

La guerra dels corrents del segle XXI

**Opta al premi literari en valencià de divulgació científicotecnològica
ESTCE 2016**

Sense cap mena de dubte, l'energia elèctrica forma part de la nostra vida. En el treball o a casa, en el carrer o en un centre comercial, en qualsevol lloc, trobem aparells que funcionen amb electricitat –ordinadors, telèfons, motors, trens, semàfors, fanals, televisions, microones...– La llista és llarga i encara continua creixent, per exemple, amb l'electrificació dels mitjans de transport.

L'electricitat ja era coneguda a l'antiga Grècia. Cap a l'any 600 a.C., el filòsof grec Tales de Milet va observar que podia atraure xicotets objectes amb l'electricitat estàtica que es produïa en refregar una vareta d'ambre amb llana. Malgrat això, no va ser fins a finals del segle XIX quan es va desenvolupar la tecnologia necessària per a la seua generació i distribució. Concretament, va ser a la dècada dels vuitanta quan dos grans inventors lluitaven en l'anomenada *guerra dels corrents* per demostrar quin era el millor tipus de corrent: continu o altern. En el cas del corrent continu els electrons sempre es desplacen pels conductors en la mateixa direcció. En canvi, en el corrent altern la direcció del moviment dels electrons varia cíclicament, normalment amb un patró sinusoidal. Thomas Edison defensava el corrent continu i va construir la primera central de generació d'energia elèctrica per alimentar els consums de Manhattan, principalment l'enllumenat dels carrers, establiments i oficines. A més a més, deia que aquest era més segur. Harold

Brown, empleat d'Edison, va construir una cadira elèctrica on va electrocutar gossos, gats i elefants per mostrar el perill del corrent altern i desprestigiar així el seu principal rival, Nikola Tesla, qui apostava pel corrent altern. Així i tot, Tesla va guanyar el concurs per il·luminar la Fira Mundial de Chicago de 1893. Poc després, l'any 1895 es feia realitat el seu somni d'electrificar la ciutat de Nova York amb l'electricitat produïda a les cascades del Niàgara a 700 kilòmetres de distància. Però quin és el millor tipus de corrent? Podríem pensar que el corrent altern presenta més avantatges, ja que és el que s'utilitza pertot arreu després de més d'un segle d'experiència. Però per què?

Habitualment l'electricitat es genera en les centrals elèctriques i després es transporta fins als llocs de consum, és a dir, vivendes, comerços, indústries, hospitals, col·legis, etc. El transport es realitza per mitjà de les línies elèctriques, però aquestes presenten un greu inconvenient, la seua resistència al pas del corrent provoca pèrdues per calfament. És exactament el mateix que passava en les antigues bombetes d'incandescència, on el pas del corrent a través del filament de tungstè produïa llum però també calor. Se sap que aquestes pèrdues són proporcionals al quadrat del corrent, per tant, si es redueix el valor del corrent, les pèrdues també es redueixen. Però alhora també disminueix la

potència que es pot transportar pel mateix conductor.

La potència elèctrica és el producte de la tensió pel corrent. Per exemple, si connecten un eixugador de cabell de 2300 watts a una xarxa de tensió 115 volts –com la que hi ha en algunes regions de Brasil o Bolívia–, el seu consum és de 20 amperes. En canvi, si connectarem el mateix eixugador de cabell a l'endoll de casa –on la tensió és de 230 volts – el seu consum seria de 10 amperes. Per tant, com més tensió, menys corrent i menys pèrdues. És a dir, en l'exemple anterior les pèrdues es reduirien per quatre. Açò significa que la millor forma de transportar l'energia elèctrica és per mitjà de xarxes d'alta tensió –a Espanya hi ha nivells de tensió de 220.000 volts i 400.000 volts i estan gestionades per l'empresa *Red Eléctrica de España*–. Tanmateix, la tensió generada en les centrals està al voltant dels 12.000 volts i la tensió que arriba a les nostres cases és de 230 volts. Per tant, es necessiten unes altres màquines que ens permeten augmentar i reduir el valor de la tensió, els transformadors. Però l'inconvenient d'aquests és que només funcionen en corrents alterns. Per aquesta raó Tesla va guanyar la *guerra* a Edison.

Això vol dir que el corrent continu no té cap ús? No exactament. Tots aquells dispositius que inclouen components electrònics –ordinadors, telèfons mòbils, televisions...– utilitzen corrent continu. Però ja que a les nostres cases només arriba tensió i corrent alterns, aquests dispositius han d'incloure un rectificador per transformar-los en continus. No obstant això, els usos en aplicacions de gran potència són escassos, probablement l'ús més remarcable siga la catenària dels trens.

Les grans centrals elèctriques generen en corrent altern i després l'energia es transporta per mitjà de les xarxes d'alta tensió fins als llocs de consum. A més a més, les centrals se solen construir prop de les grans ciutats o polígons industrials per a reduir les pèrdues en el transport. Una mostra d'açò és la central de cycle combinat del Grau de Castelló o les centrals de Sagunt (cycle combinat) i Cofrents (nuclear) a València. Però actualment el sistema elèctric està enfrontant-se a una revolució per tal de

reduir les emissions de gasos contaminants i aconseguir en les pròximes dècades la meta de zero emissions. D'una banda, ens trobem amb la generació distribuïda, és a dir, la generació d'electricitat allà on es va a utilitzar, per exemple, les instal·lacions de plaques fotovoltaïques sobre les teulades de les vivendes. D'altra banda, ha crescut la generació d'electricitat en grans parcs eòlics, centrals solars i hidràuliques. El principal avantatge d'aquestes centrals és per tots conegut, són més respectuoses amb el medi ambient. Però també presenten alguns inconvenients. El primer és que moltes vegades no es poden situar prop dels consumidors. Com que l'electricitat s'ha de produir allà on estan disponibles els recursos primaris, siguen salts d'aigua, vent o sol, l'energia generada s'ha de transportar a grans distàncies, amb les consegüents pèrdues. D'altra banda, els recursos no són controlables. Demà pot ser un dia ventós i assolellat o pot ser un dia de calma i nuvolat. L'energia hidràulica sí que és més predictable, ja que la variació del cabal d'un riu no es produeix de sobte. Per a superar aquests reptes des de la Unió Europea s'està fomentant una major interconnexió de les xarxes de transport d'electricitat dels diferents països. D'aquesta manera el sud d'Europa, amb moltes hores de sol, podrà exportar l'excedent de generació a la resta d'Europa. I viceversa, el sud d'Europa podrà aprofitar-se dels abundants recursos eòlics i hidràulics del nord quan hi ha una manca d'energia solar.



I ara torna a aparèixer una altra vegada la pregunta que es feien Edison i Tesla fa 130 anys, corrent continu o altern? Doncs ara sembla que la resposta pot ser corrent continu, perquè per a un mateix valor de la tensió les pèrdues de les línies de corrent continu són menors que les de corrent altern. A més a més, en les darreres dues

dècades s'ha produït un gran desenvolupament de l'electrònica de potència, és a dir, dispositius electrònics que suporten milers d'amperes i que ens permeten transformar el corrent continu en altern i viceversa. Així doncs, ara l'objectiu és generar en corrent altern, augmentar la tensió amb els transformadors i transformar-lo en corrent continu a les estacions rectificadores. Després es transporta en forma de corrent continu fins als llocs de consum. Finalment, es torna a convertir en corrent altern i es redueix el nivell de tensió a les estacions inversores. Per tant, ens trobem davant d'una *segona guerra dels corrents*, ara no per imposar-se l'una sobre l'altra sinó per treballar l'una al costat de l'altra. Així podem aprofitar els avantatges dels dos tipus de corrent. I com a mostra d'açò podem citar els projectes iniciats a Alemanya, on hi ha planificats tres grans corredors de línies de corrent continu per unir els parcs eòlics del mar del Nord amb les zones industrials del sud i continuar així amb el progressiu tancament de les centrals nuclears. A Espanya ja es va inaugurar el 2012 el projecte Romulo, un enllaç en corrent continu que uneix Sagunt i Menorca i el 2014 es va posar en funcionament INELFE, un altre enllaç entre Espanya i França.