

Viatges interestel·lars i agermanaments especials

A la memòria de mon tio Paco Pla, que em va explicar la paradoxa dels bessons quan jo era un xiquet.

L'agermanament amb altres pobles constitueix en si mateix una forma d'exploració. És una altra gent, una altra cultura. L'esforç enriquidor de conèixer persones pertanyents a pobles diferents ens demostra que la gent és gent ací i allà, que no són pitjors ni millors que nosaltres i que, com a valencians, podem exportar les nostres idees i cultura a altres pobles.

Al llarg de la història, però, les dificultats de comunicació i transport van fer possible l'enganyifa del "nosaltres" i "ells" basada en la ignorància d'allò desconegut. Ara que el món se'ns fa petit, ja podem estar en contacte amb altres pobles europeus i les exploracions pioneres miren a l'espai i ja no a altres continents per descobrir. Però, fins on podem arribar en l'exploració de l'espai? Hi ha possibilitats d'agermanament entre els pobles de la Terra i pobles d'altres planetes?

Com sabem, les distàncies astronòmiques són enormes, cosa que representa una primera i pràcticament insalvable dificultat. Per fer-nos-en una idea, podem aturar-nos per descriure l'odissea de les sondes Voyager (de l'anglès 'viatger'), que van ser enviades per estudiar els planetes exteriors del Sistema Solar. Aquestes naus van ser llançades allà per l'any 1977 i, després d'un any i sis mesos, la primera va arribar al rei dels planetes del nostre sistema: Júpiter. Per a arribar al següent planeta, Saturn, va necessitar un any i mig més. A partir d'ací va continuar el seu camí cap a l'espai interestel·lar. La segona nau, una miqueta més endarrerida, va necessitar quatre anys per a arribar a Saturn, i quatre i mig més per a trobar-se amb Urà. Dotze anys després de ser llançada s'apropava a l'òrbita de Neptú. La sonda Voyager 2 també va continuar el seu viatge cap a l'infinit. Totes dues naus porten un disc compacte fabricat en or amb dades sobre el Sol, la Terra i l'ésser humà i música de Bach, Beethoven, Mozart, Chuck Berry i altres. De regal per a qui les trobe.

La velocitat amb què aquestes naus se separen de la Terra és d'uns 17 km per segon, ço és, en unitats més familiars, més de 60.000 km/h. Per tenir-ne una referència directa del que aquesta velocitat suposa, podem estudiar el temps que trigarien a arribar a Sírius, una de les estrelles més properes a nosaltres. La podem reconèixer com l'estrella més brillant a les nits d'hivern i començaments de primavera, visible cap al sud en fer-se de nit, a l'esquerra de la coneguda constel·lació d'Orió. Sírius es troba a 8.6 anys-llum, cosa que significa que la llum triga 8.6 anys en travessar la distància que ens separa. Per a arribar-hi a la velocitat de les sondes Voyager calen 150.000 anys. Açò representa ni més ni menys que 75 vegades el temps que ha transcorregut des del naixement de Crist fins a l'actualitat.

Estarem d'acord que les xifres que estem donant representen una miqueta més del temps que cal per a anar a Gouzon i tornar-ne. I moltes vegades. Per tant, quines possibilitats d'exploració ens resten? S'ha suggerit que un viatge tan llarg es podria fer ficant un grup de gent en una nau espacial i que els descendents foren els qui arribaren a la fi del viatge. La nau hauria d'incloure hivernacles perquè els tripulants pogueren conrear els seus aliments i una font d'energia per a tot el viatge, entre molts altres detalls que s'haurien de considerar amb deteniment. Hi ha diversos problemes evidents en aquest tipus de solució. Un pot ser la naturalesa humana, que en un viatge tan llarg pot generar seriosos problemes de convivència. Un altre, el fet que cent mil anys

després del començament del viatge, si res no falla pel camí, els éssers que arribaren a l'estrella veïna tindrien poc a veure amb nosaltres, havent nascut i havent-se criat, ells i molts dels seus avantpassats, en una nau espacial. I aquests són només dos exemples entre molts altres problemes que podrien aparèixer.

Per als més valents hi ha una segona opció: viatjar a velocitats properes a la de la llum. Si la llum necessita vuit anys per arribar a un altra estrella, tan aviat com la nostra tecnologia ens permetera arribar a velocitats properes, un viatger necessitaria una miqueta més de temps per arribar-hi. Cal dir que, segons el nostre coneixement actual, la velocitat de la llum és un límit físic infranquejable. Res no es pot moure més ràpid que la llum. Si en algun moment aquest paradigma de la física actual fóra refutat per alguna observació o fet físic, caldria revisar les conclusions que es presenten en aquest i molts altres textos. De moment, però, tot el que sabem ens indica que aquesta afirmació és certa.

Tornant als viatges, per una banda ens trobem amb la limitació tecnològica que suposa accelerar una nau fins a prop de 300.000 km/s: si la nau pesa una tona, l'energia necessària seria de 100.000 bilions de kilowatts hora. En comparació, la central nuclear de Cofrents va generar 8.000 milions de kilowatts hora durant l'any 2009. Per tant, necessitem l'energia produïda per una central nuclear sencera durant més de 12 milions d'anys per tal d'accelerar una nau petita a aquesta velocitat. Potser, si arribàrem a dominar la fusió nuclear i fórem capaços d'instal·lar-ne un reactor a la nau, podríem arribar a velocitats altes. La bona notícia és que la matèria primera de la fusió és l'hidrogen i aquest és l'element més abundant de l'Univers. Per tant, el reactor es podria alimentar del gas que hi ha arreu de la galàxia. Ara bé, en termes de l'energia necessària, sembla molt i molt complicat poder apropar-se a la velocitat de la llum.

Per altra banda, trobem una altra circumstància que tant el viatger com la seua família haurien de saber: la dilatació del temps per als qui viatgen a una velocitat propera a la de la llum. La teoria de la relativitat va predir que les mesures de temps fetes en moviment (a una velocitat tan alta) serien més curtes que les fetes per un observador en repòs respecte a aqueix moviment. La física de partícules ens va donar la prova experimental que certificava aquesta predicció. La prova vingué dels raigs còsmics i es confirma assíduament als acceleradors de partícules, com el del CERN, a Ginebra. Coneixem l'existència de partícules que tenen una vida molt curta i ràpidament es desintegren generant altres partícules més estables i llum (energia). Als acceleradors, on les partícules es mouen a una velocitat propera a la de la llum, el seu temps d'existència és més llarg que quan estan en repòs, cosa que s'explica per la dilatació del temps.

Per tant, si un astronauta fóra enviat en un viatge amb gran velocitat, en tornar a casa seria tant més jove com més alta la velocitat. La paradoxa dels bessons és molt coneguda en física, i està basada en el fet que si un de dos bessons és enviat en un viatge espacial i el seu germà roman a casa, el viatger tornaria a casa sent més jove que el germà perquè el temps per a ell hauria passat més lentament. L'aparent paradoxa es troba en el fet que per al bessó viatger, és el germà qui s'allunya a una velocitat molt alta, des de la seua perspectiva. Llavors ell esperaria que qui fóra més jove en tornar a trobar-se fóra el germà, i no ell. La solució a la paradoxa està al fet que els dos bessons no són observadors iguals, perquè un dels dos s'accelera i l'altre no. Però el que ens interessa és que, en realitat, és el viatger qui seria més jove en el retrobament. Encara que ell no ho entenga.

Com més jove seria el bessó viatger? Com he dit adés, açò depèn de la velocitat. En un viatge a Sírius, si aquest es produïra a un 90% de la velocitat de la llum (270.000 km/s), per nosaltres passarien 9 anys i mig, mentre que per al viatger només passarien 4 anys i 2 mesos. Significa açò que viatja més ràpid que la llum? No, només significa que l'espai es contrau i el temps es dilata. La taula adjunta al text mostra una llista de temps aproximats mesurats a la Terra i per l'astronauta en funció de la velocitat. Si la velocitat fóra un 99% de la de la llum, per a nosaltres el viatger trigaria 8 anys i 8 mesos, mentre que per a ell hauria passat només un any i tres mesos. Si anem a l'extrem, amb un 99.99999% de la velocitat de la llum, per a nosaltres el viatger trigaria quasi el mateix que la llum, 8.6 anys, però per a ell només passaria un dia i mig! En arribar allà i frenar la seua nau per explorar la regió, el seu rellotge i el nostre tornarien a funcionar al mateix ritme. Per tant, si passara allà un any, seria també un any per nosaltres. Si després d'un any decideix tornar a la mateixa velocitat, en dia i mig tornaria a estar a casa. Per tant, per a ell haurien passat un any i tres dies en total, mentre que a la Terra ja faria 8.6 1 8.6 anys, és dir, 18 anys i 2 mesos. Potser tot seria molt diferent del moment quan se'n va anar, i això que *sols faria* 368 dies!

Percentatge de la velocitat de la llum	de Temps mesurat a la Terra	aproximat Temps aproximat mesurat per l'astronauta
90,00%	9 anys i 6 mesos	4 anys i 2 mesos
95,00%	9 anys i 20 dies	2 anys i 10 mesos
98,00%	8 anys i 8 mesos	1 any i 9 mesos
99,00%	8 anys i 8 mesos	1 any i 3 mesos
99,90%	8 anys i 7 mesos	4 mesos i mig
99,99%	8 anys i 7 mesos	1 mes i mig
99,99999%	8 anys i 7 mesos	1 dia i mig

I què trobarem a les estrelles veïnes? Els astrònoms no paren de descobrir nous planetes en estrelles properes, la qual cosa ja és prou significativa. Hi ha un corrent de biòlegs seriosos, però, que sosté que la idea que l'Univers està farcit de civilitzacions intel·ligents és una idea romàntica que han escampat els astrofísics al segle XX. Més aviat --opinen-- el nostre planeta presenta una anomalia natural, com és que un dels seus éssers vius haja desenvolupat la capacitat (poc usada) de raonar. Segons aquesta visió, la possibilitat de trobar vida és molt alta, però la possibilitat que aquesta siga intel·ligent és negligible. Res no està clar encara en aquest camp, però.

El més interessant és que fins i tot amb les grans distàncies interestel·lars, un ésser humà podria arribar a travessar-les al llarg de la seua vida. I si en algun moment poguérem accelerar una nau a la velocitat més alta que hem considerat adés, un 99.99999% de la de la llum, un viatger podria arribar al centre de la Via Làctia, que es

troba a 25000 anys llum, en només 11 anys del seu rellotge. L'únic problema és que els qui romandriem ací mai no sabríem quines meravelles ha trobat el nostre explorador, perquè a la Terra, quan ell hi arribara, haurien passat uns 25000 anys. I, si ens enviara un missatge, aquest es propagaria a la velocitat de la llum i arribaria 25000 anys més tard. En total, ens assabentariem que ha arribat 50000 anys després de l'inici del viatge. Per tant, és possible que alguns éssers humans facen viatges meravellosos per la Galàxia, o fins i tot, més enllà, però mai no podran compartir les seues experiències amb els amics que es queden a casa, fent-se una cervesa en un bar.

El que sí que entraria dins del possible, en un futur molt llunyà, seria l'agermanament amb els hipotètics habitants de planetes en estrelles properes, com hem vist en els intervals de temps dels viatges a Sírius. Això sí, amb viatges esporàdics, amb una inversió energètica important i pagant el preu de tornar a casa amb una edat diferent respecte la gent que rodejava els viatgers quan van iniciar el seu camí.

El temps dirà si l'ésser humà és capaç d'arribar a aquest punt de la història sense haver-se autodestruït abans, i també dirà si abans de ser capaços d'agermanar-nos amb hipotètiques civilitzacions extraterrestres, deixarem de tirar-nos bombes els uns als altres. Mentrestant, seguirem empresonats en aquest punt blau que és la Terra vista des de la sonda Voyager en el seu viatge cap a l'infinit, pensant que som més importants del que realment som i fent ridículs de magnitud galàctica, un darrere d'un altre. Ja és hora que anem assumint aquesta realitat, que ens fem grans i que deixem d'enfonsar el nostre vaixell des de dins, perquè és l'únic que tenim.

Manel Perucho i Pla

Peus de possibles figures:

Figura 1: La Terra i la Lluna vistes des de la Voyager I.

Figura 2: Júpiter i la seua lluna Ío fotografiats per la Voyager II.

Figura 3: Neptú, l'últim planeta (recordem que Plutó ja no és considerat planeta per la Unió Astronòmica Internacional) fotografiat per la Voyager II.