

# XIII CAMPANYA CARLES SALVADOR

## PROVES PER A LA SELECCIÓ DEL NOU PROFESSORAT DELS CURSOS

(Presentació dels currículums  
abans de l'11 d'octubre)

## Cursos de llengua i cultura del País Valencià:

- Cursos orals.
- Cursos per correspondència.

MATRÍCULA OBERTA

### Informació:



Centre  
Carles Salvador

València: C/ Moratín, 15, 6a. CP 46002.  
Tel. (96) 351 17 27.

Castelló de la Plana: C/ Enmig, 24, 4a.  
CP 12001. Tel. (964) 23 75 18.

Alacant: C/ Pablo Iglesias, 29, entr. D.  
CP 03004. Tel. (965) 20 56 67.

JAPONESOS I ALEMANYS PUGNEN PER UN NOU SISTEMA DE TREN

# Maglev: el tren que no toca de peus a terra

El Maglev, al Japó, i el Transrapid, a Alemanya Federal, són models de trens magnètics que es mouen sense tocar les vies. La construcció de línies amb aquests trens seria costosa i presentaria avantatges i inconvenients.

Xavier Duran

**E**ls estudis sobre trens per part dels enginyers no s'han aturat en el TGV o l'ICE. Aquests trens tenen un límit de velocitat d'uns 350 km/h, provocat pel frec entre les rodes i les vies. Ja fa anys que es va pensar la manera d'evitar aquest fre i va nàixer la idea del tren magnètic, que sura sense tocar la via. El tren magnètic es basa en l'atracció o repulsió entre imants. Un imant té dos pols: positiu i negatiu. Si encarem dos pols del mateix signe, es repel·leixen, però si són de distint signe, s'atreuen.

Amb aquesta llei física, els japonesos van dissenyar el seu Maglev, paraula que neix de la contracció de levitació magnètica. El tren es desplaça per un carril en forma d'U. Els dos costats tenen un metre d'alçada. A cada costat del canal hi ha bobines electromagnètiques, col·locades a intervals regulars. A la base del tren també hi ha imants.

Per fer levitar el tren es connecten els electroimants, que tenen signe diferent en el tren i en el canal. Així, la repulsió aixeca el tren i el manté ben centrat. Si s'inclina cap a un costat, la repulsió en aquella banda augmenta, mentre es crea una força d'atracció a l'altre costat.

La propulsió també és magnètica. A cada costat del canal hi ha els imants propulsors, la força dels quals es va graduant segons la velocitat desitjada.

Els alemanys també tenen el seu tren magnètic. S'anomena Transrapid i té un disseny diferent al japonès. El canal té forma de T. En compte de repulsió, hi ha uns imants que s'atreuen. Estan situats de manera que el tren s'aixequi cap a la part superior de la T.

El problema principal amb que s'han trobat els enginyers és la despesa que suposa crear aquests potents camps magnètics. Tot corrent elèctric crea un camp magnètic, però, naturalment, com més potent ha de ser el camp, més corrent necessita. La utilització de bobines superconductores va

portar un gran estalvi. Els materials superconductors no ofereixen resistència al pas del corrent. Una vegada induït el corrent, aquest ja no s'atura i no perd energia.

Però, fins ara, els materials superconductors que es coneixien, tenien aquesta propietat a una temperatura molt baixa, de l'ordre dels 4 graus Kelvin —269 graus centígrads sota zero—. Per això calia mantenir les bobines en heli líquid, l'únic gas que podia mantenir aquesta temperatura tan baixa.

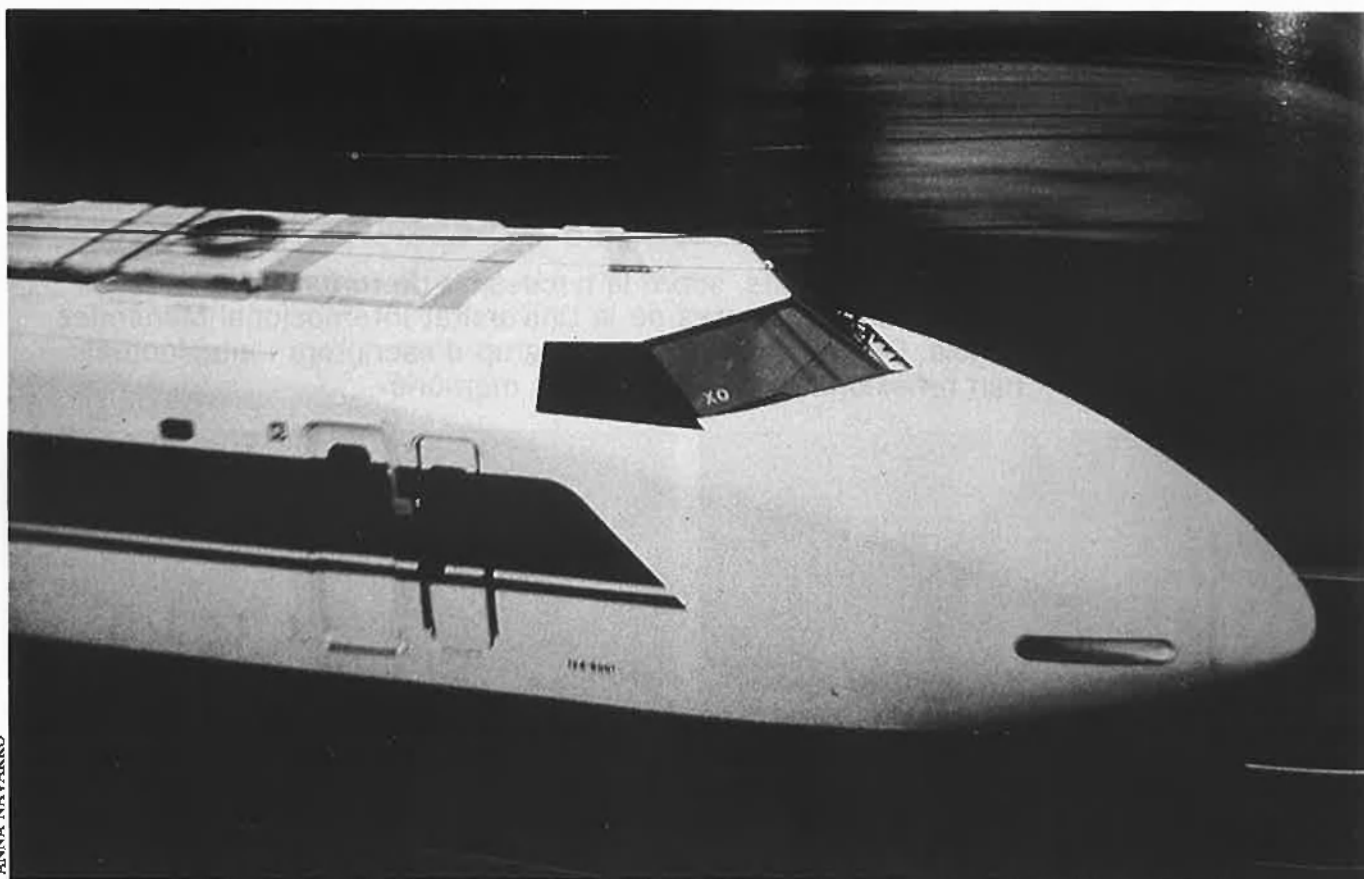
Fa dos anys es van descobrir materials que eren superconductors a temperatures més altes —a uns 125K, és a dir, 148° C—. Això ja permetia utilitzar nitrogen líquid com a refrigerant, amb un estalvi important en el cost del gas. Els superconductors es continuen investigant, però no sembla fàcil assolir temperatures pròximes a l'ambiental, cosa que faria del tren magnètic un mitjà de transport barat.

## A 500 quilòmetres per hora

De moment, el Maglev i el Transrapid han efectuat diverses proves. Els japonesos han assolit els 517 km/h, velocitat que significa el rècord mundial per un ferrocarril. Es tractava, però, d'una prova sense passatgers. Altres proves amb passatgers han permès arribar als 420 km/h, mentre els alemanys han circulat a 355 km/h. Els asiàtics creuen que podran arribar a dur els passatgers a més de 500 km/h.

Els trens magnètics presenten nombrosos avantatges respecte als altres ferrocarrils. En primer lloc, són més segurs. El carril per on circula el tren impedeix que aquest descarrilli o s'estimbi. Tampoc l'afecten tant els terratrèmols, cosa molt important per als japonesos.

D'altra banda, el cost d'una xarxa de trens magnètics necessitaria un manteniment menys costós, ja que no hi ha desgast de rodes o rails. La construcció del traçat pot ser més barata, perquè el tren magnètic, en no tenir fricció amb el terra, pot superar sense



Tren bala. El Japó és al capdavant de l'experimentació de trens d'alta velocitat.

dificultats desnivells de fins a 4,5 graus. D'aquesta manera no cal evitar muntanyes o construir túnels, que poden triplicar el cost total del traçat. A més, com que no hi ha fricció, els passatgers no noten vibracions ni sotrats.

Però els trens magnètics també presenten desavantatges. Si bé el motor és silenciós, el frec amb l'aire, tot i ser reduït, arriba a fer un soroll de 92 decibels. A més, sembla que els potents camps magnètics poden afectar marcapassos, ordinadors i rellotges de quarç. I en aquests moments, fer un traçat per a trens magnètics seria costós.

### Projectes i dubtes

Per això, el Japó i l'Alemanya Federal no tenen clares les inversions que faran. El ministre alemany de Transports, Friedrich Zimmermann, ha dit que el seu departament no gastarà ni un sol marc en aquest tren. Però el Ministeri de Recerca hi ha invertit 1.200 milions de marcs —uns 72.000 milions de pessetes—. A llarg termini, es necessitarien 180.000 milions de pessetes més.

El grup Thyssen Henschel, que junt amb la MBB i diversos bancs formen el consorci que promou el Transrapid, pensa que el projecte seria rendible.

Però per això cal fer un enllaç entre dues ciutats allunyades. Així, s'ha pensat de fer una línia entre Munich i Hamburg, travessant tot Alemanya i passant per Colònia, amb un recorregut de 1.025 quilòmetres. El projecte trigaria uns 15 anys a completar-se i costaria entre 2 i 3 bilions de pessetes. Línies més curtes, entre Hamburg i Hannover (153 km) o entre Essen i Bonn (110 km), costarien 300.000 milions de pessetes.

De moment, el que hi ha és una pista de prova de 32 quilòmetres i una decisió pendent que el govern alemany pot prendre el pròxim mes d'octubre.

Per la seva banda, els japonesos han donat llum verda a una pista de proves de 45 quilòmetres, que podria allargar-se i convertir-se en una línia comercial que uniria Tòquio i Osaka.

El 1990 s'invertiran 6.000 milions de iens —uns 510 milions de pessetes— i el pressupost total és de 30.000 milions de pessetes, coberts pel govern japonès, el govern local de Yamanashi —on es construirà la pista— i la companyia JR Tokai, una de les que aparegueren quan es van privatitzar els ferrocarrils japonesos, que tenien un dèficit d'uns 2 bilions de pessetes, causat sobretot per la construcció del tren bala. Si es completés la línia Tòquio-Osaka, el

cost estaria entre 250.000 i 850.000 milions de pessetes.

Un detall important és que els americans estan interessats en el Transrapid. Ja han encarregat per a 1994 un tren comercial que uniria l'aeroport d'Orlando i Disneyland, a Florida. La descongestió dels accessos als aeroports es veuria ajudada per aquests trens. A més, seria molt avantatjós en distàncies mitjanes per a suplir l'avió. La saturació de les línies aèries alemanyes és un dels arguments que el grup Thyssen utilitza.

La imaginació, a més, vola. Ja hi ha qui ha pensat en tubs on s'hagués fet el buit, per evitar el fregament de l'aire i augmentar encara més la velocitat, superant, de llarg, els 1.000 km/h. Això suposaria obres d'enginyeria impressionants i costoses.

Anant als projectes més viables, si el cost del funcionament dels trens magnètics es reduís, serien una seriosa alternativa al TGV. Potser per això els francesos destaquen les dificultats del Transrapid. Però la xarxa dels trens d'alta velocitat ja és prou costosa per a pensar que d'aquí a un temps sigui substituïda per una altra de trens magnètics. En tot cas, aquests poden tenir un paper important si les primeres línies, com l'americana, resulten rendibles. □