitura eta zaletasunen eta egon zen leku desberdinetan egin zuenaren ingurukok izan ziren; hitzaldien edukiari buruzko zerbait, arreta handiz esanda, "prentsako mutilentzako" ez zelako oso erraza Einsteinek proposatzen zuen mundu fisikoan sartzea. Egoera proposamen ausartak egiteko aprobetxatu zuen zientzialariren bat ere egon zen, hori izan zen Odón de Bueneko historia naturaleko katedradunaren kasua, *La Voz*en Salvatella ministroaren hitz goraipatzaile eta itxaropentsuak hartuz proposatu baitzuen Einstein urtebete Espainiako ikerlarien buru geratzea erlatibotasun orokorraren inguruan ikertzeko 1923ko irailaren 10ean gertatuko zen eta Mexikoko gune zabalean ikusiko zen eguzki-eklipsea abiapuntu hartuta. Katedradun horrek, egoera aprobetxatuz, ez zituen ekintza horren zailtasunak ezkutatu:

“Arazo bat dago Espainian beti konpontzea zaila dena, beti asaldagarria dena: langileena. Zientziako gizonen artean ez dago hemen harmoniarik onena, eta zientzia-erakunde ofizialaren inguruan sortutako interesak eragozpenak izan ohi dira eta, okerrago dena, kanpoan ospea galtzeko arrisku dira. Beharrezkoa da horiekin behin betikoz azkar amaitzea. Gobernuak gai delikatu horretan asko egin dezake. Baina Espainiatik kanpo lan egiteaz ari garenez, munduko ospetsuenen artean, hoberen prestaturikoez, gaituenek eta adoretuenek bakarrik joan behar dute”.

### **2.2.3. Einsteini eta bere obrari buruzko argitalpenak**

Lehen eta orain, Einsteinen eta bere obraren inguruan sortutako literatura izugarria da, agian zientzia-jardueraren inguruan sortutako guztian ugariena. Hemen erreferentzia egiten zaien argitalpenek gaztelaniaz eta Einstein bizirik zegoela argitaraturikoen berri besterik ez dute ematen. Beti piztu duen eta oraindik ere pizten duen jakin-minaren froga dira Internetek “Albert Einstein” izenarekin eskaintzen dituen 800.000 erreferentziak, hurrengo aipatuena den Winston Churchillen 420.000 aipamenen aurrean. Askoz ere handiagoa da beste fisikari batzuekiko distantzia, eta horietan lehena Niels Bohr da 80.000 erreferentziarekin.

Espainian Einsteinek 1905eko *Annalen der Physiken* argitaraturiko artikulu ospetsuen inguruan zabalduko lehenengo berriak *Anales de la Sociedad Española de Física y Química* eman ziren. 1910eko 18. liburukian, Werner Mecklenburgek bidaltzen zituen “Fisikako ohar alemaniarren” artean, 74. oharra “Fisika 1909ko irailean Salzburgon ospatu zen naturalista eta mediku alemaniarren 81. asanbladan” lanari buruzkoa zen. 1909ko uztailean Bernako Patenteen Bulegoko lana Zuricheko Unibertsitateko fisika teorikoko irakasle elkartu postua betetzeko utzi zuen Einsteinek asanblada hartan parte hartu zuen; zientzia-bileretako bere lehen agerpena zen eta entzuteko jakin-mina zegoen.

Horrela hasten da *Analeseko* oharra: “Hitzaldi interesgarri eta garrantzitsuenetariko bat erlatibotasunaren teoria ospetsuaren egile den Bernako A. Einstein irakaslearen gure barruko esentziaren eta erradiazioaren eraikuntzaren hipotesiaren garapenaren inguruko hitzaldia izan da, Einsteinen arabera, eterraren hipotesia jada atzoko egia da”. Gainerako oharren zati handi batek aldizkariaren hurrengo zenbakietan jarraitzen du eta “argiaren” naturari buruzko digresioei eskaintzen zaie. Bitxia da, hitzaldi hartan Einsteinek iragarri zuen argia uhin eta korpuskulo bezala hartu ahal izango zela, “nahiz eta -idazten du

Mecklenburgek- oraindik ere ezin izan den aldi berean uhinduraren eta kuantuen egitura errepikatzen duen erradiazioaren teoria matematikoa ezarri. Hori denborarekin Bohren osagarritasun-printzipioa izango zenaren aurrerapen argia da, hala eta guztiz ere, Einsteinek ez zuen inoiz ondorio guztiekin onartu.

*Analesen*, XX. mendearen lehen herenean unibertsitateko eta batxilergoko irakasleen artean hedapen handiena zuen Espainiako aldizkarian, Pedro Carrasco astronomoak 1920an “Estado presente de la teoría de la relatividad” artikulua argitaratu zuen, Madrilgo Ateneoan “Teoría de la relatividad” (1916) argitaratu zuenak. *Analesen* ale berean José María Plansek “Nota sobre la forma de los rayos luminosos en el campo de un centro gravitatorio según la teoría de Einstein” argitaratu zuen. Artikulu biek Einsteinek grabitazio-eremu intentsuen inguruko argiaren desbiderapenari buruz egindako iragarpenaren frogari berriak (1919) eskaintzen dituzte. Plansek erlatibotasun-teoriak hoberen ulertu zituen espainiarretariko batek, 1922an (Calpe, Madrid) Arthur Eddingtonen *Espacio, Tiempo y Gravitación* eta Erwin Freundlichen *Los fundamentos de la teoría de la gravitación de Einstein* bezalako oinarritzeko lanak itzuli zituen. Eddingtonen *La expansión de Universo* 1933an Revista de Occidenten argitaratzeko itzuli zen.

Calperentzat, Manuel García Morente filosofoak Moritz Schilcken *Espacio y Tiempo en la física actual* (1921) eta Max Bornen *La teoría de la relatividad de Einstein y sus fundamentos físicos* (1922) itzuli zituen, azken hori Einsteinek bere obrari buruzkoen artean gehien estimatzen zuenatariko bat zen.

Espainian argitaraturiko beste itzulpen batzuk honakoak izan ziren: *Einstein al alcance de todos* (1922), Georg N. Felkerena, *Einstein y el Universo. Un resplandor en el misterio de las cosas*, Charles Nordmannena, *Fácil acceso a la teoría de la relatividad* (1923), Rodolfo Lämmelena, *Introducción a la Relatividad* (1923), Paul Langevinena eta *El espacio y el tiempo* (1931) Emile Borelarena. Azken hori unibertsoaren ikuspegi geometrikoaz arduratzean da teoria erlatibistak abiapuntutzat hartuta eta ildo horretan bertan azaltzen dira ondokoak bezalako gaztelaniaz idatzitako obrak: *Espacio, Relación y Posición* (1924) Güellgo Bizkondearena eta *Espacio, Hiperespacio y Tiempo* (1928) Francisco Verarena.

Gaztelaniz idatzitakoen artean, azpimarragarrienak aipaturiko José María Plans eta Blas Cabrerak idatzitakoak izan ziren. Egile horiek, Einsteinen teoriarekin erlazio naturiko beste argitalpenen artean *Nociones fundamentales de mecánica relativista* (Madril, 1921) eta *Principio de relatividad. Sus fundamentos experimentales y filosóficos y su evolución*

*histórica* (Madril, 1923) argitalpenak ere egin zituzten hurrenez hurren. Esteban Terradasek, Einsteinen ezaguna zen eta hura Espainiara etortzean eraginik handienetarikoa izan zuenetariko batek, horren inguruan artikulua eta hitzaldi batzuk argitaratu zituen, baina Plans eta Cabreak baino intentsitate txikiagoarekin.

Aurrekoak bezalako argitalpenak alde batera utzita, zientzia-zorroztasunetik eta Einsteinen teorien ezagupenetik egindakoez gain, hainbeste aintzat hartu ez ziren beste batzuk ere egon ziren, erlatibotasunaren aldeko eta aurkako jarrera filosofiko, politiko eta erlijiosoetatik idatziak, benetan publikoari arreta deitu zion teoria bakarra izan baitzen, beste arrazoi batzuen artean prentsan, aldizkarietan eta zientziako eta irakaskuntzako erakundeetan gehien zabaldu zena izan zelako. Ez ziren Einsteinen teorientzako proposamen alternatiboak faltatu eta, horien artean nabarmenena Horacio Bentabol antirrelativista tematiarena izan zen, *Observaciones contradictorias a la teoría de la relatividad del profesor Alberto Einstein* (Madril, 1925) eta *La Cósmica* bezala hain oldarkorak ez diren beste batzuen egilearena. *Nueva teoría de la relatividad formal e intrínseca, fundada en el origen espiritual de la materia o en el tiempo como factor cósmico por excelencia* (Madril, 1932), Osvaldo García de la Concharen, edo *Teoría de la Relatividad de Einstein. Compilación y comentarios y Principios esenciales de Acrofísica (Física superior o ultramatemática)* (Madril, 1931), Camilo Calleja Garcíaarena. Beste batzuk “erlatibotasun” terminoaz jabetuz zientziatik oso arrotzak ziren eremuetan aplikatu zuten, adibidez, zezenketan. Hori da *El Toreo Científico* argitalpen zentzugabearen kasua. *La teoría de la relatividad de EINSTEIN aplicada a la Tauromaquia*, 1920tik aurrera gaztelaniaz hainbat argitalpen egin zituen Otto Kaetsner Charlottenburgoko Goi Eskola Teknikoko irakasleak idatzia. Ez zen “zezen tauromakia” eta beste nabarmenkerien kasu bakarra izan.

Gaztelaniara itzulitako biografietatik, Einstein bizirik zegoen bitartean idatzitakoen artean, honakoak azpimarratu behar dira: H. Gordin Garbedianena, Einstein beraren laguntza izan baitzuen bere *Einstein, hacedor de universos* (Buenos Aires, 1940) libururako, Philip Franck Pragako Unibertsitatean bere ondorengoa izan zenaren *Einstein* (Bartzelona, 1949) eta *El drama de Alberto Einstein* (Buenos Aires, 1955), Berlingo garaietatik Einsteinen familiaren lagun zen Antonina Vallentinena.

## 2.2.4. Madrildik eskainitako katedra

Alemaniatik erbesteratua, Frantziak bere neurrirako ibilbidea eskainizion Frantziako Eskolan; Ingalaterrak, hiritargo britainiarra; beste herrialde batzuk beren unibertsitateetarako harrapatzen saiatu ziren. Guztien artean, dakigun moduan, Estatu Batuek irabazi zuten partida, Espainiatik ere saiatu ziren arren.

1933ko apirilean, Instrukzio Publikoko eta Arte Ederretako Ministro Fernando de los Ríosek Einsteinek bere izena eramango zuen Madrilgo Unibertsitate Nagusiko Zientzia Fakultateari atxikitako ikerketa-institutu baten katedra baten kargu egitea onartu zuenaren berri eman zuen. Kudeaketan Ramón Pérez de Ayala idazleak, Britainia Handiko Espainiako enbaxadore gisa, eta Abraham Shalom Yahuda Madrilgo Unibertsitatean hebreera irakasleak parte hartu zuten eta azken hori Einsteinek bere gai horretarako bozeramaile izendatu zuen. Errepublikaren zientzia Einstein bezalako irudi nabarmenekin laguntzeko saiakera goraipagarri horren xehetasunak J. M. Sánchez Ron eta T. Glickek kontatzen dituzte *La España posible de la Segunda República* (Unibertsitate Konplutensea, Madril, 1983) lanean.

Benetan, Einsteinen Alemaniatik kanpoko kokapenaren inguruko lehenengo asmoa leku desberdinetan aldizkako egonaldiak egitea zen: Leiden, Oxford, Paris, Caltech, Princeton, bai eta Espainia ere oraindik ere eskainitako katedra onartzeko aukera pentsatzen ari zenean. Oso argi uzten du hori Pérez de Ayalari horrek Espainiako gobernuaren opari gisa etxe bat eskaintzen zion beste gutun baten erantzun gisa zuzendurikoan: “Ni bezalako ijito batentzat, Espainian denbora nahiko laburrean bakarrik egon daitekeenarentzat, askoz ere hobe izango litzateke hotel batean ostatu hartzea... Etxe bat, Schopenhauerrek egoki ikusi zuen moduan, emakumearen antzeko gauza bat da: zu bere jabe izan baino gehiago, bera da zure jabe”.

Nahiz eta Einsteinek momenturen batean Institutua zuzentzeko aukera kontuan izan zuen, bere asmoa bertan bere konfiantzazko norbait modu finkoan ezartzea zen. Einsteinek proposaturiko lehen izena jada orduan Nobel saria zen eta erlatibotasunaren teoria ondo ezagutzen zuen Max von Lauerena izan zen. Laue ez zen judutarra, Einsteinek Yahudari bidalitako hura proposatzen duen gutunean (1934/5/5) adierazten duen moduan, baina ezinezkoa bihurtu zen hura Berlinen geratzea bere kide judutarrak ahalik eta gehien defendatu zituelako. Zaila zen kargurako izen egokiak aurkitzea garai hartan “eremuko kide judutar garrantzitsuenek jada leku bat aurkitu dutelako”, idatzi zuen Einsteinek.

Ikusten den moduan, Madrilgo katedraren sorkuntza kausa judutarra laguntzeko saiakeri lotuta zegoen, baina Einstein amore ematen hasia zen:

“Erotu naiz Espainiako katedraren inguruan pentsatzen. Dirudienez Lauek ez du hara joan nahi. Ez dauka batere argi eta Alemania utziko duen ere zalantzan dago: Hitler erortzekotan dagoenaren zurrumurrua ere badago. Egoera Bornenenetik oso desberdina da. Dirudienez, eskaintza hori Ingalaterran ezartzeko erabili nahi du. Hala eta guztiz ere, ez badu lortzen, ziurrenik Espainiako postua onartuko luke. Egoki izango litzateke laster gauzak nola dauden jakitea. Bornena ateratzen ez bada, Leopold Infeld doktorea izendatuko dut”. (Einsteinek Yahudari, 1934/6/10)

Balitzko izenak lehen mailakoak ziren, baina Einsteinek ez zuen katedra hartu nahi, eta hori zen Institutuan egoteko norbait izendatzearen lehen arrazoia. Hori ezinezkoa zen Einsteinek Princetonen aukera egin zuelako eta baita ere egoera politikoa hainbeste gogortzen ari zelako ezen katedra sortzearen aldeko irteera bat aurkitzea eragotzi zuen. Franco jeneralaren altxamendua laster gertatu zen eta horrek Espainiako zientziarentzako proposamen on hori eta beste batzuk behin betiko hondatu zituen.

### **2.3. Fisikatik kanpoko pertsonaia**

Einstein, jakituriaren maitale izan zena, jakin-mina inoiz galdu ez zuena, gehiago eta hobe jakiteko eragingarritzat hartzen zuen “arimaren gosearen” aurrean aseezina, bere desilusiorako askotan ikuskizun huts gisa tratatu zuten: bere izena eta irudia erakargarri gisa erabilia produkturik desberdinen iragarkiak egiteko proposamenak jaso zituen, inolako lotsarik gabe merkataritza-etxerik ospetsuenak egin zizkioten proposamenak iragartzeagatik haborokin ekonomiko ederrekin erosteko. Produktu horiek honakoak ziren: Ilerako tonikoa, xaboiak, luma estilografikoa, pipak, txokolateak, zapatak... Nahikoa zen produkturen batengatik interesa adieraztea merkataritza-etxeek hori oparitzeko eta aldi berean iragarkia egiteko eskatzeko. Denbora pasa ahala, merkataria inposatu egin dira eta Albert Einsteinen aurpegia edo izena produktu ugaritan aurki daiteke. Eta ez hori bakarrik, bere izena kale, eraikin, ikastetxe, unibertsitate, ospitale, lantalde, klub, parke eta beste hainbat lekutan dago.

Bere izena mitikoa da eta bere irudia ikonikoa eta biak inolako zalantzarik gabe *erlatibitatearekin* lotzen dira, bere jatorri zientifikoaren mugak gainditu zituen hitz totemikoa XX. mendearen hasieran gizartearen oinarriak astindu zituzten mugimendu aurrerakoien termino



enblematiko bihurtzeko. “Guztia erlatiboa da” hizkera arrunteko doako argibide funsgabea bihurtu da. Einsteinen erlatibitatea, berak “teoria” gisa hartu nahi ez zuena, Max Planckek deitu zuen horrela, aldaezinen teoria bat da, hau da, fenomeno fisiko batean aldatu gabe mantentzen denarena, modu batean "absolutuaren" teoria gisa har daiteke.

Nahiz eta karikatura, txiste, gurutzegrama, hieroglifiko eta berekin edo bere lanekin zerikusirik ez duten hainbat gertakari, objektu eta egoeren helburu izan zen eta izaten jarraitzen duen, Einsteinek ospea bere jarreragatik ere hartu zuen. Thomas Mannek Rudolf Kayseri, Einsteinen suhia eta haren biografia baten egile zenari idatzitako gutun batean honakoa dio:

“Bere mundu guztiko ospe ia mistikoa oso berezia da jende oso gutxik ulertzen baititu bere lorpenak, baina inolako zalantzarik gabe bere jarrera moral eta politikoak ere zerikusi handia dute eskaintzen dioten errespetuan”

## **2.4. Aipamenak eta ahotsak**

Einsteini eta bere obrari buruzko argitalpen gehienetan bere eta bere obrari buruz iritzia eman zutenen aipamen ugari daude. Argitaratu zenaren eta oraindik ere argitaratzen denaren fidagarritasuna gutxienez irizgarria da. Bere obra osoen edizioak, *The Collected Papers of Albert Einstein*, 1976an hasi zena John Stachelen zuzendaritzapean, bermatzen du hainbat arrazoiengatik gertakari beraren aurrean egile desberdinek kontraesan duten pertsonaiaren benetako dimentsiora hurbiltzea. Ziurtasun handieneko argitalpenetariko bat aipamenei dagokionez Alice Calapricek argitaraturiko *The Quotable Einstein* (Princeton University Press, 1996) da, bai eta berarekin lan egin zuten edo bere inguru hurbilenekoek idatzitako biografiak ere. Obra horietatik atera dira hurrengo orrietan azalduko diren aipamen guztiak.

### **2.4.1. Einsteinek esan zuen...**

“Lehen pentsatzen zen gauza material guztiak unibertsitatetik desagertzen baziren denbora eta espazioa geratu egingo zirela. Nire erlatibitatearen teoria berriaren arabera, espazio eta denbora gainerako gauza materialekin batera desagertuko dira” (B,194)

“Fisika ez den beste gauza batetaz hitz egiten ari al zara?”, aurpegiratu zion Einsteini kazetari batek prentsaurreko batean. Eta Einsteinek honakoa erantzun zion: “Bai, baina ez zurekin”. (B,424)

“Gorespen gutxiago jaso nahi ditugu eta, aldiz, ahaleginez irakur gaitzaten”. Einsteinek berea egiten zuen “poeta” bati esleitzen zion esaldi hori Zientzia Zehatz, Fisiko eta Naturalen Errege Akademiaren aurreko bere hitzaldian 1923an, bere Espainiako bisitan zehar.

“Jar ezazu zure eskua berogailu bero baten gainean minutu batez eta ordubete irudituko zaizu. Eser zaitez emakume eder baten ondoan ordubetez eta minutu bat irudituko zaizu. Hori da erlatibitatea!”.

“Nire bizitzaren aurreko jarrerari buruz galdetzen didazu. Nahiago dut eman jaso baino, edozein egoeratan; ez diot nire pertsonari garrantzirik ematen, ez eta aberastasunak pilatzeari ere; ez nahiz nire ahultasunez lotsatzen, ez eta nire akatsez ere eta berez gauzak umorez eta berdintasunez hartzen ditut. Ni bezalako pertsona asko daude eta ez dut inola ere ulertzen ni idolo moduko bat bihurtu izana. Zalantzarik gabe, elur-jausi baten misterioa bezain ulertezina da, hauts ale bakar bat nahikoa baita hori sorrarazteko, eta bide oso jakina hartzen du”.

“Matematikako legeek errealitateari erreferentzia egiten diotenean, ez dira egia, eta egia direnean, ez diote errealitateari erreferentzia egiten”.

## **2.4.2. Berari buruz esan zuten...**

“1919an erlatibitatearen teoria orokorra berretsi ondoren, Einstein zientzia alemaniarrarentzat aukera ona bihurtu zen, Gerra Handia ondoren eta nazio hartan sortutako politikako, gizarteko eta akademiako tentsioekin jipoitua zegoena...atzerriko aurkako herrialdeetan Alemaniako zientziaren ospea konpontzeko gizonik gaituena zen” (Fritz Stern, *El mundo alemán de Albert Einstein*, 60)

Niels Bohrek, batzutan dramatikoak ziren ziurgabetasun kuantikoaren aurkakoa zen Einsteinekin izandako elkarrizketak kontatu ondoren, honakoa esaten du: “Hala eta guztiz ere, espero dut niretzat Einsteinekin izandako kontaktu bakoitzean guztiak hartzen dugun inspirazioaz onura atera ahal izateak zenbat esan nahi izan duenaren inpresio zehatza lortu izana” ) Niels Bohr, *Física atómica y conocimiento humano*, 82).

“EINSTEIN, bere kizkur zurien aureola inuzente eta inkontzienteko aurpegi triste eta lasaiko fisikari magoa; gaur egungo munduaren aurpegirik patetikoena, kazetariei mingaina ateratzen dienean ere entzutea nahi edo entzun behar dutenei errepikatzen die bera abstraktuko gizaki bat bakarrik izan daitekeela, baina ez dela inoiz gizatiarra eta

indibiduala denarekin elkartuko, ez eta familiarrena eta barrukoena denarekin ere” (Juan Ramón Jiménez, *La corriente infinita*, 265).

“Nire mahaiaren gainean nire tesia berresten duen Einsteinen liburu bat daukat. Liburuaren izenburua *El mundo como yo lo veo* da. Eta gauza guztiei buruzko iritzi-multzo bat da, eta ezer balio ez duten iritziak dira, baina batere ez. Nire atezainak balio bereko gauzak esango ditu gizatiarra denaren eta Jainkoarena denaren guztiaren inguruan hausnartzen jartzen denean. Ziurrenik, Einstein jauna fisikari handia izango da, nahiz eta nik hori baieztatzen ez dudan, ez naizelako zerbait balio duenaren iritzia emateko zientzia fisikoen ezagutzaile nahikoa. Baina hausnarketa horrek ez du fisikariaren luma oztopatzen. Guk, zientzia moral eta politikoetako gizonok, fisika errespetatzen dugu, aldiz, fisikariak, gure lurraldeetan beraienak izango bailiran askatasun berarekin ibiltzen dira eta edozeini barrea eragiten dioten inozokeriak esaten dituzte” (“El bueno de Einstein”, *Obras*, Ramiro de Maeztu, 236)

“Arrosa baten petaloetan dago  
honako formula:

$$E = mc^2$$

Ez dut beste alde batera begiratuko.  
Ez dut nire begiak  
asfaltoak zapaltzea  
onartuko.

Eta Jainkoak badak  
ihiria maite  
dudala”

(“Ciudad”, *Libro de Alineaciones*, Clara Janés)

“Nire leihoaren aurretik gizon bat pasatzen da, jertse urdin bat eta flanelazko galtzekin, haizeak nahasitako ilearekin (bi xerlo zuri desordena bikainean)..Horrela pasatzen da egunero hamaiketan. Hotz egiten badu, beroki beltz bat eramaten du. Bere ileak haizearen norabidea erakusten du, eta bere begiradak nire alaba txikia izutzen du. Zer pentsatzen du? Zerebro horretatik atera zen mundua aldatzen hasi zen ekuazioa. Ikusten dudan bakoitzean berria iruditzen zaidan

ekuazioa:  $E = mc^2$  ...inork ez du inoiz hainbeste esan hain zeinu gutxirekin” (*Lettres sur la bombe atomique*, Denis de Rougemont)

“Ni mundu guztiak maite nau esaten dudan guztia ulertzen dutelako eta zu mundu guztiak maite zaitu esaten duzun ezer ulertzen ez dutelako”, Charlie Chaplinek Einsteini.

### **2.4.3. Einsteinek honakoei buruz hitz egiten du:**

Gizakiaren existentziaren mugak. <http://www.albert-einstein.org/>  
Bere formula ospetsua: <http://www.aip.org/history/einstein/voice1.htm>  
Europako judutarren patua:  
<http://www.aip.org/history/einstein/voice2.htm>  
Munduko bakea: <http://www.aip.org/history/einstein/voice3.htm>

1921 eta 1951. urteen arteko parte-hartze publikoetako grabazio originalak (bi CD). ISBN 3-932513-44-4

## **3. Albert Einsteinen obraren zientzia-eragina**

Einsteinen lanaren inpaktua izugarria izan da eta izango da. Txikienetik hasi (oinarrizko partikulen fisikaren teoria estandarra, eremu kuantiko erlatibisten teoriaren markoan) eta handienera (unibertsoaren teoria eskala handian, non erlatibitate orokorrak markatzen dion kosmologiari nolakoa izango den bere geometria globala eta bere eboluzio dinamikoa) doa, bestalde sinpleenetik (elektroi baten arrazoi giromagnetikoa) konplexuenera (super nova baten kolapsoa). Energia baxuenak (Bose-Einstein kondentsatuak nanokelvin gutxi batzuetako tenperaturan) ere ez ditu ahazten eta noski ezta altuenak (quark-gluoi plasma) ere. Aplikazio ohikoenekin (Global Positioning system) ere aritu zen, baina baita teknika sofistikatuenekin (optika atomiko ezlineala) ere, etab.

A.E.-en inpaktua, ez da fisikara eta zientziara bakarrik mugatzen. Bere ideiek, aztarnak utzi dituzte kultura modernoan, plastikatik hasi eta poesiaraino. Era berean ezagutzaren teoria eta filosofia ere eragin ditu. Einsteinek, uko egin zien kontzeptu fisikoen sorrera enpirikoei, giza espirituaren sormen libretzat zituelako. Dena dela, pentsamendu logiko hutsak, ez digu kanpoko munduaren ezagutza ekartzen, hori esperientziak bakarrik ematen digu. Hala ere, kontzeptuek,

zentzumenaren bitartez jasotzen ditugun esperientziak ordenatzen laguntzen digute, eta orain arte, natura beti agertu da sinplezia eta edertasun matematikoaren alde. Leibniz eta Planck lagun harturik, beti bilatu eta sinetsi zuen aurrez ezarritako armonian. Filosofiari buruz, esan beharra dago, erla-tibitatearen teoriak, filosofo guztiek, unibertsoarekiko zituzten ideiak birplanteatzera bultzatu zituela. Denbora, materia eta beranduago, esperimenduek setati kontra egiten dioten, Einsteinek errealismo lokalez bete zuen fisika kuantikoaren inguruan jarrera bat hartuzera bultzatuak izan ziren. (nahiz eta ez zuten egin, hau baztertzeko gogorik ez zutenak konbentzitzeko adina indar).

## 4. Nahastea

Einstein oso ezaguna da  $E = m c^2$  ekuazio ospetsuagatik, nahiz eta horren esanahia ez den ia ezagutzen, esparru espezializatuetatik kanpo, ezagutzen dutela esaten duen gehiengan artean, eta horrela gertatzen da bere gainerako zientzia-obraekin, bai eta entzutetsuenarekin ere: erlatibitatearen teoria bere berezi eta orokor proposamen bikoitzean eta horien parte da ekuazioa. Einsteinen zientzia-argitalpenak ugariak eta desberdinak dira. Bere 70. urteurrena zela eta egin zen eta lehen ere aipatu dugu *ALBERT EINSTEIN, Philosopher – Scientist* argitalpenean zientziako eta zientziakoak ez ziren argitalpenen, aldizkarien, gutun eta hitzaldien arten 618 argitalpen kontatu ziren, baina askoz ere gehiago izango dira *The Collected Papers of Albert Einstein* argitaratzen denean.

Zientzia alde batera utzita, Einstein, munduko hiritar izan zen moduan, beste arrazoi batzuen artean, jatorri judutarreko alemaniarra izateagatik Estatu Batuetan erbesteratzeko beharra izan zuelako, beste esparru askotan altxa zuen ahotsa. Artikulu asko idatzi zituen, manifestuak sinatu zituen, hitzaldiak eman zituen, irrati-programetan parte hartu zuen... hezkuntzaren, politikaren, pertsonaien, musikaren, judaismoaren, bakezaletasunaren, literaturaren, artearen, filosofiaren, erlijioaren inguruko bere iritzia emateko, bai eta bere buruari buruzkoa ere. Adierazpen horietariko asko bere saiakeren bildumetan eta argitalpenetako artikuluetan biltzen dira, gaztelaniaz, *Cómo yo veo el mundo*, *Ideas y Opiniones* eta *De mis últimos años*, Besso, Born, Solovine, Freud, Mileva eta beste hainbatekin izandako korrespondentziaz gain. Horietan ezagutu daiteke bere obrari nola aurre egin zion eta bere bizitza nolako izan zen, gizakiak berezkoak dituen kontraesan, arrakasta eta porrotekin. Bere giza, zientziako eta gizarteko dimentsioa ezagutzeko ezinbestekoa den Albert Einsteinen beste aurpegi horren froga gisa, ondoko epigrafeetan zertzelada batzuk ematen dira.

## 4.1. Hezkuntza

Nahiz eta bere gaztaroan fisika eta matematikako irakasle izan nahi zuen, lortu zuenean ez zuen gelekiko gehiegizko gogoia erakutsi, nahiago izan zuen ikasle gutxirekin eta ahal bazen ordutegi jakinik gabe lan egitea. Beraz, irakasle desberdina izan zen, ikasleekin zuen zuzeneko tratuatik preziatuagoa jende askoko klaseetan baino, baina doktoregotesiren baten zuzendaritza ere ez zuen bere kargura izan, talde murriztuekin lan egitea nahiago duen norbaitengandik espero daitekeen moduan.

Bere irakasleengandik jasotzen zuen tratuaz kexatzen zen emakume gazte bati idatzitako gutunean, Einsteinek gogorarazten dio antzeko tratua jaso izana: “nire independentziagatik gorroto ninduten eta laguntzaileak nahi zituztenean baztertu egiten ninduten”. Horrek bere irakaskuntza arautura ez zegoela egokitua berresten zuen, gutxienez bere haurtzaro eta gaztaroan eskola prusiarretan egiten zenarekin. Eta aurrerago honakoa idatzi zuen: “Beste alde batetik, Princetona ikertzera bakarrik etorri naiz, ez irakastera. Hezkuntza formal gehiegi dago, batez ere Iparramerikako ikastetxeetan”. Hala eta guztiz ere, estimu handian zituen irakaskuntzarako bokazioarekin sentitzen zirenak berarentzat “irakaskuntza beti tradizioaren altxorra hurrengo belaunaldiari transmititzeko bitartekorik garrantzitsuena izan baita...Gizateriaren jarraitasuna eta osasuna, ondorioz, lehen baino oraindik ere maila altuagoan irakaskuntzako erakundeen mende daude”. Arau hori beti jaso zuen bere bizitzan zehar biktima edo lekuko izan zen zorigaizto eta desengainuen erremedio gisa.

Eskola baloratzen zuen ez ezagutzak hartzeko zentro gisa bakarrik, pentsatzen zuen “indibiduo gazteengan ongizate komunerako ezaugarri eta gaitasun baliotsuak landu beharko lirakekeela”. Prestakuntza pertsonala eta hiritargoarena ikaskuntza hutsaren aurretik jartzen zituen, baina izaeraren garapenean eragiteko metodoak ez zuen, bere iritziz, hitzezko transmisioa izan behar. “Izaera handiak ez dira entzuten eta esaten denarekin formatzen, lanarekin eta ekintzarekin baizik...zeregin jakinak egitearekin”, askatasunez, “haur guztiek duten baina askotan garaiz aurretik ahultzen den jakin-min jainkotiar hori” sustatzeko beldurrik eta derrigortasunik gabe egin beharreko lanekin.

Gazteriaren zientzia-informazioari buruz honakoa pentsatzen zuen:

“Gazte baten burua ez da datuz, izenez eta formulaz bete behar: inolako unibertsitateko ikastarorik jarraitzeko beharrik gabe, liburuetan aurki ditzakeen gauza guztiekin. Azterketa-datuak gazteari pentsatzen irakasteko bakarrik erabili

behar dira, gidaliburu batek ere ordezkari ez dezakeen entrenamendua emateko. Benetako miraria da pedagogia modernoak oraindik bilaketaren jakin-min santua guztiz ito ez izana. Pentsatzen du pizti basati osasuntsu baten jatuntasuna ere desagerrarazi ahal izango litzatekeela, behin eta berriz, zigorraren mehatxupear, etengabe jatera derrigortuz nahiz eta goserik ez izan eta, batez ere, modu egokian aukeratuz irenstera derrigortuko den elikagaia”

## 4.2. Politika

Nahiz eta Albert Einsteinek bere denboraren zati handi bat demokrazia, askatasuna eta justizia defendatzera zuzendu zuen aukera zuen leku guztietan, inoiz ez zituen tentazio alderdikoiak izan, nahiz eta sozialismoaren kide gisa azaldu, ez eta kargu politikorik onartzeko joerarik ere, oro har edozein motako karguak, ez eta akademikoak ere.

Israelgo lehen lehendakari Chaim Weizmann hil zenean 1952an David Ben Gurion lehen ministroak Israelgo Estatu Batuetako enbaxadorearen bitartez Israelgo lehendakaritza eskaini zion. Einsteinen erantzuna erabatekoa izan zen: “Badakit naturari buruz zerbait, baina ia ez dakit ezer gizakiei buruz”. Proposamen horren zurrumurrua zabaldu zenez komunikabideetan, ondoriozko bere familia-inguruneko komunikabideen inbasioarekin, enbaxadorearekin izan zuen elkarrizketa aprobetxatu zuen eskatzeko “kazetariak nire etxeko setioa altxatzeko”. Egia esan ez zen politikan jarduteko pertsona egokiena, ez eta prentsari bere ustez egunkarietako orrialdeak betetzeko erabiltzen dituzten zehazgabetasunekin kasu egiteko ere.

Sozialismoa defendatzen zuen kapitalismoari lotutako lehiakortasunaren eta indibidualismoaren alternatiba gisa, ondasunen edukitza berdinagoarekin eta lanpostu bat izatearekin bakarrik aurre egin dakiekeenak ekonomia sozialistago batetik, hori gizarte kapitalista batean zail berma baitaiteke. Eta betiko moduan, ideal horiek lortzeko proposatzen duen bidea hezkuntza eta botere politikoaren deszentralizazioa da, eta hori azkenean sozialismo sobietarraren porrota lagundu zuenaren neurri aringarria izan zen: gehiegizko burokratizazioa eta azkenean estatu poliziala bihurtzen den boterearen kontzentrazioa. Bere irudi politikoa ez ziren garaiko buruzagiak, Gandhi izan zen. Gandhiren eredu morala oinarri hartuz judutarren, ijitoen eta homosexualen jazarpen naziaren maila berean jartzen duen Estatu Batuetako makartismoari aurre egiteko. Ezagunak dira Julius Robert Oppenheimerrek jaso zituen deskalifikazio eta doilorkeri gaitzesgarriak, lehen bonba atomikoak sortzeko Manhattan proiektua zuzendu ondoren armamentismo nuklearraren igoerarekin jarraitzea errefusatu zuenean.

Einsteinen independentzia eta hezigaiztasunak errefus alemaniarra ekarri zion, bere fisika “boltxebikez” salatuz bere judutartasunagatik jazarpena hasi zenean, eta arreta errusiarrek, non erlatibitatean lan egiten zutenak jazartzen ziren, Stalin diktadoreak gaizki ikusten zuelako.

Bere ideal politikoaren esperantza zen egunen baten munduko gobernu bat eta Europa bateratu bat posible izango zirena. 1922an Nazioen Ligako Lankidetzaren Intelektualari Buruzko Batzordeko kide izendatu zuten. 1923an dimisioa aurkeztu zuen baina pixkanaka-pixkanaka bere desio onak inbaditzen joan zen desengainuarekin itzuli zen, oinarri zituzten eta bere ekintzen arteko kontraesanez beteta.

Bigarren mundu gerra amaitu zenean, Einsteinek beste zientzialari batzuekin batera, horietariko asko Manhattan proiektuko laguntzaile zirelarik, agian beren buruak hain itzal ikaragarritik askatzeko, Ikerketa Atomikoen Larrialdiko Batzordea sortu zuten hiritargoa estatu politikoek energia nuklearra erabiltzerakoan gerta zitezkeen balizko gehiegikerien aurka ohartarazteko. Oinarrizko betebeharrak honakoak ziren:

1. Energia atomikoa Gizateriaren onurarako erabiltzea sustatzea.
2. Energia atomikoari buruzko ezagutza eta informazioa hedatzea... hiritargo informatu batek bere onurarako eta Gizateria guztiarenerako erabaki zentzudunak hartu ahal izateko.

Einstein mugimendu bakezaleetan sartzearen harira, aurrerago komentatuko den urte batzuk beranduago Einstein-Russell Manifestua izango zenaren aurrekaria.

### **4.3. Pertsonaiak**

Romain Rollanden (1866-1944) hirurogeigarren urtebetetzea zela eta Einsteinek honakoa idatzi zuen:

“Behin bakarrik ikusi dut nire begi hilkor hauekin. Europako hondamendia hasi eta zu oraindik zure inpresio berriaren mende zeundenean izan zen. Bakarti, behatzaile, gizonengandik esan ere ezin den jasanaz, argia ere askatu ezin izatearen kontzientziak zapalduta. Zuk inoiz ezin izan zenuen kontsolamendu osoa bilatu hoberenen artean eragin izanagatik zure arte jasoarekin eta zure hitzarekin; zuk beraiek sortutako miserian ahitzen ziren gizakiei lagundu nahi zenien. Masa zaratsuak pasio pobreak mugituta jarduten dira eta horien mende daude guztiz, pertsonifikatzen duten estatuaren moduan... Zu, irakasle hori, ez zara isildu, borrokatu eta sufritu egin duzu...Europarrontzat hain umiliagarria den garai honetan, ikusi da espirituaren atletismoak ez duela



arimaren zikoizkeriaren aurka babesten, ez eta basakeriaren sentimenduen aurka ere. Uste dut sentimendu zintzo eta gizatiarrak ez dutela hobe aurrera egiten Unibertsitate eta Akademietan herriko gizon ezezagun eta isilaren lantokietan baino. Gaur zuga eredia ikusten dutenen taldeak agurtzen zaitu. Gizon bakartien, gorrotoaren epidemiak eragiten ez dituen, moralki gizateria sendatzeko lehen helburu gisa gerra deuseztatzea lortu nahi duten gizonen taldea...”

Romain Rollandek Albert Einsteinen lehen jarrera bakezaleetan eragina izan zuen. Einsteinek aipaturiko topaketatik hau izan zen Rollandek beretz atera zuen inpresioa:

“Einstein oraindik gizon gaztea da, ez oso altua, aurpegi zabal eta triste da eta ile kizkurra, eskasa eta oso Beltza, grisez zipriztindua eta gorantz hazten dena kopeta dotoretik. Bere sudurra haragitsu eta irtena da, ahoa txikia, bere ezpainak beteak, masailak potxoloak, bere kokotsa biribildua. Bibote txiki erori bat du.”

Zientzialarien artean, Max Planckengatik (1858-1947) miresmena sentitu zuen, zientziaren benetako iraultzaile zela pentsatzen zuelako, eta 1902an Pieter Zeemanekin “fenomeno optiko eta elektromagnetikoen arteko loturari egindako ekarpenengatik” Nobel saria banatu zuen Hendrick A. Lorentzengatik (1853-1929) benerazioa. Einsteinen Lorentzenganako goraipamen ugarien artean, Lorentzen jaiotzaren mendeurrenaren ospakizunari dagokion hau definitzailea da:

“Mende amaieran, herrialde guztietako fisikari teoriko guztiek H. A. Lorentz hartzen zuten guztien arteko nabarmenena bezala, eta arrazoi zuten. Gure garaiko fisikariek, oro har, H. A. Lorentzek fisika teorikoaren oinarritzko ideiak egituratzean izan zuen paper erabakigarriaren guztizko kontzientzia dute. Gertakari arraro horren arrazoia da Lorentzen oinarritzko ideiak hain ezagunak izatera iritsi direla ezen zaila dela zein ausartak izan ziren eta fisikaren oinarriak zein puntutaraino sinplifikatu dituzten ohartzea.”

Einsteinen bizitza eta jarreraren eragina izan zuen beste mezu bat Mahatma Gandhirena (1869-1948) izan zen. Gandhiren 70. urteurrena zela eta, Einsteinek ondoko goraipamena idatzi zuen:

“Bere herriaren buruzagia, aginpideen babesik gabe. Politikari horren arrakasta ez da gaitasunetan edo tresna teknikoetan oinarritzen, bere izaeraren konbentzitzeko ahalmenean baizik. Borrokalari garailea zen, beti indarra erabiltzeaz iseka egin zuena. Jakituria eta umiltasun handiko gizona, koherentzia eta erabakitasun zorrotzez armatua, bere indar guztiak bere herria altxatzera eta horren etorkizuna hobetzera zuzendu dituen. Europaren basakeriari gizaki soil baten duintasunarekin aurre egin dion gizona, beti bere nagusitasuna erakutsiz.”

## 4.4. Judaismoa

Bere gaztaroan, Einstein ez zen komunitate judutarreko guztiz kide sentitu bere familian, bere osaba batek ezik, judutarren izaera ez zutelako benetan gauzatzen zutenek bezala bizitzen. Bere ardura erlijiosoak beste bide batetik zihoazen, eskolako prestakuntza eskola katoliko batean jaso zuelako. Pragan irakasle gisa ezarri zenetik aurrera, 32 urte zituenetik, ikusi zuen gertutik judutar asko bizitzera derrigortuak zeuden egoera: marjinaltasuna. Ordutik aurrera geroz eta gehiago onartu zuen judutarra zela eta gainera izan nahi zuela, Palestinako lurretan Estatu israeldarra errebindikatzen zuen mugimendu sionistarekin aliatuz. Einsteinek 1920ko hamarkadatik aurrera hartutako ospearen zati handi bat, zalantzarik gabe bere zientzia-ekarpenek sortutakoa, herrialde desberdinetan sionismoa babesten jardutearen ondorio izan zen, eta zehazkiago esanda, gertakari publikoetan parte hartuz, batzuetan jendetsuak zirenak, mundu guztiko komunitate judutarretan Jerusalemen Unibertsitate Hebrearra eraikitzea ahalbidetuko zuten fondoak lortzeko. Einsteinek mugimendu sionistak herri palestinarrekin bakean eta modu integratuan ezartzeko itzaropenak beteko zituen zalantzan jartzen zuen zenbait momentutan -eguneroko jasotzen dugu porrot horren berri- unibertsitate hura sortzeko egiten ari zen ahaleginak pena merezi zuen ere zalantzan jartzen zuen: seminario teologiko judutarra bihurtuko ote zenaren beldur zen.

Bere denboraren zati handi bat publikoan azaltzera zuzentzeaz gain, artikuluak eta manifestuak ere argitaratu zituen herri judutarrean beren burua identifikatzea eragin nahiz, kasu askotan mespretxuen, bazterkeriaren eta jazarpenaren ondorioz nor ziren ezkututzen saiitzen baitziren. Identitate judutarraren zeinuak aitortzen ahalegindu zen eta “gizarte-justiziaren ideal demokratikoan kokatu zituen, elkarren arteko laguntzaren eta gizonen arteko tolerantziarekin bateratuta”, “asmo intelektual eta ahalegin espiritual guztiak ondo hartzearekin” batera. Ezaugarri horiek Einsteinentzat "patuari herri honetako kide izateagatik eskerrak eman arazten dizkidan" tradizio judutarraren oinarriko ezaugarri ziren, artikulu batean idatzi zuen “Zergatik gorrotatzen dituzte judutarrak?” (*Collier's Magazine*, New York, 1938).

Aintzatetsitako ikerketa antropologikoetan babestuta, Einsteinek mantentzen du herri judutarra berez ez dela arraza bat, nahiz eta horrela ulertzen duen historikoki jasan behar izan duten eta munduko sakabanatzearen kausa den jazarpenaren oinarri den propaganda politikoak. Bere izaera-ezaugarriengatik, azken finean, talde txikitik mundu guztiko biztanle zirelako, eta beren indarrak baterako ekintza barreiatuan mehatxua izan zitezkeela, horri esleitzen zion Einsteinek

“gaur egun Alemanian ankerkeriaz hazten den judutarrenganako gorrotoaren oinarritzko kausa”, esaten du lehen aipaturiko artikuluan.

Antisemitismoa hain izan zen motela, itsutzailea eta erradikala ezen Philipp Lenard, bere izpi katodikoengatik 1905ean fisikako Nobel saria izan zena, Einsteinek zuzentzen duen lege kuantikoa aurkitu baino lehen efektu fotoelektrikoan interesatua zegoena, eta aldi batez Milevaren irakasle ere izan zena, horregatik asko estimatzen du Albert Einsteinek, erlatibitatearen eta Einsteinen aurka azaldu zen eta hori erdeinuz kalifikatzen zuen “odolgarbi judutar” bezala, bai eta “zientzia judutarraren” aurka ere, Hertzeekin zuen zorra ahaztuz, horiek ere judutarrak baitziren eta Lenardek bere zientziako arrakasten zati bat horiei zor baitziren.

Halako punturaino iritsi zen Lenarden intolerantzia eta oldarkortasuna ezen “judutarrak egitarako ulermenik ez duela bistakoa da, egiaren bilaketa saiatu eta serioko ikerlari zientzialaria arioa ez bezala... Zientzia, gizakiaren beste edozein produktu bezala, arrazagatikoa da eta odolak baldintzatzen du” bezalako astakeriak esatera iritsi zen.

## **4.5. Bakezaletasuna**

Militarra zena baztertzea, desfileak barregarriak eta irrigarriak iruditzen zitzaizkion, eta 17 urtetan nazionalitate alemaniarrari uko egitera ere iritsi zen soldadutza ez egiteko helburuarekin, eta armadako karrerarekiko gorrotoa Einsteinen bizitzan konstante bat izan ziren bere idatzietan eta bakearen aldeko elkarteetako atxikipenean ikus daitekeen moduan. Bere jarrera geroz eta gehiago erradikalizatu zen herrian kontzientzia-objekziora deituz “bakea lortzeko” modu gisa gerraren aldeko aukera egiten zuten gobernuen aurka azaltzeko. Hala eta guztiz ere, herri judutarrak Alemaniako nazismoarengandik jasan zuen jazarpen eta sarraskiaren ondorioz, jada ez zen gerran ez parte hartzearen aurka hain argi azaltzen zen mezua izan. Berak, bigarren mundu gerran kausa aliatuarentzat fondoak biltzeko helburuarekin, 1939an eskuz berridatzi zuen 1905eko erlatibitateari buruzko artikulua enkantean saltzeko. 6 milioi dolar ordaindu zituzten.

Gerraren amaiera txarra, bonba atomiko bana botatzearekin, berriz ere modu erradikalean armak produzitzearen aurka azaltzea eragin zuten, behin eta berriz konponbidea momentu kritikoetan inork betetzen ez dituen nazioarteko tratatuetan edo munduko izaera duten erakundeetan ez dagoela azpimarratuz, eta azkenean horietatik dimititu zuen, inoiz ez zirelako arazoetan murgiltzen.

Albert Einsteinen azken ekintza bakezalea 1955ean Einstein-Russell Manifestua deiturikoaren buru izatea izan zen. Horren Londresko aurkezpen-diskurtsoan, Russellek kontatzen du nola lehen pausoak adostu zituen Einsteinekin. Einsteinek eskuizkribua berresten zuen gutuna jaso zenean bazen jada aste batzuk hil zela. Munduko bakearen alde egiten duten deialdia manifestuaren azken paragrafoan laburtzen da:

“Etorkizuneko edozein mundu gerran inolako zalantzarik gabe arma nuklearrak erabiliko direnaren, eta arma horiek gizateriak existitzen jarraitzea mehatxatzen duenaren aurrean, munduko gobernuei eskatzen diegu aitortzea, eta publikoki adieraztea, beren helburuak ezin direla mundu-gerra baten bitartez lortu, eta eskatzen diegu, ondorioz, beraien arteko eztabaidak konpontzeko bitarteko baketsuak aurki ditzaten.”

Joseph Rotblatek, Estatu Batuetan lehen bonba atomikoa fabrikatzeko Manhattan proiektuko taldeko kide izan zenak, nahiz eta fabrikazio amaitu baino lehen dimititu zuen, horregatik espioi errusiartzat salatu zutelarik, eta manifestua sinatu zutenen artean oraindik bizirik dagoen bakarrak, *El Mundon* (2005/4/14) kontatu zuen manifestua nola sortu zen Britainia Handitik Russellen ekimenez eta Rotblaten lankidetzarekin. Zientzialari ezagunen babesa izan nahi zuten; 11 izan ziren sinatu zutenak, baina inolako zalantzarik gabe, munduan gehien ezagutzen zena Einstein zen. Ondokoa idatzi zuen Rotblatek berari buruz:

“Zientzialari bat zen, baina bai eta errealista bat ere, munduan gertatzen zenaz jakitun zena. Jendeak zientzialariengatik pentsatzen duenaren ia aurkakoa zen: galduak, beren lanean murgilduak eta sineskorak. Guztiz jakitun zen eta zerbait egiten saiatzen zen. Zientziako gizon handi bat izateagatik miresteaz gain, gizaki handia izateagatik ere miresten dut. Uste dut bizirik egongo balitz bere teorian lan egiten jarraituko lukeela, baina bai eta bakearen alde lan egiten ere.”

Einstein-Russell Manifestuak 1995ean Bakearen Nobel saria jaso zuten zientzia eta munduko gaiei buruzko Pugwash hitzaldiak sortzea eragin zuen.

## 4.6. Literatura

Habicht, Solovine eta Einsteinek beren gaztaroan, “Olympia Akademia” taldea sortu zutenean ezarri zuten zereginetariko bat irakurri eta literaturako iruzkinak egitea izan zen. Beren irakurketa gustukoena klasikoak ziren, horien artean Sofokles, Racine eta Cervantes. 1952ko data duen idatzi batean, Einsteinek literatura klasikoari buruz idazten du:

“Egunkariak eta gehienez ere egile garaikideen liburuak bakarrik irakurtzen

dituen pertsona batek betaurrekoetaz barre egiten duen miope bat bezala naizela dio. Bera bere garaiko aurreiritzi eta moden mende dago guztiz, inoiz ez duelako beste ezer ikusiko. Eta pertsona batek bere kabuz pentsatzen duena, gainerakoaren pentsamendu eta esperientzien inolako estimulurik gabe, kasurik onenean ere nahiko zeken eta monotonoa da.

Pertsona ilustratu gutxi batzuk bakarrik daude mende bakoitzean buru egoki eta estilo onarekin. Bere obratik geratu dena gizateriaren altxorrik preziatuenetariko bat da. Antzinako zenbait idazleri zor diegu Erdi Aroko jendea pixkanaka bost mende baino gehiagotan zehar beren bizitza ilundu zuten superstizioetatik eta ezjakintasunetik askatzea.

Ez dago harrokeria modernista gainditzea baino ezer hoberik.”

Literatura garaikidetik, Einstein oso erakarria sentitu zen H. G. Wells eta Bernard Shawren munduarekin. 1934an Londresko Savoy Hotelean emandako *Komunitate judutarrari* buruzko hitzaldi batean, idazle horiek joan zirenean, Shawri zuzenduz, bere obretako eduki moralen printzipioengatik “arimaren medikutzat” duenaz, honakoa esaten du:

“Shaw jauna, zuk gizonen miresmena eta maitasuna irabazi duzu askorentzat jarraitzea ezinezkoa den bide bat hartuz. Gizateriaren morala predikatzeaz gain, ukiezinak ziruditen hainbeste gauzetaz egin duzu barre. Zuk egin duzuna artista batek bakarrik egin dezake...Horri esker existentzia pixka bat bere astuntasunetik askatzea lortu duzu.”

Era berean, Einstein bera literaturako motibo izan zen zenbait idazlerentzat. Irakasle gisa Pragan egon zenean Max Brod idazlea ezagutu zuen, Franz Kafkaren lagun, biografo eta editorea, bere *La redención de Tycho Brahe* (1916) eleberrian, Keplerrek irudikatzen duen pertsonaiak Albert Einsteinen inspirazioa du. Bere bizitzaren deskribapenak egin zituzten beste egile batzuek eta horien artean daude Juan Ramón Jiménez, Ramiro de Maeztu, Pedro Salinas, Ortega y Gasset, Jorge Guillén, Ramón Pérez de Ayala, Salvador de Madariaga eta beste hainbat espainiar.

Friedrich Dürrenmattek 1962an idatzitako *Los físicos* “Komedia beltzean” Einsteinek Newtonekin banatzen du protagonismoa, eroetxe batean sartutako gaixoek hartuta izenak, non bere beldur propioetatik ihes eginez bonba atomikoa fabrikatzeko formularen aurkitzaile den obrako protagonistak babesa hartzen duen.

Albert Einstein irakurle bikaina eta literaturako motibo izan zen eta bere obra, Planckenarekin eta XX. mendeko erlatibitateko eta kuantikako iraultzak posible egin zituztenenekin batera, kultura-mugimenduen zenbait ikerlarik literaturan eta arte plastikoetan eragin nabaria izan duena bezala hartu dute, mende honen lehen herenean fisikan

gertatutakoak bezain forma iraultzaileak ireki zituztenak. William Carlos Williams, Archibald MacLeish, Virginia Woolf, Vladimir Nabokov, Lawrence Durrell, William Faulkner eta James Joyce bezalako egileengan, Einsteinen garaiko garrantzitsuenak aipatzearen, munduko zientzia-ikusmolde berrietan inspiratutako hizkuntza aurkitzen dute. Alan J. Friedman eta Carol C. Donley arduratu ziren eragin horietaz, bereziki literaturan izan zuten eraginean, *Einstein as Myth and Muse* (1985) lanean. Gerald Holtonek *Einstein, historia y otras pasiones* (Madril, 1998) lanean arreta handiagoaren alde egiten du eragin horiek esleitzerakoan: “Obra nagusiak eta garaiaren izpiritua erlazionatzen dituzten kausazko lotura ezkutuen amaiera zehaztua aurkitzearen zeregin tentagarria etorkizuneko ikerlariarentzat geratzen da”

## 4.7. Arte Plastikoak

Literaturarekin gertatzen den moduan, arte plastiko eta ikusgarriekin ere berdin gertatzen da erlatibitatearen balizko eraginari dagokionez batez ere, Einsteinen obra baita benetan kalera eta kulturara oro har iritsi zena, “guztia erlatiboa da” adiera bikoitzeko lemapean. Schoenbergren musika, Calderren irudi mugikorak, Picassoren kubismoak iradokitzen dute arte berriak eta irudi eta soinuekin esperimentatzeko forma berria ez direla gainerako mugimendu intelektualekiko modu bakartuan sortzen, batez ere Einsteinen erlatibitatearekin erlazionatuz. Hori horrela izan zen edo ez ikusteko dago, baina zalantzarik onartzen ez duena da Einstein berak ez zuela lotura hori onartzen. Lehen aipatutako Holtonen liburuan aurkitzen da Einsteinek arte-historialari bati emandako erantzun hau:

“Erlatibitatearen teoria ez da zuzen ulertu (bere artikuluan) eta jakintzat ematen dut akats hori teoria hedatzearen saiakerek eragin dutela. Gertakarien egoera jakin baten deskribapenerako batek ia beti koordenada-sistema bakarra erabiltzen du. Teoriak esaten duen gauza bakarra da lege orokorren arabera forma ez dela koordenatu-sistemaren aukeraketaren arabera. Hala eta guztiz ere, exigentzia logiko horrek ez du kasu indibiduala eta espezifiko irudikatzen den moduarekin zerikusirik. Koordenada-sistemen ugaritasuna ez da horiek irudikatze beharrezkoa. Nahiko osagarria da multzoa matematikoki deskribatzea koordenatu-sistema bakarrarekiko.

Hori Picassoren pinturaren kasutik guztiz desberdina da. Kasu honetan, irudikapena unitate artistiko gisa sentitzea edo ez, noski, begiratzen duenaren arte-aurrekarien arabera da. “Hizkuntza” artistiko berri horrek ez du Erlatibitatearen Teoriarekin zerikusirik.”

Einsteinen hausnarketa horiek ez ziren pintore, eskultore eta arkitektoek beren erlatibitatearen ikuskera propioa obretan erabiltzeko oztopo izan.

Ikuspegi horien adierazle oso ezagunak dira Escherren *Erlatibitatea* edo Erich Mendelsohn arkitektoaren Potsdameko *Einstein Dorrea*. Eta Albert Einsteinen irudia hilezkortu nahi izan zuten pintoreak, besteak beste, Andy Warhol.

Einsteinen ospea eta fama industria zinematografikoarentzako ere arrazoi tentagarria izan ziren. Hainbat filmetan bere izena, bere irudia, bere begiak (Spilbergekin ETren begiak Einsteinenetan oinarrituta diseinatu zituen), erlatibitatea, zorte hobe edo txarragoarekin erabiltzen dira. Azaltzen den filmen artean agian hunkigarriena 1998an egindako *Obsesión virtual* da. Einstein zientzialari birtual bat da, filmean esaten da gizon “posbiologiko” bat dela, noizean behin pantaila digitalaren mugak gainditzen dituen eguneroko bizitzan sartzeko izaki ukiezin baina duen sorkuntza-gaitasunagatik eta moralagatik erabakigarri gisa. Beharra izanez gero erabiltzeko betikotasunerako irudi bat, bere mundu errealeko laguntzaileak egiten duen moduan, Einstein sistemaz maiteminduta bertan sartzen baita “aneurisma birtualaz” hiltzen den arte. Einstein, bizitza errealean, sabeleko aortan aneurisma bat apurtu zitzaion hil zen.

Einsteinek beste batzuk bere erlatibitatearen teorietan giza jardueraren ordena desberdinetan ikusten zituzten eraginak onartzeko errefusa azaldu arren, arte-sorkuntzari dagokionez, Einsteinek behatu edo egikaritu gustura egiten zuen, musikaren kasuan, artelanenean, pentsatzen zuen zientzia-jarduerak arte-osagai garrantzitsua duela. Bere inguruan lan egin zutenek horrela kontatzen dute, teoria fisikoen edertasuna nola nabarmentzen zuen baloratuz, batez ere sintesi newtondarra eta maxweldarraren kasuan lortu zen sinpletasun- eta argitasun-maila lortzen zutenean, ideiak transmititzeko sinpletasunagatik gailentzen diren lorpenak.

Artistaren modura, zientzialariak, Einsteinen arabera, naturaren oinarri den harmonia eta zientzia-egitura “ikusteko” intuizio-gaitasuna izan behar du. Zeregin horretan sortzaileak, zientzialarik, esaten zuen berak, “kontzeptuekin jolasteko aske sentitu behar du”. Zientziaren eta artearen arteko lotura horren adierazgarri da Arthur I. Millerren *Einstein, Picasso. Space, Time, and the Beauty That Causes Havoc* (New York, 2001) liburua.

## 4.8. Musika

Bere amaren musika-dohainek eragina izan zuten Einsteinek sei urte

zituenean bizitza guztian zehar bere musika-instrumenturik gogokoena izango zen biolina erraztasunez jotzen jakitean, zientziarekin batera bere pasioa izango baitzen. Bidaiatzen zuenean “Lina” deitzen zuen biolina eramaten zuen, bere musikaririk gogokoenak bakarrik edo konpainian interpretatzeko aukeraren bat iristeko zain. Musikan murgiltzearren zientzialari lagunekin jotzen zuen, bere inguruko bizilagunekin edo aukera hori eskaintzen zion edozeinekin. Kontzertu publiko eta pribatuetan parte hartu zuen, sinagogaren batean organoa lagundu zuen eta behin baino gehiagotan bere musika-ekarpenekin kausa sionistarako funtsak biltzen lagundu zuen.

Ondokoak izan ziren bere musikagile gustukoenak: Mozart, Bach, Schubert, Vivaldi, Corelli eta Scarlatti. Beethovenengatik ez zuen gar berdina, dramatikoa eta pertsonalegia iruditzen zitzaiolako. Beste musikari batzuekiko iritziak zituen, baina Wagnerrekin ez zen inola ere ados azaltzen, nahiz eta operaren forma berriei egin zien ekarpena baloratzen zuen.

Horrela kontatzen du lan egin ondoren nola erlaxatzen zen, bizilagunei enbarazu ez egiteko batzutan sukaldean joz:

“Lehenengo inprobisatu egiten dut eta horrek laguntzen ez badit, Mozartengan bilatzen dut kontsolamendua; baina inprobisatzen ari naizenean eta zerbait lortzen dudala dirudienean, Bachen ekarpen argiak behar ditut amaieraraino iristeko.”

1950. urte inguruan medikuaren aginduz biolina jotzea debekatu ziotenean, pianoan esertzen zen -Bechstein isats-piano batean- eta obra jarraituren bat interpretatzen zuen, batzutan, kaletik pasatzen zirenen poztasunerako. Biolina bere Bernhard Caesar bilobak jaso zuen oinordetzan, Hans Alberten semeak.

Einsteinek laguntasun ona izan zuen Espainiako Pau Casals (1876-1973) biolontxelo-jolearekin. Musikaz gain, herrien tiraniaren aurkako borrokak elkartu zituen. Casalsek, bera ere biktima izan zuen diktadura frankistaren aurka errebelatuta, Einsteini zuzenduz honakoa adierazten zuen: “Nik dauzkadan arma bakarrak batuta eta biolontxelo dira: Ez dira hilgarriak, baina ez dut besterik. Horiekin protestatzen dut gizateriarentzat iraingarria iruditzen zaidanaren aurka”. Jarrera horrek Einsteinen goraipamenak jaso zituen: “Beregan gehien miresten dudana bere jarrera tinkoa da, ez bere herriaren zapaltzaileen aurrean bakarrik, bai eta beti deabruarekin ituna egiteko prest dauden oportunistak guztien aurrean ere. Argi aitortu dut munduak, gaizkileek beraiek baino are gehiago, oraindik zitalkeriak egiten dituzten eta laguntzen dituztenek



gehiago mehatxatzen dituztela”. Gogorarazten dugu Einstein Espainiako Errepublikaren alde azaldu zela beren herrialdeetan boto katolikoa galtzeko beldurragatik armada errepublikarraren armen enbargoa mantendu zuten Ingalaterra, Frantzia eta Estatu Batuen politika nabarmen uzteko beldurrik gabe.

Einstein, bestela izan ez litekeen moduan, musika-inspirazio ere izan da: bere izena duten musika-taldeak daude, zenbait abestitan aipatzen dute eta 1975ean Philip Glassek *Einstein on the beach* opera idatzi zuen non instrumenturik garrantzitsuena biolina zen eta biolin-jolea Einstein bezala karakterizatuta azaltzen zen.

## 4.9. Filosofia

Einsteinek pentsatzen zuen bere zientzia-jarduera historian zehar naturaren misterioak ulertzeko egon ziren ekarpen filosofikoen parte zela. Bere laguntzaile Leopold Infeldek in batera idatzitako *La Física, aventura del pensamiento* (Buenos Aires, 1939) liburuan, fisikaren eta filosofiarekin arteko elkarrekotasunari buruz, “El fondo filosófico” atalean honakoa idazten du:

“Zientzia-ikerketen emaitzek askotan zientziaren eremu mugatuari ihes egiten dioten hedapeneko arazoen ikuskera filosofikoan aldaketa sakonak zehazten dituzte. Zein da zientziaren helburua? Zein eskakizun bete behar ditu natura deskribatu nahi duen teoria batek? Gai horiek, fisikaren mugetatik kanpo egon arren, horrekin guztiz erlazionatuak daude, jatorria zientzian baitute. Orokortasun filosofikoak zientziako ondorioetan oinarritu behar dute. Baina, zabal ezarri eta onartuak daudenez, era berean, zientziako pentsamenduaren ondoko garapenean ere eragiten dute, jarraitu beharreko bide anitzetariko bat adieraziz. Onartutakoaren aurkako matxinada egoki batek, orokorrean, ikuskera filosofiko berriak dakartzaten ezusteko aurrerapenak eragiten ditu. Hausnarketa horiek arinak eta ganoragabeak dirudite fisikaren historiako adibideekin ilustratzen ez diren bitartean.”

Hala eta guztiz ere, Einsteinen ezagutzaren aurreko jarrera berezia izan zen bere bizitzako guztia bezala, hau da, hori ez zegoen kontraesanetatik aske. Nahiz eta bere karreraren hasieran Ernst Mach eta Poincaré matematikaria bezalako filosofo positibisten eragina izan zuen, bere heldutasuneko urteetan positibismotik aldendu zen eta Mach “filosofo txartzat” hartzera ere iritsi zen, zientziako teorien formulazioak behaketaren esperientziarekin loturarik izan behar ez zuenaz geroz eta konbentzituagoa. Karl Popper Einsteinekin izan zuen topaketan ondoko ondorioa iritsi zen: “Gure asmamena, gure imajinazioa, gure adimena eta bereziki gure teoriak eztabaidatu eta alderatzeko gaitasun kritikoak dira gure ezagutza garatzea ahalbidetzen dutenak”. Einsteinek honela

laburtu ohi zuen hitz gutxitan: “Hemen ez dago inolako helbururik, pentsatzeko zeregin atseginari eskaintzeko aukera bakarrik”. Honela kontatzen du Popperrek Einsteinek eragin zion inpresio pertsonala:

“Zaila da Einsteinen izaerak nigan eta nire emaztearengan eragin zuen inpresioa deskribatzea. Beragan konfiantza eduki behar zen, baldintzarik gabe entregatu behar zen bere atsegintasunera, ontasunera, jakituriara, zintzotasunera eta ia haurrena bezalakoa zen xumetasunera. Gure munduaren alde hitz egiten du eta Amerikaren alde, mundutik hain aldenduta dagoen gizon batek bertan bizitzeaz gain, preziatua eta errespetatu izan daitekeelako.”

Bere lan egiteko eta portaerari dagokionez, oso esanguratsuak dira Hans Albert Einsteinen semearekin eta bere bizitzan zehar kolaboratzaileak izan direnen ordezkapen zabal batekin izandako BBCk 1966an irratian bota zituen eta G. J. Whitrowk *Einstein: el hombre y su obra* (Mexiko, 1961) liburuan argitaratu zituen elkarrizketak. Ondokoak dira Banesh Hoffmannen berak eta Leopold Infeldek 1937tik aurrera, zientzialari ospetsuari ikerketa-gaien bat gomendatzeko aurkeztera ausartu ondoren, Einsteinen zuzendaritzapean lan egin zuten aldiari erreferentzia eginez emandako erantzunetatik ateratako ideiak:

“Nik Einsteinekin lan egiteko zortea izan nuen. Edozeinek bere buruak nola lan egiten zuen ikusi eta norbera zientzialari handi bihurtzen ikasteko aukera bikain gisa ikusiko luke. Zoritxarrez, hori ez zen gertatu. Jenioak ezin du bere burua norberak jarraitu ahal izateko arau sinpleen multzo bat bakarrik izan.

Irteerarik gabeko kale batera iristen ginenean... guztiok eten bat egiten genuen eta orduan Einstein zutik jartzen zen lasai eta bere ingeles bitxian honela esaten zuen: “I will a little think” (“Pixka bat pentsatuko dut”). Hori esanez gora eta behera ibiltzen zen edo zirkuluan, bere ile zuriko xerlo batekin jolasten zen bitartean, bere hatz erakuslearekin birak emanaz. Hain momentu dramatikoetan, Infeld eta ni guztiz isilik geratzen ginen, mugitzera edo soinurik txikiena ere egitera ausartu gabe, bere pentsamenduaren bidea ez eteteko...Bere aurpegian begirada ameslaria, urruna eta, aitzitik, barneratua zegoen. Ez zuen kontzentrazio goreneko inolako itxurarik ematen. Beste minutu bat gehiagoz pentsatzen zuen eta beste batez eta, bat-batean, Einstein nabarmen lasaitzen zen eta bere aurpegia irribarre batekin argitzen zen...berriz errealitatera itzuli eta gu han ginenaz konturatzen zela zirudien. Orduan arazoaren konponbidea ematen zigun eta ia beti konponbideak funtzionatzen zuen.”

## 4.10. Erljioa

Joan Pablo II.ak, Einsteinen jaiotzaren mendeurrena zela eta, haren obraren goraiipamena egin zuen Zientzien Akademia Santuaren aurrean “zientziaren aurrerapenari eskaini zionagatik, hau da, unibertsoaren misterioan dagoen egiaren ezagutzari...Jainkoaren hatzak sortutakoan

inskribatutako egia”. Einsteinentzat -“oso erlijiosoa zen sinesgabe batentzat- Aita Santuarekin bat ez zetorren Jainkoa:

“Spinozaren Jainkoarengan sinisten dut, existitzen denaren harmonia antolatuan agertzen dena, ez gizakien patu eta ekintzetaz arduratzen den Jainko batengan.”

Einsteinek erlijioa sineskera baino gehiago munduaren aurreko jarrera gisa baloratzen du. Adolf Keller, Einstein bere gaztetako urteetan ezagutu zuen Zuricheko teologoak, Princetonen 1941ean teologiako mintegi bat ospatzen zela eta bere ezagun zaharra bisitatu zuen. Elkarrizketaren berri Einsteinen biografo zen Carl Seeligi eman zion eta horrek honela gogoratzen ditu Kellerek elkarrizketaren inguruan emandako inpresio batzuk:

“Einsteinentzat, askatasuna da gizakien ondasunik handiena. Gure elkarrizketan berotu egin da Alemaniak hitz egiterakoan, Hitlerren garaiaz, zientzia-askatasunari ere uko egin zion, eta horrekin Boterearen aurrean prostituitu zen. Horren harira oroimenean iltzatu zitzaidan zerbait esan zuen: ‘Beti espero izan nuen Alemaniako Unibertsitateek askatasunaren aldeko borroka hastea. Baina oker nengoen. Hala eta guztiz ere -jarraitu zuen esaten-, nahiz eta Unibertsitateek ezer egin ez, gutxienez elizek askatasunaren alde borroka egin zuten, hala Eliza katolikoak nola protestanteak. Judutar bezala aitortu nahi dut. Eta borroka hori ez da inoiz ahaztu behar’. Ni izugarri poztu nintzen hori aitortu izanaz Einstein izpirituaren aldeko gisa azaltzen baitzen, ez inolako elizaren aldeko bezala.”

Einsteinek pentsatzen zuen zientziaren eta erlijioaren arteko “gatazka gaindiezina”, mendetan zehar zabaltzen ari zirenak, ez zuela oinarri sendorik. Berarentzat “zientzia erlijiorik gabe herren dago, eta erlijioa zientziarik gabe, itsu”. Baita ere pentsatzen du zientzia moduren batean erlijio modu bat dela:

“Zail aurkituko duzu zientziako talenturik sakonenen artean, sentimendu erlijioso propiorik ez duen bat ere. Baina legoaren erlijiotasunetik desberdina da. Azken horrentzat, Jainko batek bere zaintzetatik onura ateratzea espero duen eta horren zigorren beldur den izaki bat da. Baina zientzialaria kausalitate unibertsalaren sentimenduak sorrarazten du. Berarentzat, etorkizuna iragana bezain eragoztezina eta zehatza den zerbait da. Moralean ez dago jainkotiarra den ezer; gizatiarra besterik ez den gauza bat da.”

Berak erlijioa eta hiritarren prestakuntza ikusten zituen ikuspegitik, elkarbizitza hobetzeko eskolatik sustatutako “kultura etiko baten beharraren” alde azaltzen zen:

“Gure komunitateko bizitzaren egituraketa etiko-moralaren aldeko borrokaren desiraren garrantzi handienekoa da. Puntu horretan ez dago salbatuko gaituen zientziarik. Uste dut benetan gure hezkuntzan intelektuala dena bakarrik azpimarratzeak (eraginkortasunera eta praktikoa dena zuzendu ohi baita)

eragin duela balio etikoen ahultzea.”

## 4.11. Einstein bere buruari buruz

**Horrelakoa zen Einstein** 22 urte zituenean, zerbitzu horretarako gauzez gisa aitortzen zen Suitzako soldadu-kartillan adierazten zenaren arabera:

Altuera: 171,5 cm

Bularreko zabalera: 87 cm

Besoa: 28 cm

Gaixotasunak edo akatsak: zain barizedunak, oin zapalak eta oinetan gehiegizko izerdia.

### **Autorretratua**

Gure existentzian benetako garrantzia duenaz ia ez gara konturatzen, eta ez luke hurkoa arduratu behar. Zer daki arrain batek bizi guztian igeri egin duen urari buruz?

Gozoa eta garratza dena kanpotik dator, gogorra dena barrutik, gure ahaleginetatik. Gehienetan, nire izaera berak esaten didana egiten dut. Lotsatu egiten du horregatik hainbesteko errespetua eta hainbesteko maitasuna irabazteak. Gorroto-geziak ere jaurti dizkidate; baina inoiz ez naute harrapatu, nolabait esateko, inolako loturarik ez dudan beste mundu batekoak zirelako.

Gaztaroan penagarria den baina heldutasunean zoragarria denbakardade horretan bizi naiz.

**Bere eguneroko bizitzari buruz** (1923an Espainian egon zenean ABCko kazetari bati emandako erantzuna):

Beno ba; zure jakin-mina aseko dut. Nire bizitza oso irregularra da. Batzutan, arazoren batek arduratzen nauenean, egunetan zehar ez dut lanik egiten; paseatu egiten dut, nire etxean atzera eta aurrera ibiltzen naiz, amestu eta pentsatu egiten dut. Aldiz, badaude aste batzuk lan egiteaz geratzen ez naizena. Baina, oro har, hamaiketan joaten naiz ohera eta zortzitan jaiki. Ikusten duzun moduan, nire gorputza eta nire buruak lo indarberritzaile luzea behar dute. Oso gutxitan ateratzen naiz gauzez; bizitza sozialak gogaitu egiten nau.

Desengainua zenbait zientzialarik Estatu Batuetan 1950eko

hamarkadan izan zuten mesfidantza eta jazarpenagatik, horien artean Einstein:

Berriz ere gaztea izan eta berriz ere bizitza irabazteko hartu beharreko biderik onenaren inguruko erabakiaren aurrean egongo banintz, ez nuke zientzialari, eruditu edo pedagogo izan nahiko, iturgin edo saltzaile ibiltari baizik, horrela oraindik ere gaur egungo baldintzetan lor daitekeen independentzia-neurri umila ziurtatzeko esperantzan.

## **Stuttgarteko Elisabeth haurrari idatzitako gutuna**

1920ko irailak 30

Ley andereño maitea,

Elsak komentatu dit ez zaudela gustura zure osaba Einstein ikustea ez duzulako lortzen. Beraz, esango dizut zer itxura dudana: aurpegi zurbila, ile luzea eta tripa txikia. Gainera, ibilera arraroa, ahoan puru bat -zorte hori badut- eta poltsikoan edo eskuan luma bat. Baina zure osabak ez du garatxorik ez eta hankak okertuak ere eta, beraz, nahiko dotorea da; eta eskuetan ere ez du ilerik, gizon itsusiei gertatzen zaien moduan. Beraz pena da ni ikustea ez lortzea.

Adeitasunez, zure  
osaba Einstein

## **Horrela ikusi zuen bere buruz bizitzan zehar**

Fisikariek esaten dute matematikaria naizela eta matematikariek esaten dute fisikaria naizela.

Gizon guztiz bakartua naiz eta, guztiek ezagutzen nauten arren, oso jende gutxik daki benetan nor naizen.