

ESTUDIS
DE RECERCA
DIGITALS

17

Jordi Barrat i Esteve (ed.)

Jordi Castellà i Roca

Mila Gascó

David Dueñas i Cid

Lluís Alfons Ariño

Rubén Martínez Dalmau

Votacions electròniques: una eina de gestió pública per a la millora de la qualitat democràtica i la participació política



Generalitat de Catalunya
Escola d'Administració Pública
de Catalunya

Votacions electròniques: Una eina de gestió pública per a la millora de la qualitat democràtica i la participació política

Jordi Barrat i Esteve (ed.)
Jordi Castellà i Roca
Mila Gascó
David Dueñas i Cid
Lluís Alfons Ariño
Rubén Martínez Dalmau

Barcelona, febrer de 2018

Estudis de Recerca Digitals, núm. 17



Generalitat de Catalunya
**Escola d'Administració Pública
de Catalunya**

Aquest document és fruit d'una recerca promoguda a partir de la subvenció a treballs de recerca sobre l'Administració pública de l'Escola d'Administració Pública de Catalunya (resolució GRI/2844/2013, de 20 de desembre), i ha estat sotmès a una avaluació externa que n'ha validat el contingut i n'ha recomanat la publicació.



Aquesta obra està subjecta a llicència Creative Commons Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>). Està permès de reproduir-la, distribuïr-la i fer-ne comunicació pública, sempre que es faci sense afany de lucre i se'n reconeixin explícitament les autors, i l'Escola d'Administració Pública de Catalunya com a editora de la publicació.

Títol del treball:

VOTACIONS ELECTRÒNIQUES: UNA EINA DE GESTIÓ PÚBLICA PER A LA MILLORA DE LA QUALITAT DEMOCRÀTICA I LA PARTICIPACIÓ POLÍTICA

Col·lecció: Estudis de Recerca Digitals, núm. 17

Autors: Jordi Barrat i Esteve (ed.), Jordi Castellà i Roca, Mila Gascó, David Dueñas i Cid, Lluís Alfons Ariño, Rubén Martínez Dalmau

© 2018, Jordi Barrat i Esteve, Jordi Castellà i Roca, Mila Gascó, David Dueñas i Cid, Lluís Alfons Ariño, Rubén Martínez Dalmau

© 2018, Escola d'Administració Pública de Catalunya

Coordinació editorial: Servei de Recerca, Documentació i Publicacions

Correcció lingüística: Teresa Corominas Umbert

Maquetació: Entitat Autònoma del Diari Oficial i de Publicacions

Primera edició: febrer de 2018

ISBN: 978-84-393-9656-7 (pdf)

978-84-393-9655-0 (epub)

DOI: 10.2436/10.8030.03.13

Aquest document digital és accessible al [web de publicacions de l'EAPC](#), dins la col·lecció [Estudis de Recerca Digitals](#).

Índex

0. Introducció	7
A. El marc normatiu del vot electrònic a Catalunya.	
Especial referència al sufragi dels residents a l'exterior	9
A.1. Introducció	9
A.2. Dret electoral i vot electrònic	10
A.3. Eleccions no polítiques i vot electrònic	12
A.4. Els catalans residents a l'estranger i el vot electrònic	14
A.5. Conclusions	19
B. Propietats en els sistemes de verificació de la votació electrònica i estudi de proves realitzades	20
B.1. Introducció	20
B.2. Conceptes generals de la votació electrònica	23
B.3. Propietats en els sistemes de verificació de la votació electrònica	26
B.4. Experiències de votació electrònica	31
B.5. Conclusions	35
C. Els processos de votació i la gestió interna	36
C.1. Introducció	36
C.2. Experiències de votació electrònica: la importància de la gestió interna	38
C.3. Lliçons apreses	41
D. El vot electrònic: aspectes que cal considerar des de les ciències socials	46
D.1. Introducció	46
D.2. La confiança en el sistema	49
D.3. L'atracció de nous votants, la bretxa digital i el seu impacte	55
D.4. Tipus de vot electrònic	58
D.5. Conclusions	59
E. El vot electrònic al sistema universitari català. El CSUC	60
E.1. Introducció	60
E.2. Acord del sistema universitari català per als serveis d'administració electrònica	62
E.3. Antecedents del vot electrònic en el sistema universitari català (UAB, UdG, URV)	63
E.4. Vot electrònic en el sistema universitària català	64

F. Política i participació electrònica: el cas d'Agora Voting/nVotes	73
F.1. Introducció: política i participació electrònica, un canvi paradigmàtic	73
F.2. Agora Voting, naixement i evolució	75
F.3. Les consultes de Podemos i el procés de votació gestionat per Agora Voting	77
F.4. Agora Voting, Podemos i la participació electrònica	82
G. Conclusions	85
H. Referències	88

0. Introducció

Catalunya té una llarga experiència en votacions electròniques,¹ que, de fet, es remunten vint anys enrere fins a les eleccions autonòmiques de 1995, però es tracta de meres proves pilot no vinculants que miren de fomentar aquest nou format de decisió. Les eleccions de 2003 repetiren l'experiment, i el referèndum sobre la Constitució europea, el 2005, també inclogué proves experimentals de votació electrònica a quatre municipis catalans.

Mentre que a escala catalana ens trobem, doncs, amb una trajectòria limitada, els municipis catalans han adoptat una posició més decidida, aprofitant la convocatòria de consultes populars en diversos formats. Callús (Bages) i Sant Bartomeu del Grau (Osona) són dos municipis pioners en l'ús d'eines electròniques per permetre l'expressió política dels seus veïns. Sant Andreu de Llavaneres ho assajà un cop, i cal citar també l'experiència a Barcelona sobre la reforma de l'avinguda Diagonal. Es tracta d'iniciatives ja una mica llunyanes i amb resultats dispars, però més recentment hem assistit a una certa revifalla d'aquesta qüestió en l'àmbit local. Diversos municipis han celebrat consultes populars electròniques en aquests darrers anys: Riudellots de la Selva, Premià de Mar, Olot, Girona i un altre cop Callús.

A més a més d'aquests antecedents reals, cal assenyalar que la legislació catalana requereix la creació d'una plataforma institucional comuna de vot electrònic. La Llei 4/2010, de 17 de març, de consultes populars per via de referèndum, assenyala, en aquest sentit, que «el Govern ha de posar a disposició dels ens locals una plataforma tecnològica comuna que permeti la implantació homogènia del sistema de vot electrònic» (art. 58). D'altra banda, l'article 59 estableix un sistema de garanties i transparència en què es preveu una certificació externa del sistema de vot electrònic, una comissió independent de garanties i, entre altres mesures, la remissió d'un informe anual al Parlament. Més de set anys després, res de tot això s'ha dut a terme.

D'altra banda, les consultes populars no són els únics àmbits on les votacions electròniques podrien ser útils per a la millora de la gestió pública. L'Administració inclou altres procediments en què es fa necessari que un col·lectiu determinat de persones es pronunciï de forma individual i secreta. A títol indicatiu, les eleccions sindicals o les eleccions a consells escolars són dos procediments en què l'ús de noves tecnologies podria facilitar una gestió més eficient i, sobretot, un augment notable de la participació de les persones interessades.

Tot plegat aconsella explorar la viabilitat de la plataforma institucional comuna de vot electrònic exigida per la Llei 4/2010, i, amb aquest objectiu, s'han reunit experts de les diferents disciplines involucrades en el desplegament d'un sistema de vot electrònic (dret, informàtica, sociologia, gestió pública) amb tècnics experts de les administracions públi-

1. Diversos autors. *El vot electrònic a Catalunya: reptes i incerteses*. Barcelona: Editorial Mediterrània - Fundació Jaume Bofill, 2007. (Col·lecció Polítiques; 56) [<http://www.fbofill.cat/sites/default/files/451.pdf>]

ques catalanes. El projecte posa en comú aquest ric ventall de perspectives i estableix les bases, en cas que es consideri finalment viable, d'una futura plataforma comuna de vot electrònic. Tenim, en aquest sentit, un precedent en el Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC), que disposa ja d'un sistema integrat de vot electrònic al servei de les diferents universitats.

A. El marc normatiu del vot electrònic a Catalunya. Especial referència al sufragi dels residents a l'exterior

Jordi Barrat i Esteve

A.1. Introducció

El vot electrònic planteja nombrosos interrogants jurídics que convé esvaïr a l'hora d'avaluar-ne la possible implantació en l'àmbit electoral català. A més a més, aquests dubtes presenten perfils diferents, de tal forma que l'anàlisi jurídica ha de resoldre simultàniament aspectes legals de tenor divers.

En aquest sentit, cal assegurar-se d'entrada que el vot electrònic és compatible amb els principis o estàndards que caracteritzen qualsevol elecció democràtica. Es tracta, doncs, d'una aproximació substancial que pretén saber si principis com ara el secret del vot, la llibertat de l'elector o la igualtat de condicions es poden seguir respectant en el marc del vot electrònic, si més no al mateix nivell i amb condicionants similars als que ja es donen avui en dia per als diferents mètodes de votació tant presencial com remota (ex.: vot postal, vot per procuració, urnes mòbils, vot tradicional en col·legi electoral).

Però la perspectiva substancial no és suficient. Si ens trobem, com és el cas, en un estat amb una descentralització territorial del poder, caldrà analitzar com es distribueixen les competències relatives a l'organització de les diferents convocatòries electorals. De forma més concreta, caldrà saber quines fases del procés electoral poden, de forma efectiva, ser dutes a terme per les administracions catalanes i quines altres, per raons diverses, han de ser impulsades per altres ens, com ara les Corts Generals o, en l'àmbit administratiu, l'Oficina del Cens Electoral, el Ministeri de l'Interior o la Junta Electoral Central.

Finalment, aquesta secció no es limita al que podríem qualificar com a eleccions de caràcter polític, és a dir, les municipals, catalanes, estatals i europees. Aspirarem a presentar també aquesta nova tecnologia (el vot electrònic) com una eina vàlida per a altres àrees on es fa necessari recomptar voluntats individuals. Es pot tractar d'eleccions de caire administratiu, com ara les sindicals dins dels ens públics o la designació dels consells escolars, o bé de processos de participació política que, en sentit ampli, podrien incloure des de les consultes populars, de caràcter referendari o no, fins a pressupostos participatius o figures similars.

Sigui com sigui, en vista de les darreres eleccions catalanes del 27 de setembre de 2015, el text presta especial atenció a un camp on el vot electrònic podria ser d'immediata utilitat per afrontar una situació que actualment presenta debilitats institucionals i procedimentals notables. En aquest sentit, l'accés dels catalans residents a l'exterior al dret de sufragi actiu ha empitjorat en els darrers anys com a conseqüència d'un seguit de decisions legislatives i organitzatives desafortunades. El text dedica, doncs, un protagonisme especial a aquest supòsit.

Després d'analitzar de forma sumària els principis fonamentadors del dret electoral (I) i la seva relació amb el vot electrònic, el text exposa el marc normatiu de les diferents àrees (II) que, més enllà de les eleccions polítiques, es poden també veure afavorides per aquesta tecnologia. Finalment, s'avalua el marge de maniobra a disposició de l'Administració autonòmica catalana en el supòsit del sufragi dels residents a l'exterior.

A.2. Dret electoral i vot electrònic

Igualtat, universalitat, llibertat, secret i, paradoxalment també, transparència conformen de forma sintètica el marc conceptual que guia qualsevol convocatòria electoral.

La igualtat es refereix tant als votants –en el sentit que tots tenen el mateix nombre de sufragis a la seva disposició– com als vots –en el sentit que tots tenen el mateix pes. A més a més, la igualtat també es relaciona amb la universalitat del sufragi –en el sentit que no són admissibles discriminacions provocades per l'exclusió de determinats individus del conjunt dels ciutadans.

La llibertat es refereix a la capacitat de decidir de forma autònoma l'opció més adequada, i està relacionada tant amb l'absència de coacció externa com amb la necessitat de rebre tota la informació necessària per votar de forma neutral i no esbiaixada. La motivació del secret del vot, l'admissió del qual com a principi electoral bàsic fou relativament tardana, està, de fet, relacionada amb la necessària llibertat de l'elector. S'entén que, atès el context social i les desigualtats existents, el ciutadà mai no podrà actuar lliurement si no s'ofereixen o fins i tot s'imposen procediments per a l'exercici secret del dret de sufragi.² Un cop emès el vot, el secret esdevé anonimat, és a dir, la forma de garantir el secret consisteix en la desvinculació segura entre la identitat del votant i el contingut del seu vot.³

I aquest darrer tret enllaça amb el cinquè dels principis esmentats: la transparència. Comprovarem, a més a més, al llarg del text com aquest requeriment presenta reptes legals, tècnics i operacionals de resolució molt complexa en el camp del vot electrònic. Això és així perquè, en realitat, transparència i secret/anonimat són dos principis contradictoris *per se*. Sembla difícil, efectivament, oferir màximes garanties públiques de transparència sobre el funcionament correcte del sistema i preservar simultàniament del coneixement general aspectes bàsics del procediment com la vinculació entre el contingut del vot i la identitat de cada elector. Pot semblar agosarat, tenint en compte aquestes premisses, provar de demostrar, per exemple, que cada votant hi ha participat un sol cop o que la papereta computada finalment reflecteix de forma fidedigna la voluntat original de l'elector.

2. Cfr. Bertrand, R.; Briquet, J. L.; Pels, P. (eds.). *The hidden history of the secret ballot*. Bloomington: Indiana University Press, 2006. També Barrat Esteve, J. «El secreto del voto a debate». A *Constitución y democracia: ayer y hoy. Homenaje a Antonio Torres del Moral*. Madrid: Universitas, 2012, p. 859-871.

3. Per a l'anàlisi de la reformulació del principi del secret en el cas del vot per internet, Madisse, Ü.; Vinkel, P. «Constitutionality of Remote Internet Voting: The Estonian Perspective». *Juridica International*, XVIII/2011 (2011), p. 8.

Tot plegat ha condicionat el procediment electoral, i, a l'hora d'avaluar l'eventual utilització del vot electrònic, es constata que la forma tradicional d'organització de les eleccions ja no serveix per garantir un nivell similar de compromís amb els principis democràtics esmentats. Cal cercar noves estratègies jurídiques, i aquestes estratègies hauran d'estar lligades a consideracions socials, tècniques i gerencials.

A títol indicatiu, el vot per internet planteja ja d'entrada problemes rellevants en relació amb el secret del vot i la llibertat del votant. Aquest sistema parteix de l'emissió del sufragi des d'entorns no controlats per l'administració electoral, i aleshores els perills de coerció sobre el votant esdevenen reals. No hi ha tampoc cap eina tecnològica que ens pugui garantir que qui està votant realment ho està fent de forma plenament lliure. Com ja anticipàvem, la resposta no rau en més tecnologia, sinó que s'ha de trobar en altres àmbits, concretament en el disseny del procediment de votació i/o en el contrast entre aquest vot per internet amb altres mecanismes remots de votació.

Així doncs, certs països incorporen el vot múltiple com a contramesura per prevenir eventuals coaccions. La plataforma de vot electrònic estarà configurada de tal forma que admetrà diversos sufragis del mateix individu, emesos potser en diversos dies al llarg del període de votació. Legalment només es tindrà en compte el darrer, però l'extorsionador no sabrà si el sufragi emès davant seu és realment el darrer, i per tant el vàlid, o si en canvi ha estat cancel·lat posteriorment pel votant amb un altre sufragi. A més a més, com a Estònia, el votant sempre reté l'opció d'anar a votar en paper durant la jornada electoral, sufragi que aleshores prevaldria sobre els electrònics anteriors.

D'altra banda, cal avaluar fins a quin punt els interrogants que sorgeixen en el camp del vot per internet no han estat ja analitzats per altres tipus de procediments. Per exemple, els països que admeten el vot postal, com el cas de Suïssa, deuen haver ja debatut sobre els seus avantatges i inconvenients en relació amb la llibertat d'un votant que confecciona i emet el seu sufragi des d'entorns no controlats o, si més no, amb un control molt inferior al que es dona durant la jornada electoral. Un cop un país ha admès, per les circumstàncies que sigui, el vot postal, la introducció posterior del vot per internet tindrà ja esvaïdes determinades incògnites, ja que els dubtes seran comuns tant en el vot postal com en el vot per internet.

Confiança i transparència són categories que ens mostren un altre bon exemple de diàleg entre principis jurídics, condicionants tecnològics del vot electrònic i mesures organitzatives. Com es tractarà també en altres seccions d'aquest treball, el vot electrònic impedeix que hi hagi per part dels ciutadans un control efectiu de la seva operativitat. Només tècnics especialistes podran fer aquest control, per la qual cosa tant els electors com les autoritats electorals hi perden protagonisme. Atès que la tecnologia informàtica només és comprensible per a un grup selecte de persones, el manteniment del control democràtic del procés, element irrenunciable, rau en la implantació de mecanismes alternatius de generació de confiança. Es tracta, doncs, d'impulsar processos de verificabilitat, d'auditoria o de certificació, i tot plegat en condicions de màxima transparència.⁴

4. *Cfr.* Barrat Esteve, J. «Los procesos de certificación de los sistemas electrónicos de votación». A Biglino Campos, P. (dir.). *Nuevas expectativas democráticas y elecciones*. Madrid: Iustel, 2008, p. 157-192.

Com en el cas del secret, aquí també cal jugar amb diverses perspectives, legals, tècniques i operacionals. Cal, doncs, mantenir els principis electorals de qualsevol convocatòria electoral i cercar els mitjans de control adequat per uns canals de votació innovadors que plantegen reptes diferents dels tradicionals.⁵

A.3. Eleccions no polítiques i vot electrònic

Més enllà de les eleccions qualificades com a polítiques, totes les administracions públiques també han d'organitzar altres procediments en què resulta necessari conèixer de manera formal i garantista la voluntat de determinats col·lectius.

En el cas, per exemple, de la Generalitat de Catalunya, aquest fet es pot constatar fàcilment si ens fixem en els descriptors de funcions de l'Àrea de Processos Electorals i Consultes Populars, adscrita al Departament de Governació, Administracions Públiques i Habitatge. Aquesta unitat funcional té com a ocupació bàsica l'organització de les eleccions al Parlament de Catalunya i les del Consell de la Val d'Aran, és a dir, dos casos de comicis de caire polític, però el decret que la regula també li adjudica, de forma ben significativa, el suport a altres processos electorals que es desenvolupin dins de la Generalitat. Li pertoca, en concret, «portar a terme la coordinació tècnica interdepartamental en qualsevol procés electoral i consulta popular que correspongui realitzar, coordinar o organitzar a la Generalitat de Catalunya» (art.19 del Decret 262/2016, de 7 de juny, de reestructuració del Departament de Governació, Administracions Públiques i Habitatge).

Hi ha si més no dos casos especialment significatius en què el vot electrònic pot resultar beneficiós: les eleccions sindicals en el si de la Generalitat de Catalunya i el procediment per a la selecció dels membres dels consells escolars. En primer lloc, la normativa sindical, com l'electoral, està repartida entre legislacions estatals i catalanes, de tal forma que el marge de maniobra a l'abast de la Generalitat es pot veure encongit. En el cas de la normativa sindical dins de les administracions públiques, per exemple, l'article 149.1.18 CE confereix competència exclusiva a l'Estat per a l'establiment de les bases del règim jurídic de les administracions públiques i del règim estatutari dels seus funcionaris.

Aquest precepte es desenvolupa parcialment a la Llei 9/1987, de 12 de juny, d'òrgans de representació, determinació de les condicions de treball i participació del personal al servei de les administracions públiques. S'hi inclou normativa bàsica d'obligat compliment per a les autoritats autonòmiques, i, entre d'altres, l'article 20.1 estableix que «*las Juntas de Personal y los Delegados de Personal se elegirán mediante sufragio personal, libre, directo y secreto. Podrá emitirse por correo en la forma que se establezca, de acuerdo con las normas electorales*». Més endavant, l'article 27.1 recorda que «*el acto de votación se efectuará en los*

5. Per a una reflexió més detallada sobre els principis electorals aplicats al vot electrònic, Barrat Esteve, J. (ed.), *El voto electrónico y sus dimensiones jurídicas: entre la ingenua complacencia y el rechazo precipitado*, Madrid: Lustel, 2016; i per a una anàlisi de la jurisprudència comparada en casos ja concrets, Driza-Maurer, A.; Barrat Esteve, J. (eds.), *E-Voting Case Law: A Comparative Analysis*, Londres: Routledge, 2015.

centros o lugares de trabajo, en la Mesa que corresponda a cada elector y durante la jornada laboral, teniéndose en cuenta, en su caso, las normas que regulen el voto por correo».

Així doncs, la normativa bàsica estatal no preveu de forma explícita l'ús de mitjans telemàtics i es refereix al sufragi postal com a mitjà alternatiu de vot en cas de no poder fer-ho presencialment en els col·legis electorals corresponents. No es coneixen casos en què aquest marc regulador hagi donat peu a una interpretació favorable al vot electrònic, però, si acudim a la regulació general de l'Estatut dels treballadors, text que incorpora un tenor literal molt similar a l'esmentat, hi trobarem casos rellevants.

Resulta significativa, en aquest sentit, la sentència del Jutjat Social número 25 de Madrid, en data de 21 de setembre de 2015. Enfrontat a un recurs contra l'ús del vot electrònic en una empresa, el jutge ho accepta, ja que entén que *«la disposición citada no prohíbe el voto telemático. Tan solo exige que el sufragio sea personal, directo, libre y secreto; y señala que podrá emitirse por correo»*. El precepte esmentat és l'article 69.1 de l'Estatut dels treballadors, amb un tenor literal gairebé igual que l'article 20 de la Llei 9/1987.

Així doncs, quan ambdues normatives es refereixen a l'emissió de vot per correu de conformitat amb l'establert a les normes electorals, caldria entendre aquesta previsió com una opció que no preclou l'ús de mitjans electrònics sempre que respectin els principis generals d'una elecció democràtica: *«Y en cuanto que no esté previsto expresamente por la ley este tipo de votación, ello no es obstáculo para su validez, siempre que se respeten los principios indicados»* (Jutjat Social núm. 25, Madrid, 21.09.2015). Caldrà avaluar, en tot cas, la continuïtat d'aquesta línia jurisprudencial i fins a quin punt és compatible amb l'article 27 de la Llei 9/1987, on la referència al vot postal pot semblar més limitadora.

En relació amb els consells escolars, el marc normatiu també planteja certes problemàtiques. D'una banda, el dret a l'educació i a la llibertat d'ensenyament, drets regulats a l'article 27 CE, en poden resultar afectats, i, d'altra banda, la distribució competencial entre Estat i autoritats autonòmiques també atorga al primer la facultat de dictar certes normes de caràcter bàsic. A més a més, l'autonomia de gestió concedeix als centres docents un cert marge d'autoorganització, com queda reflectit, per exemple, a l'article 28.5 del Decret 102/2010, de 3 d'agost, d'autonomia dels centres educatius: *«els processos electius es desenvolupen en el centre d'acord amb les normes que aprovi el consell escolar a proposta de la direcció del centre públic o de la persona titular del centre privat concertat. En tot cas, aquestes normes han de garantir la publicitat dels respectius censos electorals i de les diverses candidatures, han de determinar la composició de les meses, que seran presidides pel director o directora, o persona de l'equip directiu en qui delegui, i han d'establir un període no inferior a deu dies entre la convocatòria de les eleccions d'un sector i el dia de les votacions»*.

D'altra banda, la convocatòria de renovació dels consells corresponent a 2014 incorporava certes prescripcions d'obligat compliment, entre les quals paga la pena destacar el següent: *«les votacions són personals, directes i secretes. No s'admet la delegació de vot ni el vot per correu»* [art. 4.7 Normes del procés electoral (annex) / Resolució ENS/2160/2014, de 16 de setembre, per la qual s'estableix el calendari del procés electoral per renovar els mem-

bres dels consells escolars dels centres públics i privats sostinguts amb fons públics]. Així doncs, la normativa utilitzada en la renovació tres anys enrere exclou el vot per correu, i es pot deduir que, en bona lògica, el vot per internet, també remot, hi estaria vedat.

Sigui com sigui, tant les eleccions sindicals com els consells escolars constitueixen excel·lents oportunitats per mirar d'avançar en l'ús del vot electrònic. Els canvis legals que es facin necessaris sempre seran menys crítics i sensibles que els derivats d'eleccions polítiques o consultes populars.

A.4. Els catalans residents a l'estranger i el vot electrònic

Es tracta, sens dubte, del capítol més complex en relació amb un possible ús del vot electrònic. I, significativament, també és l'àrea on sembla haver-hi més consens sobre els avantatges reals del vot per internet. Les actuals traves burocràtiques, els terminis ajustats o altres càrregues procedimentals quedarien esvaïts amb un sufragi electrònic remot.⁶

Farem referència, a continuació, a normatives internacionals que avalen, amb certes limitacions, l'ús del vot electrònic remot en aquests casos, citarem les iniciatives ja impulsades des de diverses comunitats autònomes, i, finalment, avaluarem fins a quin punt la legislació espanyola actual permetria un vot per internet per als catalans residents a l'estranger.

En relació amb la normativa internacional, el document segurament més significatiu és el text de la Comissió de Venècia on es comparen diversos sistemes de sufragi remot.⁷ La Comissió conclou que ambdós procediments són compatibles amb les directrius del Consell d'Europa amb la condició d'aplicar-hi certes mesures precautòries. A més a més, «*for non-supervised e-enabled voting, technical standards must overcome different threats to those which exist for postal voting. This form of voting must only be accepted if it is secure and reliable. In particular, the elector must be able to obtain confirmation of his or her vote and, if necessary, correct it without the secrecy of the ballot being in any way violated. The system's transparency must be guaranteed. Insofar as an e-enabled voting system meets these conditions, it is compatible with the European standards on electoral matters, and in particular with Article 3 of Protocol 1 to the European Convention on Human Rights*» (§ 70).

6. El recent Acord de la Junta Electoral Central núm. 261/2016, de 16 de novembre, és particularment significatiu. La Junta traça un repàs al detall dels inconvenients derivats de les darreres reformes del procediment de vot dels residents absents, i conclou que, «*con el régimen jurídico vigente de las elecciones, es muy difícil corregirlos y se propone como alternativa estudiar la implantación de un procedimiento de voto telemático para estos electores*». Tant aquesta conclusió com sobretot el tenor general de l'informe suposen una certa inflexió si es comparen amb les recomanacions del Consell d'Estat, formulades l'any 2009 en un informe amb propostes de modificació del règim electoral general. El Consell d'Estat hi adoptava una actitud molt curiosa i recomanava, específicament per al vot electrònic, «*continuar durante más tiempo el estudio preparatorio y la aplicación experimental que debe llevarse a cabo a través de proyectos diseñados y realizados, con participación de todas las fuerzas políticas, como 'proyectos de Estado'*» (p. 369-370).

7. *Report on the Compatibility of Remote Voting and Electronic Voting with the Standards of the Council of Europe [CDL-AD(2004)012]*.

El mateix Consell d'Europa aprovà també la Recomanació 2004 (11) sobre estàndards legals, operacionals i tècnics del vot electrònic.⁸ Es tracta de l'única normativa oficial internacional en la matèria, i, a més a més de diverses consideracions sobre l'organització del vot electrònic, cal destacar-hi el precepte on es recomana utilitzar el vot electrònic remot únicament com a canal de votació complementària mentre no hi hagi una plena accessibilitat universal (§ 4).

Endinsant-nos ja en el context pròpiament espanyol, cal fer esment de les iniciatives adoptades per diverses comunitats autònomes. El País Basc és segurament el cas més rellevant. El capítol X del títol V de la Llei 5/1990, d'eleccions al Parlament Basc, regulava el procediment de votació electrònica. Fou aprovat l'any 1998 i es va derogar el mes de desembre de 2015.

La normativa basca no es referia al vot dels residents absents, sinó que únicament canviava la forma d'emetre el vot en els col·legis electorals. Es tracta d'una previsió legal que no es posà mai en pràctica i que finalment ha estat derogada. La nova llei és molt més genèrica: «1. Se habilita al Gobierno Vasco, previo informe de la Junta Electoral de la Comunidad Autónoma, para realizar en las elecciones al Parlamento Vasco las pruebas piloto que estime necesarias mediante el empleo de nuevas tecnologías que mejor se adapten al proceso electoral, a fin de evaluar su posible implantación. 2. En todo caso, los sistemas a testar según lo señalado en el apartado anterior deberán garantizar el secreto del voto y la transparencia del escrutinio» (disposició addicional segona, Llei 11/2015, de 23 de desembre de 2015).

En el cas asturià trobem ja una proposta normativa directament relacionada amb el vot dels migrants. La disposició addicional primera de la proposició de llei presentada el 3 d'octubre de 2013⁹ per tres grups parlamentaris portava per títol «*Sistema de voto electrónico para los asturianos residentes en el extranjero*», i el seu contingut insta a una futura llei sobre aquesta qüestió: «*Para el ejercicio del derecho de sufragio por los asturianos residentes en el extranjero se articulará legislativamente un sistema de voto electrónico a distancia que garantice el carácter universal, libre, igual, directo y secreto del voto.*» La seva presa en consideració fou rebutjada poc després.

El 26 de gener de 2016 es presentà una nova proposició de llei en què es reproduïx el text ja esmentat de 2013,¹⁰ i convé fer referència aquí al posicionament adoptat pel Govern central. En un escrit de data 16 de març de 2016, la Secretaria General Tècnica del Ministeri de l'Interior, amb un informe previ de la Direcció General de Política Interior, es recorda que «*el ejercicio del voto por personas que viven en el extranjero se contempla en el artículo 75 de la LOREG, siendo de aplicación directa al ámbito de las Comunidades Autónomas*

8. *Recommendation Rec (2004)11 of the Committee of Ministers to member states on legal, operational and technical standards for e-voting*. El text ha estat objecte d'una actualització detallada i està previst que s'acabi aprovant una nova recomanació al llarg de 2017. Podeu trobar més detalls sobre aquesta tasca de revisió a: www.coe.int/en/web/electoral-assistance/e-voting.

9. <https://presnolinera.files.wordpress.com/2013/10/proposicic3b3n-de-modificacic3b3n-de-la-ley-electoral-de-asturias.pdf>.

10. <http://anleo.jgpa.es:8080/appAst/Imagen/regent/2016/01/0005688.PDF>.

por encontrarse dentro de la disposición adicional primera, apartado 2, de la mencionada LOREG. Es decir, que su regulación queda fuera de las competencias autonómicas» (p. 8).

Es tracta d'una afirmació polèmica, la qual és replicada, per exemple, per Miguel Ángel Presno Linera en assenyalar que «*el informe también rechaza que se puedan regular el voto anticipado y el electrónico (para el caso de los asturianos residentes fuera). Se podrá censurar la necesidad de tales figuras –especialmente la primera–, pero en ambos casos se trata de formas de ejercicio del voto, no de los aspectos esenciales del derecho, y sobre ello la competencia de las Comunidades es clara. Por cierto, el voto electrónico presencial ya está previsto en la Ley electoral vasca y nadie lo cuestionó*».¹¹

Finalment, en el cas de la Rioja, es presenta i es rebutja una proposició de llei amb un tenor literal proper al de l'asturiana:

«Artículo 38 bis.

1. *El Gobierno de La Rioja desarrollará un sistema de voto electrónico a distancia para que los riojanos residentes en el extranjero puedan ejercer su derecho al voto, que garantice el carácter universal, libre, igual, directo y secreto de su derecho de sufragio.*
2. *Paulatinamente, este sistema de voto electrónico se implantará también en todos los colegios electorales de la circunscripción electoral de La Rioja» (Boletín Oficial Parlamento de La Rioja, Serie A / Textos Legislativos, 84, 13 de noviembre de 2013, p. 4170-4176).*

En el cas català, les dues lleis de consultes populars, referendàries i no referendàries, es refereixen al vot electrònic. Tot i estar parcialment anul·lades pel Tribunal Constitucional, els preceptes que ara ens interessin segueixen vigents avui en dia, en un cas a efectes de les consultes locals per via de referèndum i, en l'altre cas, per a les anomenades «consultes sectorials».

La Llei 4/2010, de 17 de març, sobre consultes populars per via de referèndum, preveu que «el Govern ha de posar a disposició dels ens locals una plataforma tecnològica comuna que permeti la implantació homogènia del sistema de vot electrònic» (art. 58). També s'hi detallen determinades garanties per assegurar la credibilitat del sistema (art. 59).

D'altra banda, la Llei 10/2014, de 26 de setembre, de consultes referendàries i d'altres formes de participació ciutadana, es refereix al vot electrònic en els termes següents:

«Article 28. Utilització de mitjans electrònics

1. La participació a les consultes populars no referendàries es pot fer per mitjans electrònics, sempre que es garanteixi:
 - a) La seguretat en la identificació del participant.

11. «¿Una ley electoral "asturiana"?» <https://presnolinera.wordpress.com/2016/04/08/una-ley-electoral-asturiana> [Consulta: 19 juny 2016]. L'autor no esmenta, però, que, tal com ja s'ha vist, la legislació basca no afectava el vot dels residents absents, i, per tant, tampoc l'article 75 LOREG, que és l'assenyalat per l'escrit del Ministeri.

- b) La no-duplictat o multiplicitat de participació d'una mateixa persona.
 - c) El secret del vot, de manera que no es pugui establir cap vinculació entre l'opinió expressada i la persona que l'ha emesa.
 - d) La seguretat del vot electrònic per a impedir l'alteració de la participació o dels vots emesos.
 - e) La transparència suficient perquè els actors interessats puguin dur a terme una observació i supervisió independent i fonamentada.
2. El vot electrònic pot ésser presencial o telemàtic.
 3. Els mitjans electrònics, a més d'utilitzar-se per a la participació en les consultes, també es poden utilitzar per a la recollida de signatures en el cas de la iniciativa ciutadana, sempre que es garanteixi la seguretat en la identificació dels signants.
 4. El Govern ha de regular per reglament el sistema de participació electrònica d'acord amb el que estableix aquest article. Aquesta regulació ha d'incloure l'establiment d'una plataforma tecnològica comuna per a permetre'n la implantació homogènia en l'àmbit local.»

Sigui com sigui, en relació amb l'àmbit estrictament electoral, cal dir que la normativa aplicable prové de diverses fonts. Cal partir, en primer lloc, del principi general d'autoorganització institucional, derivat de forma gairebé immediata del mateix dret a l'autonomia (art. 2 CE). L'article 148.1.1 CE inclou la capacitat de definir les institucions d'autogovern com una de les competències a assumir per part dels estatuts d'autonomia, el contingut mínim dels quals també es refereix a aquestes institucions [art. 147.2.c) CE].

Atès que l'organització de les eleccions forma part d'aquestes institucions d'autogovern, l'Estatut hi fa referència a l'article 56 EAC, però malauradament part d'aquestes previsions no s'han fet efectives perquè el Parlament català no ha sabut aprovar en més de tres dècades una llei electoral pròpia. Es tracta de l'única comunitat autònoma sense aquesta normativa. Mentrestant segueix vigent, en virtut de la disposició transitòria segona, la disposició transitòria quarta de l'Estatut de 1979, que assenyala que «en tot allò que no sigui previst en la present disposició, seran d'aplicació les normes vigents per a les eleccions legislatives al Congrés dels Diputats de les Corts Generals».

Malgrat la potestat per aprovar una llei electoral, el marge de maniobra no és absolut, ja que caldrà respectar altres preceptes constitucionals. Ens referim fonamentalment als articles 81 i 149.1.1 CE. El primer atorga a les lleis orgàniques el desenvolupament dels drets fonamentals i llibertats públiques, entre els quals hi ha el dret a la participació en els assumptes públics (art. 23 CE). Atès que les lleis orgàniques necessiten la majoria absoluta del Congrés dels Diputats per a la seva aprovació, el desenvolupament d'aquest dret a la participació resta fora de les competències autonòmiques. I una cosa semblant passa amb l'article 149.1.1.CE, que atorga a l'Estat competència exclusiva en la regulació de les condicions bàsiques que garanteixin la igualtat a tot arreu en l'exercici dels drets fonamentals.

Tot plegat queda reflectit a la Llei orgànica del règim electoral general (LOREG), i, concretament, a la disposició addicional primera:

- «1. Lo dispuesto en esta ley se entiende sin perjuicio del ejercicio de las competencias reconocidas, dentro del respeto a la Constitución y a la presente ley orgánica, a las comunidades autónomas por sus respectivos estatutos en relación con las elecciones a las respectivas asambleas legislativas.
2. En aplicación de las competencias que la Constitución reserva al Estado se aplican también a las elecciones a Asambleas Legislativas de Comunidades Autónomas convocadas por éstas, los siguientes artículos del Título I de esta Ley Orgánica: 1 al 42; 44; 44 bis; 45; 46.1, 2, 4, 5, 6 y 8; 47.4; 49; 50.1, 2 y 3; 51.2 y 3; 52; 53; 54; 58; 59; 60; 61; 62; 63; 65; 66; 68; 69; 70.1 y 3; 72; 73; 74; 75; 85; 86.1; 87.2; 90; 91; 92; 93; 94; 95.3; 96; 103.2; 108.2 y 8; 109 a 119; 125 a 130; 131.2; 132; 135 a 152.»

El vot dels catalans residents a l'estranger està regulat als articles 74 i 75 LOREG. El primer es refereix als catalans residents de forma temporal a l'estranger, i el segon, només als que ja s'hi han establert de forma permanent. Ambdós articles formen part de la matèria definida com a indisponible per a les autoritats autonòmiques. Només hi hauria la possibilitat que el Tribunal Constitucional dictaminés que aquesta disposició addicional primera va més enllà del permès constitucionalment a l'hora de fixar aquest àmbit.

En cas contrari, altres opcions podrien consistir a aprofitar el tenor literal dels articles 74 i 75 LOREG, i, tot i respectant fil per randa les seves previsions, aprofitar el marge de maniobra reglamentari per provar d'encabir-hi un procediment de vot amb mitjans informàtics. Més enllà de l'encaix forçat d'una realitat informàtica en una normativa pensada per al paper, caldria superar també altres entrebancs, com ara la disposició addicional segona del Decret 605/1999, de 16 d'abril, de regulació complementària dels processos electorals: «El presente Real Decreto es de aplicación en los términos de la disposición adicional primera de la Ley Orgánica 5/1985, de 19 de junio, del Régimen Electoral General.» Tot i que, de forma confusa, la disposició addicional primera del Reial decret es podria interpretar en la línia que les comunitats autònomes haurien de respectar tant els preceptes ja esmentats de la LOREG com el desenvolupament reglamentari d'aquest. No hi ha, doncs, la possibilitat d'una adaptació reglamentària de l'article 75 LOREG que habiliti un canal de votació electrònica.

D'altra banda, també es pot plantejar una via complementària, és a dir, establir el procediment de l'article 75 LOREG com un sistema de votació que s'ha de preservar però que no impedeix que les comunitats autònomes puguin oferir, amb caràcter complementari, altres canals de votació per als residents absents. És el que prova de fer el projecte de llei del procediment de votació electrònica per als catalans i catalanes residents a l'estranger, actualment en tràmit al Parlament. L'article 2 assenyala el caràcter complementari i facultatiu, per a l'elector, d'aquest procediment.

Això no ha impedit, però, que, com a Astúries, el Ministeri de la Presidència, i per a les administracions públiques, s'hi posicioni en contra en data de 4 de novembre de 2016. Tot i referir-se, al final de l'informe, a les «dudas sobre [la] constitucionalidad» que suscita el projecte català, els paràgrafs precedents deixen ben palès que l'article 75 LOREG «no

permite otro procedimiento distinto al regulado –según su apartado 12– que el que pueda establecer el Gobierno, previo informe de la Junta Electoral Central» (p. 2).¹²

A.5. Conclusions

El vot electrònic es troba ja en una etapa de maduració. Més de vint anys després de la primera prova pilot a Catalunya i en vista de la dilatada l'experiència comparada, farcida tant d'èxits com de fracassos, els arguments a favor i en contra no poden romandre en exposicions superficials. Tot plegat és també aplicable a l'anàlisi jurídica, en la qual l'experiència acumulada permet ja extreure conclusions detallades sobre l'admissibilitat d'aquest procediment.

Un error massa recurrent consisteix a plantejar un esquema dicotòmic, on el vot electrònic hagi de ser acceptat o rebutjat de forma general. En realitat, el terme «vot electrònic» inclou diverses variants, el món electoral és heterogeni, i, a més a més, accepta ponderacions, és a dir, és possible que el vot electrònic rebutjat justificadament en un cert indret sigui en canvi recomanable en un altre lloc.

És per això que aquest capítol ha traçat un breu resum dels condicionants jurídics del vot electrònic i després ha provat de destacar-ne la potencial aplicació en àmbits que no acostumen a cridar gaire l'atenció, com ara els diferents processos electorals no polítics que es duen a terme dins de l'Administració. El vot dels residents absents també ha merescut certa atenció, atès que es tracta d'un sector on hi ha força consens a l'hora de reconèixer les potencialitats del vot electrònic. Analitzat tot plegat, cal mirar de sortir de l'atzucac on sovint es troben aquests mecanismes, condemnats a un rebuig o una admissió generalitzada i sense matisos. El camí correcte, en canvi, seria intentar implantacions sectorials i progressives, de tal forma que ciutadans i administracions es poguessin familiaritzar amb aquesta tecnologia i decidir si resulta o no recomanable en cada cas.

12. L'informe recent de la Junta Electoral Central esmenta els legisladors autonòmics en parlar del vot electrònic, i ho fa per admetre'n la intervenció en el cas d'eleccions autonòmiques: «*el voto remoto no está expresamente mencionado en el texto constitucional y, en consecuencia, no está proscrito. Cabe, por tanto, plantearse su posible introducción, que habría de realizarse mediante previsión legal expresa. Sería la ley la que contemplase su introducción en el sistema electoral español. La previsión legal configuraría entonces una modalidad, hasta ahora inédita, de ejercicio del derecho de sufragio reconocido en el artículo 23 CE. En el caso español podrían introducir esta modalidad de voto tanto el legislador estatal como el autonómico, el primero para cualquiera de las elecciones cuya regulación tiene encomendada: generales, municipales y también europeas, pues corresponde a los Estados su regulación en el respectivo territorio; el legislador autonómico es competente para regular las autonómicas respectivas*». El tenor literal no aclareix del tot, però, si l'incís és aplicable a qualsevol entorn de votació, que inclogui, doncs, el vot presencial, on el vot electrònic, com en el cas del basc, s'admet sense cap objecció constitucional, o si en canvi es refereix a d'altres procediments, com ara el postal o el previst per als residents absents. Aquesta segona possibilitat empararia l'ús del vot per internet com a mecanisme complementari als previstos pels articles 72-75, és a dir, diferents modalitats de vot remot i per als residents absents.

B. Propietats en els sistemes de verificació de la votació electrònica i estudi de proves realitzades

Jordi Castellà i Roca

B.1. Introducció

Des del naixement de la democràcia a l'Atenes del segle 6 aC i les primeres lleis electorals, els sistemes electorals han estat dissenyats i desenvolupats d'acord amb els requisits dels governs democràtics. El procés d'eleccions consisteix a escollir una persona o partit, és a dir, un candidat, per representar a tots els membres d'una comunitat (per exemple, una empresa, un estat o un país). Per al candidat, guanyar les eleccions comporta una gran responsabilitat en termes de representació, però també és molt atractiu per altres motius: per exemple, gestionar recursos, tenir la capacitat de canviar les normes i les lleis existents, etc. Per tant, hi pot haver algunes persones interessades en la manipulació dels resultats de les eleccions i a facilitar la victòria d'un cert candidat.

No obstant això, verificar que els resultats corresponen a les preferències dels votants i al mateix temps garantir que el vot és secret (anonimat del votant) no és una tasca fàcil. En unes altres paraules, els resultats de les eleccions han de ser verificables, i el vot ha de ser secret i no s'ha de poder vincular a un votant. Per exemple, suposem que la ciutadana Alice (assumim que pertany al cens) vota pel candidat Bob. Qualsevol altra persona no ha de ser capaç de deduir la preferència d'Alice a partir del procés de les eleccions i/o els resultats, però, al mateix temps, qualsevol persona ha de poder verificar la correcció del procés de votació. Per tant, la verificabilitat es converteix en un requisit molt important per proporcionar fiabilitat en els resultats de les eleccions, i afecta o involucra candidats i votants.

La verificació que els resultats de les eleccions corresponguin a les preferències dels votants depèn del sistema de votació. Si considerem la ubicació des d'on s'emeta el vot, la majoria dels sistemes existents estan basats en col·legis electorals, i els votants van a llocs específics per poder votar. Els sistemes de votació remota, com ara el vot per correu o el vot a través d'internet, són alternatives al vot des d'un lloc fixat.

Des del punt de vista del tipus de butlleta de votació, els sistemes de votació tradicionals utilitzen paperetes en format de paper amb una llista de candidats estandarditzada. Van ser introduïdes per primera vegada a l'estat de Victòria, Austràlia, l'any 1856 (Bellis, 2009). Les butlletes de paper contenen tota la informació necessària per escollir un candidat concret en un format accessible per als humans. Per tant, en el recompte dels vots o escrutini, qualsevol persona pot verificar si la butlleta és correcta, i, en cas afirmatiu, a quin dels candidats correspon aquest vot. No obstant això, el principal inconvenient dels sistemes de votació tradicionals és que les operacions són manuals, i, per tant, poden comportar uns costos econòmics i logístics elevats. Per un altre costat, el procés de recompte pot esdevenir llarg i és susceptible de patir errors humans, especialment quan el sistema de votació és complex.

Les solucions de vot electrònic més modernes incorporen dispositius electrònics per accelerar tot el procés de recompte i evitar els problemes introduïts pels errors humans (Barrat Esteve, 2006). A més a més, també milloren l'accessibilitat dels votants discapacitats i analfabets. Les primeres iniciatives van aparèixer l'any 1964 en alguns estats dels EUA, que utilitzaven targetes perforades i escrutini per ordinador (Bellis, 2009). En termes generals, aquests tipus de solucions poden emprar diferents tecnologies, que van des de targetes perforades fins a escàners òptics (per escanejar les paperetes), mètodes criptogràfics i terminals de votació de gravació electrònica directa (*direct-recording electronic voting machines*, DRE).

Els sistemes de vot electrònic (*e-voting*) efectivament redueixen el cost dels mètodes tradicionals, però també plantegen uns altres tipus de desafiaments en relació amb la verificabilitat en les eleccions. El treball presentat a Kohno i Stubblefield (2004) analitza alguns atacs rellevants que es poden produir en els sistemes de vot electrònic i també qui els podria dur a terme (vegeu la Taula 1). Aquests atacs poden comprometre la verificabilitat del sistema de votació. Per exemple, suposem que en un sistema de votació basat en l'escaneig òptic dels vots Alice escaneja el seu vot. Un treballador del sistema de votació amb suficients permisos elimina la butlleta escanejada sense informar-ne. Si no es proporciona a Alice cap prova sobre l'escaneig del vot, ni ella ni cap altre observador independent no podran estar segurs de si el seu vot electrònic ha estat eliminat o modificat després d'emetre'l.

Taula 1. Resum d'alguns dels atacs més rellevants dels sistemes de votació

Atacs	Atacants		
	Votant amb unes credencials falses	Treballador del sistema de votació amb accés als mitjans d'emmagatzematge	Desenvolupador del dispositiu de votació
Votar diverses vegades			
Accés a les funcions d'administració			
Modificar la configuració del sistema			
Modificar la definició de la butlleta (per exemple, l'afiliació a un partit)			
Causar un error en el recompte manipulant la configuració			
Suplantar una màquina de votació legítima o una autoritat de recompte			
Crear, eliminar i modificar vots			
Vincular els votants amb els seus vots			
Manipular les evidències de les auditories			
Afegir una porta posterior al codi			

A més dels problemes relacionats amb la verificabilitat, també hi ha debilitats que provenen de la tecnologia utilitzada per implementar una infraestructura de vot electrònic i que poden posar en perill l'anonimat dels votants. Cal tenir en compte que el fet que un sistema permeti que un individu determinat pugui vincular un vot amb el votant obre la possibilitat de patir atacs de coacció, és a dir, un votant pot ser obligat a votar per un candidat en particular. En resum, els esquemes de votació electrònica han de considerar aquestes qüestions, proporcionar una verificabilitat adequada, garantir l'anonimat dels votants i reduir els costos en comparació amb les propostes de vot tradicional.

Malgrat aquests reptes i problemes, la tendència és clara i ferma cap a l'ús de mitjans electrònics de votació (E-Voting.CC, Competence Center for Electronic Voting and Participation, 2009), però no només en el recompte electrònic, sinó també en l'emissió del vot electrònic (Barrat Esteve, 2006). Per un costat, això significa que en aquests tipus de sistemes de votació més complexos hi ha més reptes en la verificació, perquè aquesta esdevé computacionalment més complexa. Per l'altre costat, poden ser significativament útils per als ciutadans amb alguna discapacitat o analfabets. Al mateix temps, l'ús de tecnologies de votació electrònica pot reduir els costos econòmics i logístics de les eleccions i les consultes i facilitar que ciutadans que estan allunyats geogràficament dels centres de votació puguin votar.

Per tant, la verificabilitat del sistema de votació esdevé essencial per proporcionar confiança en els sistemes de votació electrònica. Aquesta propietat es classifica en tres grans grups: i) verificació individual; ii) verificació universal, i iii) verificació extrem a extrem (*end-to-end* o *E2E verification*). La verificació individual permet que cada votant pugui comprovar que el seu vot ha estat emès i recomptat correctament. La verificació universal permet que els votants, les autoritats electorals i terceres parts puguin inspeccionar que els resultats de les eleccions corresponen als vots emesos. En els sistemes de votació tradicionals, ambdues verificacions es poden aconseguir mitjançant un conjunt de procediments establerts (operacions manuals dirigides pels funcionaris electorals, o també per entitats independents i/o observadors dels candidats). En el cas dels sistemes de vot electrònic, aquestes verificacions s'aconsegueixen mitjançant una combinació de procediments i, principalment, tecnologies. Finalment, hi ha la verificació extrem a extrem (E2E). Des del punt de vista dels votants, en un sistema de votació E2E el votant pot verificar que el seu vot ha estat emès i recomptat correctament en l'escrutini final de la votació. L'objectiu és augmentar la confiança dels votants en els resultats de les eleccions. Aquesta propietat difícilment es pot aconseguir en els sistemes de vot tradicionals, ja que la votant Alice finalitza la interacció amb el sistema de votació un cop ha introduït la seva butlleta a l'urna. No obstant això, les noves propostes dels sistemes de votació i tecnologies faciliten una verificació E2E.

Organització del treball

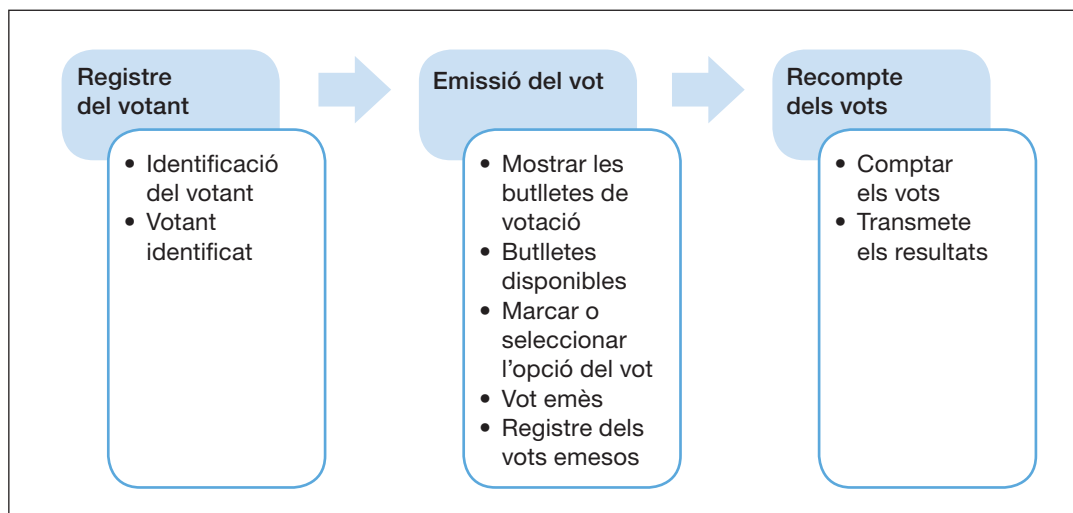
La secció B.2 inclou una descripció dels conceptes que trobarem en un sistema de votació electrònica i com es poden classificar segons el lloc on els usuaris emeten el vot o com és la verificació del sistema de votació. També s'hi descriuen els principals paradigmes de votació electrònica. La secció B.3 conté una descripció de les principals propietats

que hi ha en els sistemes de votació electrònica, com ara la interacció amb l'usuari, la seguretat, com es poden integrar mesures de verificació, i qüestions tècniques bàsiques per a la seguretat i la funcionalitat del sistema. La Secció B.4 introdueix breument dos sistemes de votació remota que s'han utilitzat amb èxit. Finalment, la Secció B.5 presenta les conclusions del treball.

B.2. Conceptes generals de la votació electrònica

En aquest treball considerem que el procés estàndard de votació està format per les fases següents: (i) registre dels votants i identificació; (ii) emissió del vot mitjançant les butlletes, i (iii) recompte dels vots, en què totes les butlletes es recompten correctament i els resultats imparcials estan a disposició del públic. El procés de votació també inclou tots els procediments i tecnologies per garantir la correcció de la votació. La Figura 1 mostra un diagrama del procediment descrit, juntament amb alguns procediments interns.

Figura 1. Procés de votació estàndard



Models de votació

En aquesta secció introduïm dues classificacions dels models de votació: i) segons el lloc des d'on els votants emeten el vot, i ii) segons la Help America Vote Act (HAVA). La HAVA és una llei federal dels Estats Units d'Amèrica (Congrés dels EUA, 2002) que té principalment els tres objectius següents: i) substituir els sistemes de votació basats en targetes perforades i màquines de votació de palanca (*lever voting machine*); ii) crear una comissió d'assistència electoral per ajudar en l'administració de les eleccions federals, i (iii) establir unes normes mínimes per a l'administració dels processos electorals. La classificació HAVA exigeix sistemes de verificació de la votació (*voting verification systems, VVS*) per proporcionar proves que permetin als votants i altres observadors verificar que el procés de votació no ha estat manipulat.

a) Classificació segons el lloc d'emissió del vot

Segons el lloc des d'on els votants han d'emetre el vot, podem classificar els sistemes de votació de la forma següent: i) sistemes basats en un centre de votació (*poll-site-based system*), i ii) sistemes de votació remots (*remote voting systems*). En el primer tipus, els votants van a votar a un edifici que anomenem «centre de votació» (*poll site*). Avui en dia és el sistema de votació més utilitzat.

Com a alternativa, els votants poden emetre el vot mitjançant un sistema de votació remota. Aquests sistemes alhora també es poden classificar de la manera següent: i) vot per correu; ii) internet; iii) vot per correu electrònic; iv) vot per SMS, i v) vot remot supervisat.

- El vot per correu va ser introduït l'any 1896 (Stalinaus County, 2010) i és més econòmic (Qvortrup, 2005) que els sistemes tradicionals de votació. No obstant això, la pèrdua de vots o el retard en el lliurament són alguns dels greus problemes que poden sorgir en aquest sistema (Barrat Esteve, 2006; Hasen, 2009). Per superar aquests inconvenients, s'han proposat els esquemes de votació remots.
- El vot per internet permet l'emissió, el lliurament i el recompte electrònics. La primera votació vinculant efectuada per internet a tot el món va ser a Estònia (Estonian National Electoral Committee, 2005).
- El vot per correu electrònic s'ha proposat com un model de votació per als ciutadans que viuen a l'estranger en alguns països i en determinades circumstàncies. Per exemple, aquest sistema es va utilitzar l'any 2004 a les eleccions presidencials i del Congrés dels Estats Units, concretament per als soldats desplegats a l'Iraq. Ha estat criticat pels problemes de seguretat relacionats amb els serveis de correu electrònic que comporta (per exemple, la manipulació del vot durant el transport i la manca de privadesa) (Nakashima, 2006).
- El vot per SMS (és a dir, el servei de missatges curts dels telèfons) va ser utilitzat a Suïssa com a part d'una sèrie de proves pilot en diverses regions del país per introduir el vot electrònic a escala nacional (Gerlach i Gasser, 2009).
- El vot remot supervisat es basa en el desplegament de centres de votació des d'on els votants poden emetre els vots. En cas que el desplegament fos a l'estranger, els vots emesos es podrien recollir electrònicament al país (o a la regió) de recompte. Cal destacar que aquest sistema pot ser molt útil quan els votants són a l'estranger (per exemple, els militars), a banda que ofereix una reducció del temps de recompte.

b) Classificació HAVA

Aquesta classificació ha estat impulsada per la Comissió d'Assistència Electoral (Election Assistance Commission), que és una agència independent del Govern dels Estats Units creada a partir de la Help America Vote Act (HAVA) del 2002. Les guies del sistema de votació voluntària de l'any 2005 –Election Assistance Commission, volum 1, apèndix C), classifica els VVS en quatre tipus:

- Els VVS basats en la separació de processos tenen una arquitectura modular, dividida en dos sistemes independents totalment aïllats, que corresponen als processos de generació i emissió del vot, respectivament.

- Els VVS basats en evidències capturen totes les accions dutes a terme pels votants durant la fase de votació.
- Els VVS d'enregistrament directe generen un registre paral·lel dels vots emesos que permet efectuar una verificació directa dels vots.
- Els VVS basats en mètodes criptogràfics que proporcionen una protecció d'extrem a extrem empen esquemes criptogràfics per obtenir rebuts de votació. Aquests rebuts permeten que els votants puguin verificar que els seus vots no han estat modificats sense revelar-ne les preferències.

Paradigmes de la votació electrònica

Els sistemes de votació electrònica es caracteritzen per incloure algun procediment en el procés de votació dut a terme per mitjans electrònics i/o computacionals. Segons la tecnologia utilitzada, els sistemes de votació electrònica es poden classificar en els següents paradigmes:

- Signatures cegues (*blind signatures*). Les signatures cegues van ser introduïdes per Chaum (1982). Pertanyen a una classe de signatures digitals que permeten signar dades sense revelar-ne el contingut. En el vot electrònic, la papereta s'oculta per garantir la confidencialitat del vot, i a continuació una autoritat signa de forma cega la butlleta oculta. Així es dona validesa al vot. El votant elimina l'ocultació del vot signat i l'envia al sistema de recollida dels vots mitjançant un canal anònim, és a dir, un canal que no permet vincular la informació que s'hi envia amb l'emissor corresponent (Ibrahim *et al.*, 2003).
- Compromisos (*commitments*). Els esquemes basats en compromisos de bit van ser definits formalment per Brassard *et al.* (1988). Les opcions de vot (candidats) es representen com a compromisos. El votant n'escull un i es compromet amb el que ha escollit. Aquesta opció no es pot canviar i no ha de ser revelada. El votant pot optar per revelar-ne el valor (de forma anònima) en algun moment posterior. En un sistema de votació electrònica s'acostumen a utilitzar els compromisos proposats per Pedersen (Pedersen, 1992), ja que proporcionen confidencialitat perfecta o privadesa segons la teoria de la informació, que també s'anomena «privadesa eterna» (*everlasting privacy*) (Aumann *et al.*, 2002; Moran *et al.*, 2006).
- Criptografia homomòrfica (*homomorphic cryptography*). En els esquemes de votació electrònica que utilitzen criptosistemes homomòrfics (Cohen i Fischer, 1985; Paillier, 1999) les paperetes estan xifrades, de manera que quan s'opera amb els vots xifrats el resultat és un criptograma que conté tots els vots acumulats. Aquest mètode és molt eficient en la fase de recompte, ja que només cal desxifrar un criptograma, i, a més, la privadesa del votant es manté. Tanmateix, aquests esquemes comporten més operacions en el moment d'emissió del vot. Hi ha més requisits computacionals a la plataforma client, perquè cal demostrar que el vot està ben format (la butlleta és vàlida) sense mostrar l'opció escollida. També poden limitar el format de butlleta de votació o el nombre de candidats o de votants màxim permès.

- Xarxes de barreja (*mix-nets*). Una *mix-net* (Chaum, 1981) proporciona un canal anònim en un sistema de votació electrònica, perquè desvincula el votant del seu vot. Aquesta xarxa està formada per un conjunt de servidors. Cadascun fa les operacions següents: en primer lloc, permuta l'ordre dels vots d'entrada; a continuació transforma els vots –en general, els torna a xifrar o els desxifra, una operació necessària per evitar que es pugui enllaçar un vot de la sortida amb una de les entrades–, i, finalment, envia els vots al servidor següent. En els servidors de *mix-net* la transformació és el xifratge de cada vot, de manera que cada vot es torna a xifrar en cadascun dels servidors. Per contra, en els servidors de desxifratge el votant ha de xifrar el vot tantes vegades com servidors hi hagi a la *mix-net*. Cada servidor elimina un dels xifratges. En tots dos casos, és difícil –no és possible avui en dia amb la capacitat computacional– correlacionar qualsevol sortida amb l'entrada corresponent. Quan els vots han passat per l'últim servidor de la xarxa, s'han dissociat dels seus votants. En aquest cas, cal incorporar proves per verificar que cada servidor ha estat honest, és a dir que no ha eliminat, afegit ni modificat el contingut de cap dels vots d'entrada. La realització d'aquestes proves i la verificació corresponent poden ocasionar un procés de recompte menys eficient que el recompte dels sistemes basats en criptosistemes homomòrfics (Peng *et al.*, 2004; Peng, 2009). Per contra, aquests sistemes permeten més flexibilitat en el format del vot, a diferència dels esquemes homomòrfics.

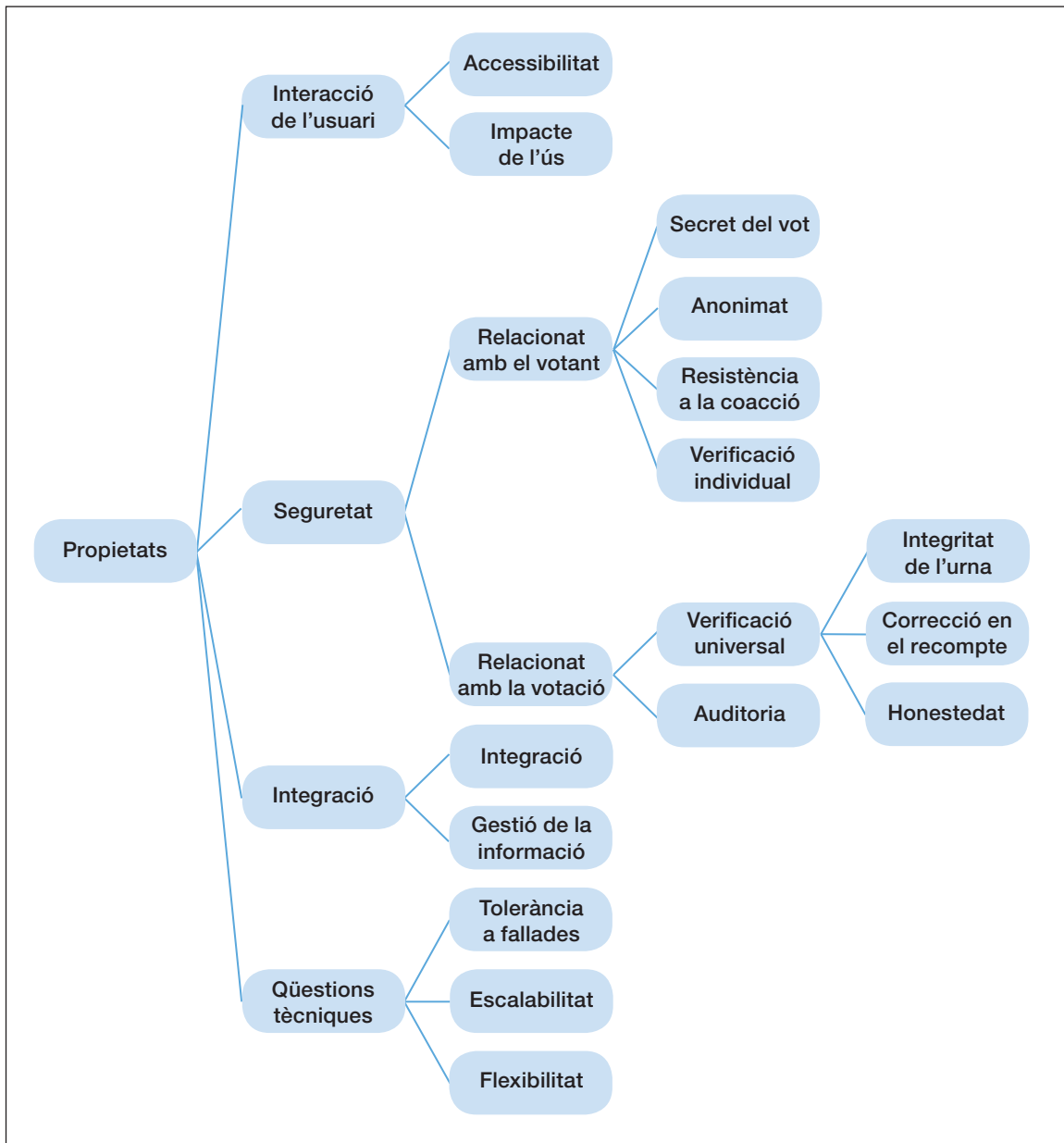
Algunes d'aquestes tecnologies comprenen, com a part del protocol, la realització d'algunes proves per verificar que l'opció escollida pel votant no ha estat modificada, sense revelar la informació en si mateixa. Per tal d'aconseguir aquest objectiu s'utilitzen proves de coneixement nul (*zero-knowledge proofs*, ZKP). Poden diferir en la tecnologia d'acord amb la tècnica criptogràfica que facin servir, tot i que sempre ofereixen les propietats següents (Goldreich *et al.*, 1987):

- Completesa (*completeness*). Un provador honest convenç un verificador honest sobre la prova si el resultat d'aquesta és cert.
- Solidesa (*soundness*). En cas que el resultat de la prova sigui fals, un verificador deshonest només convencerà un provador honest amb una petita probabilitat.
- No revelació d'informació (*zero-knowledge*). Si el resultat de la prova és cert, un verificador deshonest només obtindrà aquesta informació, i cap dada més sobre el contingut d'aquesta.

B.3. Propietats en els sistemes de verificació de la votació electrònica

La Figura 2 mostra una classificació de les propietats en els sistemes de votació segons les característiques següents: i) la interacció de l'usuari; ii) la seguretat; iii) la integració (amb un sistema de votació existent), i iv) qüestions tècniques. A continuació es descriuen amb més detall cadascuna de les propietats.

Figura 2. Propietats dels sistemes de verificació de la votació



Interacció de l'usuari

La interacció amb l'usuari determina en gran mesura l'opinió dels votants i la usabilitat del sistema de votació. Aquesta interacció ha de tenir en compte les dues propietats següents:

- **Accessibilitat.** El sistema no ha d'impedir que un usuari amb alguna limitació física pugui votar.
- **Repercussió del seu ús.** El sistema no ha d'afegir fases més complexes o diferents en el procés de votació. Això podria alterar la interacció amb els votants. Aquests canvis poden ser més significatius en el procés d'emissió del vot i poden provocar una mala experiència o desànim en els votants.

Seguretat

Les propietats de seguretat es poden classificar en dos grans grups: i) relacionades amb el votant, i ii) relacionades amb el procés de votació. En el primer grup hi ha la verificació dels vots per part dels votants, és a dir, la verificació individual. En el segon grup hi ha la verificació pública o verificació universal. També cal considerar si un sistema disposa de la possibilitat de ser auditat. Aquesta propietat és important en els sistemes de votació electrònica (que no utilitzen un rebut en paper) per tal de garantir la correcció en el recompte final i els resultats de les eleccions.

a) Relacionades amb el votant

- Secret del vot. El sistema ha de garantir que una tercera entitat no pugui accedir al contingut de la papereta emesa pel votant.
 - Secret o privadesa eterna (*everlasting secrecy or privacy*). La majoria dels mètodes criptogràfics utilitzats actualment ofereixen una seguretat computacional. És a dir, la seva seguretat es basa un problema matemàtic que no es pot resoldre en un temps raonable amb els recursos computacionals disponibles actualment. A mesura que augmenta la capacitat computacional, cal augmentar la dificultat del problema. Avui en dia podem protegir un secret (xifrar-lo) i ningú excepte qui tingui la informació per accedir-hi (clau de desxifratge) ho podrà fer. No obstant això, al cap d'un cert temps l'augment de capacitat computacional permetrà que s'hi pugui accedir sense aquesta informació (clau). Els secrets protegits d'avui no ho seran demà, a causa de l'avenç de la tecnologia (capacitat computacional). La privadesa eterna és la propietat que garanteix la confidencialitat de la informació independentment de la capacitat computacional existent actualment o en el futur (Aumann *et al.*, 2002; Moran *et al.*, 2006).
- Anonimat del vot. El sistema de votació ha de garantir que les paperetes de la votació no es puguin vincular amb els seus votants.
- Resistència a la coacció. El coaccionador d'un votant no ha de poder comprovar com ha votat un votant. És a dir, el coaccionador no ha d'estar segur de si el votant ha votat per l'opció que ell desitja. En els sistemes de votació electrònica, la coacció del votant és el perill que, fora del col·legi de votació públic, un votant pugui ser obligat a votar per un candidat en particular. En els sistemes de votació electrònica supervisats, en què l'entorn de votació està controlat per les autoritats electorals, la coacció es limita a la possibilitat de demostrar l'opció escollida pels votants al coaccionador. En els esquemes on es proporcionen rebuts de vot als votants per verificar individualment el vot emès, el coaccionador els pot utilitzar per controlar l'opció escollida pel votant. A més a més, en els sistemes de votació amb un tauler d'anuncis públic (*public bulletin board*) poden tenir lloc certs atacs relacionats amb els «patrons de vot», que també permeten obtenir als coaccionadors una prova de les opcions escollides pels votants.
- Verificació individual. Un votant pot verificar que el seu vot ha estat emès tal com ell volia. Tanmateix, aquesta verificació es pot dividir en els casos següents:

- Emès com vol el votant (*cast as intended*): aquesta propietat garanteix que el votant trobarà les seves opcions a la butlleta de votació i que les pot escollir sense cap mena d'ambigüitat.
 - Registrat com s'ha emès (*recorded as cast*): aquesta propietat garanteix que el votant pot verificar que el vot ha estat registrat tal com s'ha emès, o també que el vot ha estat inclòs en el recompte final.
 - Recomptat com s'ha registrat (*tallied as recorded*): aquesta propietat fa referència al fet que el vot ha estat comptabilitzat en els resultats finals igual com va ser registrat pel sistema.
- Consideracions. En cas que es garanteixi que el vot ha estat emès com volia el votant (*cast as intended*), s'ha registrat tal com ha estat emès (*recorded as cast*) i s'ha recomptat igual com s'ha registrat (*tallied as recorded*), es diu que compleix la propietat que s'ha comptat com volia el votant (*tallied as intended*). Si es compleixen les propietats *recorded as cast* i *tallied as cast*, compleix la propietat que s'ha recomptat tal com s'ha emès (*tallied as cast*). Si només compleix la propietat *cast as intended*, també compleix la propietat de registrat com es volia (*recorded as intended*).
- b) Relacionades amb la votació
- Verificació universal. Un sistema de votació electrònica té la propietat de disposar d'una verificació universal si algú –ja sigui un votant o una altra entitat– pot verificar que els vots s'han recomptat tal com van ser emesos (*tallied as cast*). La verificació universal inclou el compliment de les propietats següents:
- Integritat de l'urna electoral (*ballot box integrity*). Només els vots dels votants que formen part del cens electoral es poden incloure a l'urna electoral. Els vots de l'urna no s'han de poder modificar. A més a més, generalment només s'hi permet incloure un sol vot de cada votant registrat. No obstant això, aquesta última restricció depèn de les propietats del procés de votació. Per lluitar contra la coacció dels votants, alguns sistemes permeten la inclusió de més d'un vot d'un votant a l'urna, però en el recompte només es té en compte un d'aquest vots (l'últim vot emès o el vot que no conté un codi de coacció).
 - Correcció en el recompte (*tally accuracy*). El procés de recompte processa correctament tots els vots emesos.
 - Imparcialitat (*fairness*). El sistema de votació ha de garantir que no es donen a conèixer els resultats parcials abans que acabi el procediment de les eleccions. Tal com s'indica a Rosenberg (2011), la imparcialitat és una preocupació important, ja que pot induir al que es coneix com «efecte tendència popular» (*bandwagon effect*). Si un candidat determinat guanya en alguns districtes pot treure profit d'aquesta victòria, ja sigui per aconseguir el suport de votants que prèviament estaven indecisos o pel fet que alguns votants que volien donar el suport a un altre candidat decideixen abstenir-se i no participar en la votació.
- Auditabilitat (*auditability*). El sistema de votació electrònica (sense evidències en paper) ha de permetre que una tercera part pugui analitzar el que ha passat abans, durant i després d'emetre el vot sense comprometre les propietats de seguretat. D'aquesta manera, s'ha de poder certificar la correcció en el recompte final, i, per tant, en els

resultats de les eleccions. Una aplicació defectuosa o la inclusió de procediments incorrectes poden donar lloc a unes eleccions insegures. El procés d'auditoria detectarà aquests problemes. L'entitat responsable de verificar que el procés de votació electrònica es desenvolupa correctament s'anomena «auditor», i ha de ser un equip de persones multidisciplinari amb coneixements legals, d'enginyeria informàtica, de telecomunicacions i de criptografia. S'espera que aquest equip pugui actuar en nom dels candidats, de l'autoritat de les eleccions o, fins i tot, dels votants.

Integració

Si els VVS formen part del sistema de votació o en són una part independent, cal tenir en compte la viabilitat i l'eficiència de l'adaptació o la interacció del sistema avaluat amb altres sistemes de votació. Concretament, cal tenir en compte la sincronització de les operacions, especialment quan els vots són emesos entre un sistema de votació i el sistema avaluat que actua com un VVS independent [Sherman *et al.* (2006)].

- Integració. El sistema ha de ser fàcil d'implementar o d'adaptar com un sistema de verificació independent que es pugui integrar al sistema que cal avaluar.
- Gestió de les dades. El subsistema d'emissió del vot i el sistema d'avaluació han de proporcionar atòmitat i/o replicació de les dades.

Qüestions tècniques

En aquesta categoria es descriuen les propietats que s'han de tenir en compte en un sistema de votació electrònica des d'un punt de vista tècnic. És a dir, s'hi recullen quins són els desafiaments tecnològics d'un sistema de votació electrònica.

- Tolerància a les fallades (*fault tolerance*). Un votant del cens ha de ser capaç d'emetre el vot en el moment que vulgui dins del temps establert per a la votació electrònica. Això implica que el sistema de votació ha d'estar dissenyat per seguir funcionant malgrat que una part dels seus components no funcionin correctament (Rosenberg, 2011).
- Escalabilitat (*scalability*). El sistema de votació ha de ser capaç d'absorbir la demanda dels votants durant tot el procés de votació. En aquest cas, el sistema pot tenir pics de sol·licituds de votació. Aquests pics no han d'alentir en excés el procés de votació ni afectar l'experiència del votant. En aquest apartat també s'inclou la resistència als atacs de denegació de servei (*denial of service*, DoS) o *denegació de servei distribuïda* (*distributed denial of service*, DDoS). Aquests atacs són habituals a internet i fan que els usuaris no puguin accedir a un servei. Si tingués èxit, un atac d'aquest tipus podria impedir la celebració d'una elecció, ja sigui de forma parcial o total. Podem dir que constitueix un gran risc en la votació per internet.

- Flexibilitat. L'esquema criptogràfic emprat pot fixar el format de la butlleta de votació, el nombre de votants màxim o els requisits de la plataforma client.
- Butlleta de votació. El sistema pot restringir el format de la butlleta. Per exemple, l'esquema criptogràfic pot establir que hi hagi una única opció de vot (respondre «sí» o «no» a una pregunta) o bé permetre diferents opcions i seleccionar-ne només una o més d'una de les possibles. En aquest últim cas, també és possible incorporar un ordre de preferències. Finalment, també hi ha processos electorals que permeten que els usuaris escriguin el nom del seu candidat (*write-in-candidates*). Aquests requisits provenen del sistema electoral i s'han de tenir en compte a l'hora d'escollir un sistema de votació.
- Nombre de votants. Alguns esquemes de votació poden estar limitats a un nombre de votants màxim. Aquesta limitació pot venir donada pel cost computacional o per restriccions de l'esquema criptogràfic escollit.
- Nombre de candidats. El nombre de candidats també pot ser una limitació. En alguns casos, el nombre de votants i el de candidats estan vinculats; és a dir, si hi ha més candidats, cal reduir el nombre de votants màxim que pot acceptar el sistema.
- Plataforma client. Els requisits tècnics o computacionals de la plataforma que empra el client per emetre el vot són importants. Aquestes necessitats poden ser de comunicació o de computació. Ara bé, també hi ha un gran risc en relació amb el fet que la plataforma client no sigui segura (virus, cucs o controlada per un atacant). És a dir, cal avaluar els efectes nocius que hi pot haver si aquesta plataforma conté codi maliciós.

En podeu trobar un estudi més detallat a Jardí-Cedó, R. *et al.* (2012).

B.4. Experiències de votació electrònica

En aquesta secció es descriuen breument dos sistemes de votació que s'han utilitzat amb èxit en votacions remotes en entorns no supervisats. El primer correspon a l'empresa catalana Verbio, i el segon, a l'empresa ScytI.

Vot telefònic a les eleccions al Parlament Europeu

L'empresa Verbio disposa d'una tecnologia que permet identificar una persona a partir de la seva veu. L'empresa obté una mostra de la veu de la persona i en genera un patró. Quan la persona s'ha d'identificar, pot dir una frase a l'atzar proposada pel sistema. A partir de la resposta, el sistema autentica l'usuari. El sistema també pot obtenir indicis que l'usuari està essent coaccionat. La tecnologia la van provar els habitants de la població del Callús durant les eleccions europees del 25 de maig del 2014. L'anonimat del vot el garanteix la màquina que s'utilitza en la votació, que acumula els vots a mesura que rep les trucades dels votants.

A continuació comentem breument les propietats que hem esmentat en relació amb aquest sistema:

- Interacció de l'usuari:
 - Accessibilitat: la votació per telèfon proporciona una gran accessibilitat. No cal disposar de dispositius especials ni de grans coneixements. Un dels aspectes a tenir el compte són els falsos positius (s'autentica com a vàlid un usuari que no hi ha de poder accedir) i falsos negatius (es nega l'accés a un usuari legítim).
 - Repercussió del seu ús: el procés d'emissió del vot és molt senzill. No obstant això, cal fer el registre de la veu per obtenir-ne el patró abans de les eleccions. Això pot limitar el nombre d'usuaris que utilitzin el sistema.
- Seguretat:
 - En relació amb el votant:
 - ◇ Secret del vot: el secret del vot depèn de la seguretat de tot el canal de comunicació i també del dispositiu de recompte. En cas que el canal de comunicació estigui punxat o que el dispositiu de recompte sigui manipulat, es pot trencar el secret del vot. Cal tenir en compte com pot afectar la veu per IP en aquest sistema.
 - ◇ Anonimat: igual que en la propietat anterior, la vinculació d'un votant amb la seva opció de vot només es pot aconseguir si tot el procés és segur. A més a més, les traces o les evidències del sistema no han de revelar cap mena d'informació. El votant també hauria de tenir la precaució d'emetre el vot en un entorn on ningú pugui sentir la seva conversa.
 - ◇ Resistència a la coacció: el sistema incorpora mesures per detectar quan un votant està essent coaccionat. Tanmateix, no es disposa d'informació sobre els falsos positius ni els falsos negatius.
- Verificació individual: aquest sistema no proporciona aquesta propietat.
 - En relació amb la votació:
 - ◇ Verificació universal:
 - * Integritat de l'urna: el sistema és controlat per un dispositiu. L'urna serà segura si el dispositiu que acumula els vots ho és.
 - * Correcció en el recompte: la seguretat recau en el dispositiu que acumula els vots.
 - * Imparcialitat: el sistema és honest en el recompte segons la facilitat/dificultat per manipular el dispositiu que acumula els vots.
 - ◇ Auditoria: l'auditoria de tot el procés és sensible. Segons la informació que s'acumuli, es pot trencar el secret del vot o donar una informació per verificar parcialment el sistema.
- Integració:
 - Integració: la incorporació d'un sistema de verificació és possible, però pot afectar les propietats de seguretat.
 - Gestió de les dades: la replicació de dades o el fet de desar-les és una operació sensible.

- Qüestions tècniques:
 - Tolerància a fallades: la prova es va fer amb unes dues-centes persones i va funcionar correctament. Com ja s'ha comentat, caldria estudiar amb més detall el nombre de falsos positius i de falsos negatius, i també quines repercussions tindria el mal funcionament del dispositiu que acumula els vots.
 - Escalabilitat: la xarxa de telefonia pot afectar aquest sistema. Igual que trucar per telèfon mòbil en els primers minuts de l'any pot ser molt complicat, la xarxa de telefonia podria ser un coll de botella. Pel que fa a la part del servidor, no es disposa de dades per avaluar-ne l'escalabilitat.
 - Flexibilitat: el sistema proposat ofereix, *a priori*, una gran flexibilitat pel que fa a la butlleta de votació. No hi ha límit en el nombre de candidats ni en les preguntes que es poden fer.

Procés de votació electrònica del Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya

Les universitats que formen part del Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC) empen la solució de votació electrònica que ha desenvolupat l'empresa Scytl. En aquest sistema els usuaris han de disposar d'unes credencials, típicament una parella de claus d'un criptosistema asimètric com RSA. Segons la votació, l'empresa pot proporcionar aquestes credencials o utilitzar aquelles de què ja disposen els usuaris. En cas que s'utilitzin les que proporciona l'empresa, es generen les parelles de claus en un entorn segur. Aquestes claus es protegeixen (es xifren) amb una contrasenya segura, i aquesta contrasenya s'envia de forma segura al votant. El servidor no emmagatzema la contrasenya, sinó només la clau protegida. Quan els usuaris disposen d'unes credencials (parella de claus i certificat), el sistema accepta l'entitat de certificació que ha emès els certificats. La parella de claus pot estar instal·lada a la plataforma client (en un fitxer) o en un dispositiu segur com ara una targeta intel·ligent. Els usuaris accedeixen al portal de votació i s'autentiquen. Aquesta autenticació pot ser diferent segons cada cas. A continuació un *applet* Java permet que l'usuari seleccioni les seves opcions de vot i es protegeixi el vot. Aquesta protecció inclou diverses mesures, que es poden resumir, de forma general, en les següents: i) generació d'un rebut de votació; ii) xifratge de les opcions de vot, i iii) signatura del vot emès. El sistema es pot configurar per tal que un usuari pugui votar més d'un cop; en aquest cas, només es comptabilitza l'últim vot emès. Un cop fet el recompte, es publiquen els rebuts de votació. El rebut permet verificar que el vot ha estat comptabilitzat en els resultats de la votació, però no permet verificar quines opcions ha escollit el votant. Així s'evita que els votants es puguin vendre el vot o puguin ser coaccionats.

El sistema permet gestionar de forma adequada la votació presencial amb la remota. Si un votant ha emès el vot de forma remota, ho pot fer també presencialment; en aquest cas, el vot electrònic no es comptabilitza.

La clau privada necessària per obrir els vots està repartida entre els membres de la mesa electoral mitjançant un esquema l·lindar, i protegida amb una targeta intel·ligent. Aquestes mesures de seguretat impedeixen que qualsevol part involucrada en la votació pugui accedir a aquesta peça d'informació tan sensible abans o durant el procés de votació.

Una altra característica és l'obtenció de traces o evidències de tot el procés de votació, que s'utilitzen en cas que el procés es vulgui auditar. Tot seguit es comenten breument algunes de les propietats que hem explicat abans.

- Interacció de l'usuari:
 - Accessibilitat: la realització de les operacions criptogràfiques a la plataforma client pot dificultar que els usuaris utilitzin el sistema. Cal disposar de l'entorn d'execució del Java instal·lat. En el cas d'emprar un dispositiu de seguretat, també cal que l'usuari tingui l'equip configurat correctament. No tots els usuaris poden complir aquests requisits, malgrat que els usuaris més joves (presumiblement més hàbils amb les noves tecnologies) sí que hi poden estar més familiaritzats.
 - Repercussió del seu ús: si els usuaris tenen l'entorn configurat, no suposa cap pas més. En el cas de l'enviament de la contrasenya de les claus als usuaris, no suposa que aquests s'hagin de desplaçar.
- Seguretat:
 - En relació amb el votant:
 - ◊ Secret del vot: la utilització de criptosistemes segurs i un esquema l·lindar per protegir la clau secreta de la mesa electoral garanteixen el secret del vot. No obstant això, no es proporciona *everlasting privacy* si es guarden els vots emesos. Els criptosistemes emprats ofereixen una seguretat computacional.
 - ◊ Anonimat: la desvinculació del vot del votant s'aconsegueix mitjançant una *mix-net* verificable. Es proporcionen evidències (proves de coneixement nul) que tot el procés s'ha dut a terme correctament.
 - ◊ Resistència a la coacció: el sistema permet que un votant emeti més d'un vot per evitar la coacció; és a dir, si un votant és coaccionat, pot tornar a votar. A més a més, el rebut de votació no permet demostrar com ha votat.
 - ◊ Verificació individual: el votant pot verificar, gràcies al rebut, que el vot ha estat processat pel sistema, és a dir, que s'ha tingut en compte en els resultats; tanmateix, no pot verificar si ha estat comptabilitzat tal com ell l'ha emès. Això és així per evitar la venda de vots.
 - En relació amb la votació:
 - ◊ Verificació universal:
 - * Integritat de l'urna: el sistema incorpora la recollida de traces per detectar l'eliminació de vots. La verificació individual també permet detectar aquest cas. La signatura dels vots no permet afegir ni modificar els vots de l'urna. Això és així perquè l'usuari és l'únic que té accés a la clau privada per signar els vots.
 - * Correcció en el recompte: un cop s'ha desvinculat el vot del votant, es procedeix al desxifratge. Aquesta operació és verificable, és a dir, es pot garantir que el desxifratge s'ha fet correctament mitjançant una prova de coneixement nul.

- * Imparcialitat: la utilització d'un esquema llindar –és a dir, el fet que la clau que permet obrir els vots emesos no estigui disponible– no permet conèixer els resultats intermedis.
- ◇ Auditoria: l'auditoria es pot fer a partir de les traces obtingudes durant tot el procés de votació. Per fer l'auditoria calen coneixements avançats de criptografia, de seguretat i del procés legal de la votació.
- Integració:
 - Integració: el sistema estudiat incorpora les mesures de verificació del sistema de votació.
 - Gestió de les dades: el sistema pot replicar les dades sense afectar les propietats del sistema.
- Qüestions tècniques:
 - Tolerància a fallades: el sistema disposa de sistemes redundants, però els problemes en la plataforma client poden afectar l'emissió del vot.
 - Escalabilitat: les proves dutes a terme han demostrat que el sistema ha estat capaç de gestionar correctament les peticions dels usuaris. Ara bé, com qualsevol altre sistema accessible per internet, hi ha el perill que pugui patir un atac de denegació de servei.
 - Flexibilitat: la butlleta de votació ofereix una gran flexibilitat. La seguretat de la plataforma client recau en l'entorn que ofereix Java i en els dispositius segurs que utilitzi l'usuari.

B.5. Conclusions

En aquest treball s'han descrit breument els conceptes bàsics que podem trobar en un sistema de votació electrònica i com els sistemes es poden classificar segons el lloc on els usuaris emeten el vot o com se'n fa la verificació en el sistema. També s'han presentat els principals paradigmes de votació electrònica.

A continuació s'han explicat les propietats principals que trobarem en els sistemes de votació electrònica: i) la interacció amb l'usuari; ii) la seguretat; iii) la integració de mesures de verificació, i iv) qüestions tècniques bàsiques per a la seguretat i la funcionalitat del sistema.

Finalment, s'han estudiat dos sistemes de votació remota que s'han utilitzat amb èxit. El primer correspon a l'empresa catalana Verbio; la tecnologia es va provar durant les eleccions europees del 25 de maig del 2014 a la població del Callús. El segon correspon a l'empresa ScytI; el seu sistema de votació ha estat provat en diverses universitats del CSUC.

C. Els processos de votació i la gestió interna

Mila Gascó

C.1. Introducció

Malgrat l'atenció prestada a la potencialitat dels processos de votació electrònica, sobretot quan s'aproximen períodes electorals, els temes que solen centrar l'interès estan sempre relacionats amb els aspectes legals i tecnològics del vot electrònic. Menys interès semblen despertar els processos i els procediments interns, que sovint han de canviar com a conseqüència de la posada en marxa d'aquest tipus d'iniciatives, o els elements de caire organitzatiu que necessàriament s'han de tenir en compte per garantir l'èxit d'aquests processos.

La literatura acadèmica s'ha fet ressò d'aquesta mena d'indiferència, i són pocs els estudis que podem trobar que aborden aquestes qüestions. No només això: els pocs articles disponibles ja daten de fa uns quants anys, com és el cas dels elaborats per Xenakis i Macintosh el 2003,¹³ el 2005¹⁴ i el 2007.¹⁵ En els seus escrits, Xenakis i Macintosh conceptualitzen el procés electoral electrònic com un procés de negoci que fa servir múltiples canals tecnològics simultàniament. Com a resultat, els autors afirmen que aquest procés es pot gestionar, controlar i redissenyar, per a la qual cosa proposen l'aplicació del model BPR.¹⁶

En aquest context, és precisament la manca de literatura científica pel que fa als processos interns de la votació electrònica la que ens ha motivat a encetar un capítol que es focalitzi en aquesta qüestió. Per fer-lo, hem adoptat una perspectiva exploratòria, i, per tant, hem prioritzat les tècniques qualitatives i, en concret, l'anàlisi documental i les entrevistes en profunditat.

La recopilació d'informació no ha estat fàcil, però. D'una banda, i com ja hem avançat, hi ha poca documentació sobre això. Més enllà dels articles ja citats, també s'han consultat els documents següents (com es pot observar, de caire més pràctic que conceptual):

-
13. Xenakis, A.; Macintosh, A. «Using Business Process Re-engineering (BPR) methods and analysis tools to effectively implement electronic voting». Paper presentat a la 3rd ECEG Conference. Dublín, 3-4 de juliol, 2003.
 14. Xenakis, A.; Macintosh, A. «Using Business Process Re-engineering (BPR) for the effective administration of electronic voting». *The Electronic Journal of E-Government*, núm. 3(2) (2005), p. 91-98.
 15. Xenakis, A.; Macintosh, A. «A methodology for the redesign of the electoral process to an e-electoral process». *International Journal of Electronic Governance*, núm. 1(1) (2007), p. 4-16.
 16. Les sigles BPR corresponen a *business process re-engineering* –en català, reenginyeria de processos de negoci–, un model que permet establir de manera planificada seqüències i interaccions noves en els processos administratius, normalment, amb l'objectiu d'incrementar-ne l'eficàcia, l'eficiència, la productivitat i l'efectivitat.

- *Handbook for the Observation of New Voting Technologies*.¹⁷
- *Implementing and Overseeing Electronic Voting and Counting Technologies*.¹⁸
- *International Experience with E-Voting*.¹⁹
- *Introducing Electronic Voting: Essential Considerations*.²⁰
- *Mapping the Literature: Socio-Cultural, Organizational and Technological Dimensions of E-voting Technologies*.²¹
- *Legal, Operational, and Technical Standards for E-Voting*.²²

D'altra banda, hem pogut fer poques entrevistes atesa l'especificitat dels temes objecte del nostre interès. Malgrat això, hem portat a terme valuoses consultes amb cinc persones de referència pel que fa als processos electoral electrònics, tant des d'una vessant conceptual com des d'una perspectiva més pràctica.²³

Finalment, malgrat posar en marxa dos debats sobre la gestió interna dels processos de votació electrònica en el marc de Novagob, la xarxa social de l'Administració pública,²⁴ i en concret dins dels grups de Vot Electrònic²⁵ i Projecte de Comicis Electrònics,²⁶ les converses han acabat derivant cap als aspectes tecnològics i jurídics, la qual cosa ha complicat l'obtenció d'informació pel que fa als processos interns i els elements organitzatius de les iniciatives de votació electrònica.

17. OSCE/ODIHR. *Handbook for the Observation of New Voting Technologies*. Varsòvia: OSCE Office for Democratic Institutions and Human Rights (ODIHR), 2013.

18. Goldsmith, B.; Ruthrauff, H. *Implementing and Overseeing Electronic Voting and Counting Technologies*. Washington, DC: International Foundation for Electoral Systems and National Democratic Institute for International Affairs, 2013.

19. Barrat, J.; Goldsmith, V.; Turner, J. *International Experience with E-Voting. Norwegian E-Vote Project*. Washington, DC: International Foundation for Electoral Systems, 2012.

20. International IDEA. *Introducing Electronic Voting: Essential Considerations*. Estocolm: International Institute for Democracy and Electoral Assistance, 2011.

21. Boulus-Rødje, N. «Mapping the Literature: Socio-Cultural, Organizational and Technological Dimensions of E-voting Technologies». Paper presentat a la 5th Conference on Electronic Voting 2012 (EVOTE2012). Lochau/Bregenz, 11-14 de juliol, 2012.

22. Consell d'Europa. *Legal, Operational, and Technical Standards for E-Voting. Recommendation Rec(2004)11 adopted by the Committee of Ministers of the Council of Europe on 30 September 2004 and explanatory memorandum*. Estrasburg: Council of Europe Publishing, 2004.

23. Robert Krimmer, professor de Governança Electrònica a la Ragnar Nurkse School of Innovation and Governance de la Universitat de Tecnologia de Tallinn; Montserrat Vidal, cap de l'Àrea de Processos Electorals i Consultes Populars del Departament de Governació de la Generalitat de Catalunya (entrevistada en dues ocasions); Albert Portugal, cap d'Administració Electrònica del Consorci de Serveis Científics i Acadèmics de Catalunya; Joan Badia, alcalde de Callús; Lluís Barnés, regidor de Promoció Econòmica, Transparència, Bon Govern, Comunicació i Salut de Riudellots de la Selva.

24. Vegeu www.novagob.org.

25. Vegeu www.novagob.org/groups/profile/138656/voto-electronico.

26. Vegeu www.novagob.org/groups/profile/130466/proyecto-de-comicis-electronicos.

La resta d'aquest capítol està organitzada de la manera següent. En primer lloc, fem referència a dos projectes de votació electrònica implementats a Catalunya: e-Vot, la plataforma de votació electrònica de les universitats catalanes, i la consulta electrònica per a la reforma del carrer Major que va tenir lloc a Riudellots de la Selva. A continuació, prenent com a base les experiències descrites, la documentació analitzada i les entrevistes dutes a terme, abordem quins són els aspectes clau a tenir en compte en un procés de votació electrònica des del punt de vista de la gestió interna. Finalment, mostrem unes conclusions i recomanacions de desenvolupament futur.

C.2. Experiències de votació electrònica: la importància de la gestió interna

Com hem avançat, en aquest apartat volem descriure dues interessants iniciatives de votació electrònica que han tingut lloc al nostre entorn. La primera, e-Vot, la plataforma de votació electrònica de les universitats catalanes, és interessant perquè proposa una única solució tecnològica aplicable a diferents processos de consulta que tenen lloc en organitzacions universitàries diferents. La segona, la consulta electrònica per a la reforma del carrer Major que va tenir lloc a Riudellots de la Selva, va convertir aquest poble en el primer de tot Catalunya a fer una votació popular mitjançant certificats digitals.

e-Vot

e-Vot és la plataforma de votació electrònica de les universitats catalanes. Es promou des de l'Associació Catalana d'Universitats Públiques (ACUP) i la gestiona el Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC). La plataforma inclou els sistemes de seguretat que garanteixen l'anonimat dels vots emesos, i disposa de les eines necessàries per tal que els votants puguin comprovar que el seu vot ha estat emès de manera vàlida, sense que es pugui establir la connexió entre el votant i el seu vot. S'allotja en el clúster d'e-administració del CSUC amb alta disponibilitat, i ha estat desenvolupada i adaptada a l'entorn universitari per l'empresa ScytI Secure Electronic Voting.

La plataforma es va començar a desenvolupar l'any 2009 i ja s'ha fet servir en diferents processos electorals a les universitats participants, on ha facilitat l'establiment de consultes de qualsevol tipus.

Les següents són reflexions que es desprenen del que ha estat la implementació d'e-Vot:

- La participació de diferents actors implica prendre certes mesures que garanteixen la governança del procés. En el cas d'e-Vot, inicialment va costar definir el que havia de ser un procés electoral i acordar aspectes com ara els referents al vot nul o el vot paritari.

- La resistència interna sol ser un factor crític a l'hora de afermançar l'èxit dels processos. La plataforma e-Vot es basa en una sèrie d'algoritmes matemàtics. Va ser molt difícil convèncer persones alienes a aquests processos de les garanties que això comporta en una votació, cosa que va donar lloc a una «confrontació» entre els tecnòlegs i els juristes, però també a l'oposició d'altres organitzacions, com ara els sindicats, que sospitaven que les universitats podien manipular el vot.
- Guanyar la confiança és, per tant, un aspecte clau. En aquest sentit, el lideratge és molt important. Si hi ha lideratge compromès d'alt nivell (en el cas que ens ocupa, de les universitats i els equips rectorals corresponents), és més fàcil fer front als reptes que sorgeixen a mesura que el procés avança. Altres mesures són també importants: comunicar constantment els progressos del projecte va ser una de les estratègies dels responsables de la plataforma e-Vot, però també ho va ser el fet de mostrar que la plataforma s'havia fet servir amb èxit en processos electorals d'altres països i d'altres organitzacions, com ara l'Institut d'Estudis Catalans.
- Els resultats de l'ús de la plataforma e-Vot mostren que els processos de votació electrònica no generen necessàriament una participació més gran; el que sí que sembla és que donen lloc a una reducció de despeses, que ja és molt important, sobretot des d'una vessant organitzativa. Per il·lustrar aquest punt, es pot fer servir l'exemple de les eleccions al claustre que va organitzar la Universitat Autònoma de Barcelona l'any 2012. En aquest procés electoral, l'ús de la plataforma va significar sobretot una disminució dels costos d'impressió i distribució. D'una banda, perquè es van eliminar les paperetes i els sobres i els costos associats a preparació, impressió i distribució, i, de l'altra, perquè es van suprimir els costos preparatoris d'ordenació de paperetes a cada centre. A més, la plataforma va permetre que la votació es produís en el mateix moment i sense dependre d'una localització física concreta dels votants. D'aquesta manera, es va suprimir la votació anticipada, i, en conseqüència, també es van eliminar les tasques preparatòries i de seguiment que haurien estat necessàries en una votació d'aquest tipus.

Les diferents meses electorals de cada centre es van substituir per una única mesa electoral electrònica. Aquest canvi va implicar l'estalvi en les tasques de constitució de les meses (sorteig, comunicació i constitució) i de dedicació durant la jornada electoral. Finalment, l'escrutini es va fer de forma automatitzada, la qual cosa va comportar una reducció de les despeses a l'hora de fer el recompte de vots i també en la mateixa comunicació dels resultats.

La taula següent presenta numèricament alguns d'aquests aspectes:

	Eleccions 2008	Eleccions 2012 (vot electrònic)
Meses electorals	21	1
Persones implicades en la constitució de les meses	279	16
Persones implicades en la jornada de votació	103	6
Hores de dedicació en la jornada electoral	1.030	6
Hores de dedicació en l'escrutini	155	9

Es desprèn d'aquestes reflexions que, més enllà del disseny tecnicotecnològic de la plataforma, els aspectes organitzatius poden condicionar els processos d'implementació d'iniciatives de votació electrònica. Farem més consideracions sobre aquesta qüestió a l'apartat 3.

Consulta electrònica a l'Ajuntament de Riudellots de la Selva

Del 2 al 8 de juny de l'any 2014, l'Ajuntament de Riudellots de la Selva, a la província de Girona, va celebrar una consulta electrònica pionera amb certificat digital entre tots els veïns per decidir diversos aspectes vinculats a la reforma del carrer Major. La idea de fer aquesta consulta pionera va néixer l'any 2013, quan el consistori va començar a treballar en els arranjaments i les obres del carrer Major de la vila, uns treballs finançats pel Pla únic d'obres i serveis de Catalunya (PUOSC) i previstos per a l'any 2016.

La iniciativa pretenia fomentar la participació ciutadana de manera totalment segura, perquè va incorporar la possibilitat de votar electrònicament amb signatura electrònica mitjançant el certificat idCAT o el DNI electrònic. A més a més, també hi havia l'opció de generar un codi segur que facilités la votació. Com en el cas de la plataforma e-Vot, la part tècnica de la consulta es va encarregar a la multinacional catalana Scyt Secure Electronic Voting.

Per estimular la participació, l'Ajuntament de Riudellots de la Selva va crear la pàgina web www.reformacarrermajor.com, on s'informava de tot el que calia per poder votar en relació amb alguns dels aspectes de la remodelació del carrer Major, com ara el tipus de paviment, la direcció que havia de tenir el carrer i el mobiliari urbà més adient.

Les reflexions que es poden vincular a aquest procés són les següents:

- L'objectiu últim de l'adopció del vot electrònic va ser potenciar la participació, però el vot electrònic no va substituir el vot presencial. Atès que la població de Riudellots de la Selva és una població envellida, plantejar un procés només electrònic hauria estat contraproductiu per aconseguir incrementar el nivell d'implicació ciutadana. Simultaniejar dos processos implica tenir la gestió interna organitzada tant per a l'un com per a l'altre.
- En el cas dels processos de votació electrònica, sempre s'ha de preveure que poden passar coses que en un procés electoral presencial no passarien. La planificació es converteix, així, en una eina clau. L'Ajuntament de Riudellots va preveure la dificultat que podia suposar la consulta electrònica per a alguns veïns, i, per facilitar el procés sobretot a les persones menys familiaritzades amb les noves tecnologies, el consistori va establir les anomenades «taules de vot», que es van col·locar a diferents indrets del poble, com ara el pavelló municipal o el mateix ajuntament, durant uns dies determinats. En aquestes taules es donava suport informàtic a les persones que volien votar electrònicament però tenien dificultats per fer-ho.



- En una votació electrònica no solament cal planificar i organitzar el procés, sinó que, a més a més, cal fer èmfasi en la comunicació. La creació de l'espai web amb tota mena d'informació sobre la consulta i les reformes del carrer Major i els sortejos entre els votants són dues de les estratègies de comunicació i incentivació que l'Ajuntament de Riudellots de la Selva va fer servir sembla que amb força èxit, atès que més del 90% dels vots que es van emetre van ser telemàtics.

També en aquest cas les consideracions efectuades posen de manifest que la gestió interna dels processos de votació electrònica és fonamental, i que l'organització d'aquests processos condiciona els resultats d'aquest tipus d'iniciatives. A l'apartat 3 aprofundirem en aquesta qüestió.

C.3. Lliçons apreses

Les experiències descrites i analitzades incipientment ja mostren la importància dels elements organitzatius interns dels processos de votació electrònica. Prenent com a base el que ja hem examinat, així com el contingut de les entrevistes en profunditat i dels textos estudiats, en aquest apartat volem fer èmfasi en aquells aspectes de la gestió interna que considerem clau i que poden constituir la base per a futures recerques sobre aquesta interessant però inexplorada qüestió.

En concret, volem fer referència als aspectes següents:

La importància de la planificació

Ja hem avançat que els processos de votació electrònica comporten tenir en compte una sèrie de situacions que en un procés electoral presencial no es produirien. En paraules d'un dels nostres entrevistats: «Un s'ha de fer contínuament la pregunta "I si...?"». Com a conseqüència, la planificació esdevé un element crític. En aquest sentit, és convenient elaborar un full de ruta que prevegi els passos necessaris per a la implementació, amb els diferents escenaris i alternatives, i que assigni responsabilitats a diferents persones o institucions. Un full de ruta d'aquestes característiques permet preidentificar riscos i trobar-hi solucions abans que es produeixin. D'això se'n diu «gestió del risc». El document *Implementing and Overseeing Electronic Voting and Counting Technologies* detalla alguns dels aspectes que un pla de gestió del risc hauria de preveure: fallida dels mecanismes de seguretat, fallida de les comunicacions, problemes amb el personal, reptes legals pel que fa a l'ús de la tecnologia, resistència de la ciutadania a votar electrònicament o intents externs de desacreditar el sistema, per posar-ne alguns exemples.

Però, a més a més, una votació electrònica implica necessàriament reestructurar el procés electoral per considerar, entre altres qüestions, els requisits tècnics de la tecnologia o la flexibilitat en els temps que suposa votar des d'on es vulgui. Com s'explica al *Handbook for the Observation of New Voting Technologies*, «changes may be required in the procedures for advance voting, printing voter material, setting up voting booths, identifying voters and in other elements. If the management of the voting process is not reviewed and redesigned, this may have unanticipated consequences for the electoral process» (p. 30). Aquesta necessitat és inclús més gran quan es simultaniegen un procés electrònic i un procés presencial, cas que sol ser freqüent. La utilització de diferents mètodes o canals de votació aporta complexitat al procés electoral en general, cosa que en fa més important la planificació prèvia.

Hi ha dos aspectes addicionals que també són clau pel que fa a la planificació. D'una banda, és aconsellable dur a terme una *anàlisi de viabilitat* que faci especial èmfasi en la relació cost-benefici. Malgrat les moltes veus alçades sobre l'estalvi que comporten els processos electorals telemàtics, en els càlculs facilitats es deixen de tenir en compte elements que determinen la realitat d'aquest estalvi, com ara el cost de propietat que inclou el cost d'emmagatzematge, manteniment, actualització i utilització dels sistemes electrònics durant diversos cicles electorals. Aquest és un cost el càlcul del qual no es pot desestimar, sobretot tenint en compte l'alt grau d'obsolescència tecnològica al qual estan sotmesos els equips cada vegada més ràpidament.

D'altra banda, fer *proves pilot* pot esdevenir una eina de gestió del risc, especialment quan una votació electrònica es duu a terme per primera vegada. Però, alhora, s'ha d'evitar abusar-ne. Precisament en l'àmbit que ens ocupa, les iniciatives de votació electrònica han estat això: proves pilot. Com ens explicava una de les nostres entre-

vistades: «Fa vint anys que fem proves pilot i no avancem.» Les proves pilot, per tant, són una eina útil sempre que siguin el primer pas que desemboqui en un projecte de votació electrònica consolidat.

Finalment, cal fer referència a l'*avaluació* del procés, que és una actuació per si mateixa però que va lligada a la planificació. Més enllà de mesurar indicadors com ara el nombre de votants o el percentatge de vots telemàtics, cal avaluar la iniciativa de votació electrònica en si mateixa. En aquest sentit, és rellevant fer una avaluació de la implementació que permeti valorar el procés d'execució, i, per tant, els diferents elements que han resultat crítics durant aquest procés.

L'estructura administrativa

És clau establir un equip de projecte que es pugui responsabilitzar de la gestió i la coordinació de les iniciatives de votació electrònica. Aquest grup hauria de ser interdisciplinari, amb experts en diverses àrees, com ara gestió de projectes, aspectes legals i jurídics, formació, processos electorals, aspectes econòmics i administratius o tecnologies de la informació. La gestió d'aquest grup és clau. Hem observat, en una de les experiències anteriors, l'oposició entre juristes i tecnòlegs, entre dues formes de pensar i de fer diferents. Gestionar els conflictes dins del grup és, doncs, un element decisiu. Un aspecte que també pot refermar la consolidació d'aquest grup és establir *a priori* rols i responsabilitats que generin sentiment de pertinença i d'utilitat en cadascun dels membres.

Aquesta estructura organitzativa pot estar centralitzada o descentralitzada. Per als nostres entrevistats, la centralització afavoreix l'èxit de les iniciatives. Una de les persones consultades afirmava: «És millor tenir una unitat petita que centralitzi la informació i la gestió dels processos electorals electrònics i que aquesta sigui permanent en el temps.» Aquesta perdurabilitat, de fet, permet al grup de treball acumular coneixement a mesura que es van produint diferents votacions electròniques.

La governança de la xarxa d'institucions

A l'apartat anterior hem exposat un cas, la plataforma de les universitats públiques catalanes, e-Vot, on la participació de diferents actors va plantejar certes dificultats. Aquesta experiència és excepcional, en el sentit que se centra en una eina comuna que diferents organitzacions fan servir. Però, alhora, posa de manifest una de les característiques més importants dels processos electorals electrònics: la implicació de diferents institucions o *stakeholders* en les iniciatives de votació electrònica, cosa que ens obliga a considerar la governança d'aquesta xarxa d'actors.

Són moltes les institucions implicades en un procés electoral. La coordinació i la gestió correctes de la xarxa són fonamentals per a l'èxit dels projectes. Segons l'àmbit dels comicis, el

nombre d'organitzacions serà un o un altre. Per exemple, en unes eleccions autonòmiques catalanes, s'ha de comptar amb el Ministeri espanyol d'Interior, la Delegació de Govern, la Junta Central Electoral, Correus, els 948 ajuntaments i les 35 juntes electorals, el 012 i els Mossos d'Esquadra. La col·laboració entre aquestes entitats ha d'estar garantida en tot moment, la qual cosa no sempre resulta fàcil. En aquest sentit, més enllà del fet que, en aquest cas, la Generalitat de Catalunya sigui la «propietària» del projecte, i, per tant, la responsable de la coordinació entre institucions, convé establir una sèrie de normes i procediments que facilitin la identificació i la gestió dels incidents a la xarxa.

Però, a més de la cooperació entre organitzacions públiques, els proveïdors també són col·laboradors clau en els processos electorals. Òbviament, es tracta de diferents tipus de proveïdors en un cas i en l'altre. En els projectes de votació electrònica, les empreses tecnològiques esdevenen molt importants, atès que tenen el coneixement tècnic, però no es pot deixar en les seves mans la presa de decisions ni el control, la coordinació o el monitoratge del procés. Molt encertadament s'explica al *Handbook for the Observation of New Voting Technologies*: «*While vendors often have a role to play in maintaining and updating NVT, due to their technical knowledge, election officials are responsible for the conduct of elections and should have full authority, oversight and accountability over technicians. Where there is a significant degree of reliance on vendors, even on a temporary basis or through intellectual property rights to implemented products and software, observers should inquire further to assess if this reliance has fundamentally altered the ability of the election administration to properly control implementation of voting processes*» (p. 32).

També en relació amb els proveïdors, s'ha de tenir en compte que, sobretot quan un procés electoral electrònic té lloc per primera vegada, cal gestionar els proveïdors que ho han de deixat de ser, com ara els que proporcionen les paperetes o els sobres o les impremtes. Les nostres entrevistes han posat de manifest l'alta influència que exerceixen aquestes empreses en les decisions que es prenen pel que fa a la votació electrònica. Un dels nostres entrevistats afirmava que són els grans perdedors en aquests processos, i que, per tant, els poden dificultar.

Finalment, Boulus-Rødje (2012) es refereix al paper dels mitjans de comunicació. L'autora explica: «*One of the stakeholders with outsized influence is the media. A recent study shows how a communication campaign before the electronic voting stimulated citizens' curiosity and interest in elections*» (p. 235). Efectivament, aquest és l'altre actor de la xarxa la coordinació amb el qual ha de ser considerada per garantir l'alta participació, i, per tant, l'èxit del procés, no tan sols des de la perspectiva de la implementació impecable d'aquest, sinó dels resultats electorals pròpiament dits.

La gestió del canvi a l'interior de l'Administració pública

Qualsevol canvi en una organització, i més en una administració pública, genera resistències internes. A vegades –com va ser el cas en la posada en marxa de la plataforma e-Vot– es tracta de conflictes que són conseqüència de l'amenaça percebuda de certs perfils pro-

fessionals davant les especificitats del canvi proposat (per exemple, l'addició dels aspectes tecnològics a un procés electoral convencional); altres vegades, aquests processos poden generar desconfiança en determinades persones o col·lectius. De nou hem trobat un exemple relacionat amb la plataforma e-Vot, i, en concret, amb l'opinió dels sindicats, que tenien la percepció que la votació electrònica facilitaria la manipulació dels resultats. Es necessita, doncs, una bona estratègia de gestió del canvi que inclogui actuacions concretes.

Els documents analitzats, així com les entrevistes efectuades, han posat l'accent sobre algunes mesures clau per aconseguir gestionar el canvi adequadament. Comunicar resulta essencial: no solament s'ha de comunicar el procés en si, sinó la seva raó de ser i els beneficis per a l'organització i per a la ciutadania. És més, per trencar la resistència interna fonamentada en la desconfiança, és bo mostrar i compartir altres experiències de votació electrònica que han generat bons resultats.

La formació també esdevé clau: clarament, en un procés de votació electrònica es fan servir més elements tecnològics. Els tecnòlegs s'haurien d'incorporar a l'equip de gestió. Però no només això, sinó que tots els implicats haurien de tenir uns coneixements mínims sobre alguns aspectes tècnics clau. Habilitats de gestió, coneixements sobre processos electorals i capacitat administrativa són algunes de les competències que els responsables d'una iniciativa de votació electrònica també haurien de tenir, més enllà del seu àmbit d'especialització concret.

La formació no hauria de tenir lloc *ad hoc*. És crític que el coneixement es vagi consolidant, per la qual cosa cal elaborar manuals que es puguin consultar i que es vagin enriquint amb les experiències que es van organitzant.

Un altre element que ha esdevingut rellevant en les nostres entrevistes és el lideratge. El podríem considerar un aspecte addicional, però el lideratge és clau no únicament per donar empenta als processos, sinó perquè els líders polítics i executius en aquest tipus d'iniciatives es poden considerar fonts de motivació i inspiració per als equips, i, per tant, són peces essencials per a la reducció de la resistència al canvi dins de les organitzacions.

D. El vot electrònic: aspectes que cal considerar des de les ciències socials

David Dueñas i Cid

D.1. Introducció

La nostra societat ja fa temps que avança a marxes forçades en un procés d'innovació tecnològica que afecta tots els àmbits de la vida dels ciutadans. Jeremy Rifkin (2008)²⁷ afirma que estem davant de la tercera revolució industrial, en tant que en els darrers anys s'ha combinat l'arribada i la consolidació d'una nova tecnologia (internet) amb un nou sistema energètic (energia sostenible). Aquesta transformació afecta des d'àmbits col·lectius, com l'economia (Freedman, 2012),²⁸ la política (Castells, 2009)²⁹ o la cultura (Liu, 2011),³⁰ fins a àmbits vinculats amb la creació de la individualitat, com ara la socialització i la creació dels rols de gènere (Willem *et al.*, 2012;³¹ Dueñas *et al.*, 2016),³² la forma com ens relacionem amb els altres i les emocions que se'n deriven (Küster i Kappas, 2014)³³ o la percepció de llibertat que s'associa a la tecnologia i els nous mitjans de comunicació (Morozov, 2011).³⁴

En l'esfera política, l'arribada d'internet ha provocat una important renovació en les formes, però no encara en el fons. Els diferents nivells de la pràctica política han començat la seva transició cap a la vida en línia amb diferents nivells d'intensitat, però això encara no s'ha consolidat en una transformació del sistema legal i pràctic del funcionament de la democràcia.

Les diferents forces polítiques han modernitzat certes formes de funcionament per adaptar-les als entorns digitals i mediàtics. Les «noves forces» del panorama polític espanyol, per exemple, han aprofitat els entorns digitals per donar repercussió als seus discursos i han arrossegat les «forces tradicionals» a fer el salt a aquest àmbit per tal de no perdre una part important de votants que empren aquests mitjans per informar-se. De manera paral·lela,

27. Rifkin, J. *The third industrial revolution*. Engineering & Technology, 2008.

28. Freedman, D. «Web 2.0 and the death of blockbuster economy». A Curran, J., Fenton, N. i Freedman, D. (eds.). *Misunderstanding the internet*. Abigdon: Routledge, 2012.

29. Castells, Manuel. *Comunicación y poder*. Madrid: Alianza Editorial, 2009.

30. Liu, F. *Urban youth in China: Modernity, the internet and the self*. Nova York: Routledge, 2011.

31. Willem, C.; Araña, N.; Crescenzi, L.; Tortajada, I. «Girls on Fotolog: Reproduction of gender stereotypes or identity play?» *Interactions: Studies in Communication & Culture*, núm. 2 (3), p. 225-242.

32. Dueñas, D.; Pontón, P.; Belzunegui, A.; Pastor, I. «Discriminatory Expressions, the Young and Social Networks: The Effect of Gender». *Comunicar, Media Education Research Journal*, XXIV, núm. 46 (2016), p. 67-76.

33. Küster, D.; Kappas, A. «Measuring emotions in individual and internet communities». A Benski, T. i Fisher, E. (eds.). *Internet and emotions*. Nova York: Routledge, 2014.

34. Morozov, E. *The net delusion, the dark side of internet freedom*. Nova York: Public Affairs, 2011.

l'activisme social ha ocupat l'altaveu d'internet per difondre el seu missatge i donar visibilitat a les seves activitats, fins al punt que no resulta estrany veure continguts que esdevenen virals i que transmeten missatges vinculats amb causes promogudes per ONG o individus que aprofiten les noves plataformes de difusió en línia (change.org, avaa.org, actuable.es, etc.). En tercer lloc, el debat polític també ha trobat formes d'expressió en línia via plataformes de *blogging* i, més recentment, *microblogging*, la qual cosa ha provocat canvis en la forma de transmetre els missatges i també en la forma de respondre-hi. Els discursos polítics s'han dividit entre els «oficials» o vinculats a institucions socials tradicionals (partits, administracions, Església) i els «individuals», vinculats als perfils personals de persones que es dediquen a la política o que, amb els seus missatges, pretenen tenir influència en la construcció del discurs públic.

Podem veure, doncs, com un nou mitjà de comunicació ha influït en la creació d'una nova forma d'expressió política, tant oficial com individual. En analitzar els discursos respecte de l'impacte de la «internetització» de la política, apareixen dues posicions. La primera destaca les virtuts del ciberespai en la introducció de milions de persones a la vida cívica (Palfrey i Gasser, 2008),³⁵ en la creació d'espais de llibertat, transmissió i consolidació dels valors i les pràctiques de la democràcia (Tsuladze *et al.*, 2013).³⁶ La segona, molt més crítica, dibuixa una internet al servei del poder i del consum que no aporta canvis substancials en la redistribució de la capacitat de control social per part dels estats més totalitaris (Morozov, 2011).³⁷

No obstant això, la transformació social subjacent al canvi tecnològic ha facilitat el sorgiment d'una nova generació de nadius digitals que arriben a l'edat adulta amb una sèrie de patrons de funcionament i comunicació diferents dels tradicionals. Tal com explica Angelina (2015),³⁸ aquests són «els nous actors que estan definint el potencial de les futures línies d'expressió de l'activisme –més centrat en aspectes de democràcia diària i promogut per xarxes auto-organitzades, autònomes i horitzontals» (p. 37). Internet ofereix «una plataforma atractiva, i cada cop més útil, a aquells que estan predisposats a prendre part activa en la vida cívica» (Palfrey i Gasser, 2008, p. 257),³⁹ i les noves generacions han incorporat internet com una part activa del seu procés de socialització. Vol dir això que podem esperar generacions futures més implicades políticament? No necessàriament. El que sembla més probable és que, en cas que ho vulguin fer, ho tindran més fàcil que els seus predecessors. Tanmateix, tal com assenyalen Moncau i Magrani (2011),⁴⁰ la facilitat d'involucrar-se *en línia* en causes

35. Palfrey, J.; Gasser, U. *Born digital. Understanding the first generation of digital natives*. Nova York: Basic Books, 2008.

36. Tsuladze, L. *et al.* *Social media development trends in Georgia: Power of the real virtual?* Tbilisi: Meridiani Publishers, 2013.

37. *Op. cit.*

38. Angelina, M. «Digital natives' alternative approach to social change». A Shah, N., Purayil, S. i Chattapadhyay, S. (eds.). *Digital activism in Asia Reader*. Milton Keynes: Meson Press, 2015.

39. *Op. cit.*

40. Moncau, L. F.; Magrani, E. «Digital Natives & Policy Making: thoughts on participation». A Shah, N. i Jansen, F. (eds.). *Digital alter-natives with a cause?* Bangalore: The Center for Internet and Society, 2011.

pot tenir un efecte pernicios no buscat: la pèrdua d'afiliació real (Benkler, 2006),⁴¹ cosa que pot portar els moviments de protesta a tenir forta repercussió digital però poca capacitat de durada i convocatòria real.

Sigui com sigui, l'objectiu d'aquesta introducció és obrir la porta al tema central d'aquesta publicació: el vot electrònic. Tal com s'ha indicat, la irrupció d'internet –és curiós veure com els conceptes «irrupció» i «internet» han fet fortuna en el món acadèmic i periodístic, i donen a entendre que la d'internet ha estat una arribada abrupta, sobtada i, fins i tot, no esperada– ha provocat canvis en espectres molt amplis de la societat i també de la vida política, tant en l'àmbit dels partits com individualment, i també ha generat un debat important al voltant de l'afectació que ha tingut, té i tindrà sobre els individus que hi conviuen diàriament o que hi han conviscut des de la infantesa. El vot, com a element central en el desenvolupament de la vida democràtica, no pot quedar al marge d'aquesta transformació.

En la societat contemporània, la presència del món digital és cada cop més normal. Resulta cada cop més habitual caminar per qualsevol gran ciutat i trobar connexions Wi-Fi a cada cantonada, veure com els telèfons mòbils han esdevingut un apèndix de la mà de les persones que caminen pels carrers, trobar-se persones prenent fotografies de si mateixos en qualsevol emplaçament turístic o podent-se connectar en línia en pràcticament qualsevol punt del planeta. Una bona part de les nostres relacions socials es desenvolupen o s'alimenten en entorns en línia, emprem internet per comprar i vendre objectes, per intercanviar correus de feina o per tenir informació en temps real respecte del que succeeix a l'altra punta del món.

Si bé les connexions electròniques formen part del nostre dia a dia per desenvolupar multitud d'activitats quotidianes, el vot segueix sent un acte que es resisteix a aquesta tendència a la hiperconnectivitat. Tot i que trobem diversos exemples de vot electrònic en diferents països, a casa nostra aquesta tendència no s'ha imposat, de moment. En la literatura consultada s'han pogut trobar alguns exemples de vot electrònic que han tingut lloc en diferents llocs [Álvarez i Hall (2008);⁴² Barrat, Goldsmith i Turner (2012)⁴³], i es constata que la votació electrònica és una pràctica habitual a països com el Brasil, Estònia, Veneçuela o l'Índia, que empren mecanismes de vot electrònic de manera habitual a escala estatal, o que ha estat subjecte de proves a Alemanya, Holanda i el Paraguai, on s'han posat en pràctica en alguna ocasió eines de vot electrònic. Altres experiències o proves pilot les podem trobar a Estònia, Noruega, Rússia, Itàlia, Anglaterra, França, Bèlgica, Austràlia o algunes zones dels Estats Units d'Amèrica, el Canadà, l'Argentina o el Perú, entre d'altres.

41. Benkler, Y. *The Wealth of Networks: how social production transform markets and freedom*. New Haven i Londres: Yale University Press, 2006.

42. Álvarez, M.; Hall, T. «Lessons and trends in E-voting in the US and abroad». A Krishna, J. i Kumar, N. (eds.). *E-voting, perspectives and Experiences*. Hyderabad: Icfai University Press, 2008.

43. Barrat, J.; Goldsmith, B.; Turner, J. *International Experience with E-voting. Norwegian E-vote Project*. Washington, DC: International Foundation for Electoral Systems, 2012.

Taula 1. Tipus de votació per país
(alguns països presenten més d'una modalitat de votació)

	Nombre de països	% de països
Marcant manualment una papereta	209	92.4%
Mitjançant una màquina mecànica de votació	2	0.8%
Mitjançant una targeta perforada	1	0.4%
Mitjançant una màquina electrònica de votació	20	8.8%
Per telèfon	0	0%
Per internet	5	2,2%
Altres	8	3.5%
Sense informació disponible	8	3.5%
No aplicable	3	1.3%

Font: Projecte ACE [<http://aceproject.org/epic-en/CDTable?question=VO011>] [Consulta: 18 maig 2016].

Tot i que el nombre de països que presenten formes alternatives de votació tendeix a créixer, tal com es pot comprovar en la darrera taula una àmplia majoria de règims democràtics tendeix a fer servir un model de vot basat en el vot físic mitjançant papereta i urna.

Feta aquesta constatació, resulta rellevant indagar en els possibles motius que porten al fet que la metodologia de vot sigui refractària a la transformació. L'objectiu d'aquesta anàlisi no és la defensa d'una posició o l'altra, sinó una aproximació sociològica a un fenomen que *per se* resulta interessant d'analitzar.

D.2. La confiança en el sistema

El primer dels elements a considerar és el que té a veure amb la confiança en el sistema electoral. De fet, molta literatura revisada fa esment de la confiança com un dels elements centrals a considerar en parlar del vot electrònic (Álvarez i Hall, 2008;⁴⁴ Álvarez, Katz i Pomares, 2011;⁴⁵ Chaum *et al.*, 2010;⁴⁶ Michel, Cybis de Abreu i Brangier, 2007;⁴⁷ Pieters i Van

44. *Op. cit.*

45. Álvarez, M.; Katz, G.; Pomares, J. «The Impact of New Technologies on Voter Confidence in Latin America: Evidence from E-Voting Experiments in Argentina and Colombia». *Journal of Information Technology & Politics*, núm. 8 (2011), p. 199-217.

46. Chaum, D.; Jakobsson, M.; Rivest, R.; Ryan, P.; Benaloh, J.; Kutyłowski, M.; Adida, B. *Towards trustworthy elections: New directions in electronic voting*. Berlín: Springer, 2010.

47. Michel, G.; Cybis de Abreu, W. ; Brangier, E. «Critères d'utilisabilité électorale pour la cyberdémocratie: quelques principes pour l'acceptabilité du vote électronique». *Revue d'Interaction Homme-Machine*, núm. 8(1) (2007), p. 125-147.

Haren, 2007⁴⁸ o Weldemariam, Kemmerer i Villafiorita, 2011,⁴⁹ entre molts altres), cosa que ja per ella mateixa és simptomàtica. Precisament dona a entendre que cal un esforç per crear un ambient de confiança al voltant de la transformació del procés electoral. Cal pensar que aquest és un tema socialment sensible, i que l'adopció de la democràcia –a l'Estat espanyol, per exemple– com a model de gestió de la cosa pública no ha estat un camí fàcil. De resultes d'això, qualsevol canvi en el model d'elecció dels representants polítics, doncs, ha de ser fruit d'un gran consens, i precisament aquesta inclinació a tractar el tema de la confiança per part de la literatura acadèmica és un reflex d'aquesta necessitat; necessitat, d'altra banda, de la qual aquest text no s'exclou.

Així doncs, un dels punts en què cal insistir especialment en parlar de votacions electròniques és el que té a veure amb la confiança en el sistema seguit per a l'elecció dels representants polítics.

En primer lloc, cal considerar el temor al fet que un canvi en el sistema faci trontollar la qualitat d'una democràcia que tants esforços ha costat de construir. Aquest temor es pot expressar en la por que els resultats de les eleccions no reflecteixin la voluntat real de la població. Cal pensar, no obstant això, que aquest temor va més enllà del sistema de votació emprat. En aquest sentit, són molts els elements que, en qualsevol procés electoral, poden influir en els resultats. Únicament per plantejar-ne una distinció, els podríem dividir entre els legítims i els il·legítims o, en altres paraules, els que segueixen els canals legals i regulats per influir en la voluntat dels electors i els que descansen en un funcionament irregular dels processos electorals.

Entre els primers, es poden destacar els impactes de les campanyes electorals en la transformació de les opinions dels ciutadans, les pressions exercides pels *lobbies* de poder o de comunicació –o, sovint, tots dos alhora– per crear estats d'ànim favorables a una força o a una altra, o les característiques –intrínseques, construïdes o reforçades– dels líders polítics a l'hora de transmetre confiança. Més encara, s'hi podria afegir, de vegades, l'existència d'elements extrapolítics que poden influir en la creació d'opinions i la seva utilització amb finalitats electorals. Aquests elements descansen, finalment, en la capacitat de convèncer l'electorat pel que fa a quina força política destinar el vot fent servir mecanismes de competició regulada. Aquests elements formen part de la lluita política pel poder, regulats per un sistema legal que els dona cobertura i que, per tant, cal considerar com a normals i acceptables: qui millors arguments empri, qui presenti el millor candidat, qui tingui més capacitat d'expressar i transmetre les seves idees i qui tingui més capacitat de crear estats d'opinió favorable, guanyarà les eleccions.

48. Pieters, W.; Van Haren, R. «Temptations of turnout and modernization. E-voting discourses in the UK and The Netherlands». *Journal of Communication & Ethics in Society*, núm. 5 (4) (2007), p. 276-292.

49. Weldemariam, K.; Kemmerer, R.; Villafiorita, A. «Formal Analysis of an electronic voting system: An experience report». *The Journal of Systems and Software*, núm. 84 (2011), p. 1618-1637.

Aquests elements, doncs, no estan subjectes a afectació segons el sistema de vot. En condicions de normalitat democràtica, per tant, qui millor reuneixi les característiques anteriors guanyarà les eleccions sigui quin sigui el model de recollida de vot.

Els segons, que he anomenat «procediments il·legítims», descansen en l'alteració dels resultats o la pressió il·legal sobre els votants per tal que votin una força política o una altra. Entre ells podem trobar des de la coacció directa dels votants o la compra de vots fins a l'alteració dels vots un cop aquests han sigut depositats –coneguda com a «tupinada». De manera lògica, la modalitat seguida per exercir el vot no afavoreix que persones o organitzacions interessades puguin pressionar, de manera il·legítima, els votants perquè votin una força o una altra. Cal entendre, doncs, que el potencial temor davant les votacions electròniques passaria per una potencial transformació o renovació en les formes d'alterar els vots recollits.

Finalment, encara hi hauria un tercer escenari problemàtic per a la celebració d'eleccions amb suficients estàndards de qualitat que descansen en el poder del convocant –en aquest cas, l'estat o l'autoritat competent. Aquí podríem trobar elements com ara la forma de plantejar les eleccions, la llibertat de totes les forces polítiques per participar-hi o el lliure exercici del dret a vot. De tota manera, aquestes formes d'influir en els resultats electorals no es consideraran, en tant que no depenen de la forma de vot sinó de l'existència d'un règim de llibertat per exercir-lo.

A tall de resum, doncs, el canvi de model de recollida de vot només pot afectar, potencialment, un dels escenaris d'alteració de la intenció de vot d'entre els que s'han llistat anteriorment. Més encara, aquesta afectació no implica un augment en les possibilitats d'alterar els resultats, sinó en una transformació d'aquestes possibilitats. La possibilitat d'alteració dels resultats un cop els vots han estat dipositats, d'acord amb la història, és un dels fantasmes que amenacen la confiança dels votants respecte del sistema. Martín (2014),⁵⁰ per exemple, descriu com Televisión Española va fer un esforç de legitimació del referèndum sobre la Ley de Reforma Política (1977) que va representar l'inici jurídic de la resolució del règim franquista: «tant en el reportatge previ com en el debat es va insistir molt en el fet que la veracitat dels resultats estava garantida, ja que el fantasma de la tupinada planava encara sobre l'imaginari social» (p. 132).

En aquest context, una de les principals tasques a desenvolupar per tal de possibilitar i normalitzar l'ús de les votacions electròniques passa per garantir-ne la seguretat i guanyar-se la confiança dels electors, que, al final, són els que hauran de legitimar l'eina. Ara bé, en el cas que ens ocupa, cal afegir-hi un element distorsionador d'aquesta percepció de seguretat: el temor a la idoneïtat d'emprar eines tecnològiques. Tal com esmenta Reniu (2008, p. 51),⁵¹ «aquest tipus de tecnofòbia, que sembla fins i tot irracional, es deu a la dificultat de com-

50. Martín, V. «El parlamento catódico: los programas de debate doble la actualidad política durante la transición (1976-79)». *Estudios sobre el mensaje periodístico*, núm. 20 (número especial) (2014), p. 121-137.

51. Reniu, J. M. «¿Y dónde está mi voto? Un análisis comparado de los efectos sociopolíticos de la introducción del voto electrónico». *Elecciones*, núm. 7 (8) (2008), p. 51-71.

prensió per part d'una part significativa de la població respecte de com operen aquestes tecnologies». Mentre que en les eleccions tradicionals el votant pot veure físicament el seu vot i entendre el procediment de votació, recompte i aparició dels resultats, en el cas del vot electrònic aquest procés esdevé un acte de fe i de confiança.

Reniu hi afegeix que el procediment de vot tradicional té també un valor simbòlic en el qual l'individu exerceix el seu dret de participació democràtica i pot expressar el seu *homo politicus*, és a dir, aquell moment en què el ciutadà es posa en el paper d'un observador ètic i decideix d'acord amb el que considera millor per a la societat (Nyborg, 2000, p. 307).⁵² Si bé el paper de l'individu, com a *homo politicus*, no canvia segons el model de presa de decisions, la seva representació simbòlica sí que ho fa.

En relació amb aquests elements, Echeverría (2003)⁵³ assenyala dos elements que es vinculen amb l'esmentada confiança respecte del sistema de vot. En primer lloc, defensa que una bona part de la ciutadania espanyola no tenia el nivell d'alfabetització digital suficient per «saber votar en línia», cosa que, si bé de manera més acusada, enllaça amb el que proposa Reniu en parlar de «temor a la tecnologia desconeguda». No obstant això, aquesta referència és força antiga (parlant en relació amb la velocitat d'internet) i seria interessant poder copsar el grau d'alfabetització digital contemporani. En segon lloc, tot i que no en cita les referències, Echeverría afirma que «tal com mostren experiències dels Estats Units i Mèxic, la tupinada electrònica és perfectament possible» (p. 81). La implementació d'un sistema de votació electrònica, doncs, no tan sols ha de ser capaç d'oferir uns resultats que representin el sentir de la ciutadania, sinó que, tal com afirmen Barrat, Goldsmith i Turner (2012),⁵⁴ ha de convèncer les parts interessades en les eleccions que aquests resultats són fiables. Els mateixos autors insisteixen que, a diferència d'altres sistemes electorals en què no es dubta de la seva integritat, cal que es mostri que és un procés de confiança i segur.

Saltman (2003),⁵⁵ pel que fa al cas, ofereix una distinció interessant entre la confiança del votant individual, que es podria definir com el nivell de certesa existent en la ment d'un votant particular respecte del fet que la seva elecció serà transmesa en els resultats finals sense modificació, i la confiança pública o col·lectiva, que es podria definir com el nivell d'acceptació per part del públic en general que els resultats representen les eleccions col·lectives dels votants. Per al mateix Saltman, la confiança pública és una suma de les confiances individuals i de la capacitat del procés electoral d'assegurar la seva qualitat.

52. Nyborg, K. «Homo Economicus and Homo Politicus: interpretation and aggregation of environmental values». *Journal of Economic Behaviour and Organization*, núm. 42 (2000), p. 305-322.

53. Echeverría, J. «Tecnociencias de la información y participación ciudadana». *Isegoría*, núm. 28 (2003), p. 73-92.

54. Barrat, J.; Goldsmith, B.; Turner, J. *International experience with E-Voting: Norwegian E-Vote Project*. Washington, DC: International Foundation for Electoral Systems, 2012.

55. Saltman, R. G. «Public confidence and auditability in voting systems». A Gritzalis, D. A. (ed.). *Secure Electronic Voting*. Nova York: Springer, 2003.

Això ens porta, inevitablement, a una nova pregunta: qui o què temem? El poder i la voluntat d'accedir-hi han estat una de les forces motrius de la història de la humanitat, per la qual cosa aquest dubte es planteja com a raonable. Si bé el nou escenari que dibuixa una aposta potencial per les votacions electròniques no canvia substancialment aquesta situació, sí que planteja uns nous riscos a considerar i que enllacen amb la pregunta anterior. Entre aquests nous riscos, apareix amb força la possibilitat d'alterar els resultats mitjançant atacs informàtics, així com per part d'altres agents que puguin tenir accés als arxius que continguin la informació dels resultats. Volkamer (2008)⁵⁶ específicament parla d'agents que poden amenaçar el desenvolupament correcte de la democràcia, i assenyala els *hackers*, els dissenyadors dels processos de recompte informàtic, el personal d'administració i possibles accidents derivats de l'ús de la tecnologia. Un agent amenaçador, doncs, es podria definir a partir de la seva expertesa, dels recursos de què disposa i de l'oportunitat real d'influir en els resultats.

Aquest darrer element, connectat amb els plantejaments comentats anteriorment de Reniu (2008) i Echevarría (2003), és probablement el que provoca més incertesa. Recuperant arguments anteriors, en una votació física hi ha quelcom tangible que es pot revisar, recomptar i controlar, mentre que en una votació electrònica segons el tipus de votació aquest element físic esdevé un arxiu digital que pot ser modificat. A aquest element, cal afegir-hi el desco-neixement d'una bona part de la població respecte dels llenguatges de la informàtica i els protocols a seguir per accedir a la informació. Resulta interessant, ja que els nous riscos que implicarien les votacions electròniques encaixen amb els riscos moderns que plantejava Beck (1998)⁵⁷ en parlar de risc tecnològic. Una característica de la modernitat és la substitució dels riscos físics o naturals per riscos tecnològics i creats humanament.

Cal, doncs, que l'esforç pedagògic per convèncer la ciutadania s'esdevingui en paral·lel a un intens treball per garantir-ne la seguretat, per tal de normalitzar-ne l'ús i generalitzar-ne l'acceptació. Pel que fa a aquest punt, podem trobar diferents posicions. En primer lloc, la que manifesta Reniu (2008),⁵⁸ que diu que només podem fer un acte de fe en relació amb la seguretat del vot electrònic, ja que no podem garantir-la completament en el procés d'emissió, encriptació, transmissió i còmput. A aquests problemes cal afegir-ne un que té a veure amb la intimitat del vot. Tal com assenyalen Jan i Tai (1997),⁵⁹ dos elements centrals per garantir un vot electrònic segur són contradictoris entre si: només els votants autoritzats i registrats han de tenir dret a vot, i cal garantir que el vot sigui anònim. La necessitat d'identificar les persones pot permetre una associació al resultat del seu vot que no permetria garantir la seva intimitat, i, d'altra banda, obriria la porta a tenir dades personals que permetessin entendre els patrons de vot i influir-hi en benefici propi.

56. Volkamer, M. *Evaluation of electronic voting: Requirements and evaluation procedures to support responsible election authorities*. Nova York: Springer, 2008.

57. Beck, U. *La sociedad del riesgo: Hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Ediciones Paidós, 1998.

58. Reniu, J. M. «Ocho dudas razonables sobre la necesidad del voto electrónico». *Revista d'Internet, Dret i Política*, núm. 6 (2008), p. 34-44.

59. Jan, J.; Tai, C. «A Secure Electronic Voting Protocol with IC Cards». *Journal of Systems Software*, núm. 39 (1998), p. 93-101.

En el costat contrari, podem trobar una gran quantitat de propostes i publicacions que plantegen mecanismes per garantir la seguretat del vot electrònic. Per exemple, podem trobar propostes com les de Ku i Wang (1999)⁶⁰ o Bradley i Gilmore (2006),⁶¹ que, des de la informàtica, plantegen models o mètodes segurs per al desenvolupament de les votacions electròniques. De manera paral·lela, la majoria de publicacions dedicades al vot electrònic o la democràcia electrònica inclouen capítols centrats a analitzar les possibilitats i els sistemes per garantir la seguretat en els processos de recollida de vots [Bruschi, Nai i Lanzi (2005),⁶² Celeste, Thornburgh i Lin (2006),⁶³ Kö *et al.* (2013),⁶⁴ Pratchett *et al.* (2005)⁶⁵ o Volkamer (2008),⁶⁶ entre d'altres].

Referent a això, no deixa de ser interessant la cita recollida per Álvarez, Katz i Pomares (2011)⁶⁷ en què descriuen que la Subcomissão Especial de Segurança do Voto Eletrônico (2007)⁶⁸ afirma que la introducció de sistemes de vot mitjançant màquines de vot al Brasil està connectada amb la necessitat de combatre el frau electoral. Els mateixos autors indiquen que els sistemes de vot electrònic poden esdevenir, alhora, eines per incrementar la confiança en els sistemes electorals o barreres per a la participació electoral, segons les actituds i les percepcions davant els nous sistemes de vot. Aquesta posició, si més no, tradueix la no existència d'una posició clara sobre la potencialitat o la perillositat del vot electrònic en relació amb el frau o l'ús irregular del sistema de vot, i, tot i que sigui aventurar-se a fer una afirmació d'ampli espectre, probablement en democràcies incipients o de funcionament inadequat una revisió del sistema de vot, sobretot adaptant-lo a sistemes de qualitat i de garantia, pot ser un pas endavant en la creació de sistemes d'elecció de confiança. Aquesta afirmació, d'altra banda, no entra en contradicció amb els dubtes plantejats anteriorment i la necessitat de treballar per millorar i garantir la seguretat dels sistemes de vot electrònic ni amb els temors de la ciutadania davant el canvi potencial de sistema d'elecció.

60. Ku, W.; Wang, S. «A secure and practical electronic voting scheme». *Compute communications*, núm. 22 (1999), p. 279-286.

61. Bradley, J.; Gilmore, S. «Stochastic Simulation Methods Applied to a Secure Electronic Voting Model». *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, núm. 151 (2006), p. 5-25.

62. Bruschi, D.; Nai, I.; Lanzi, A. «A protocol for anonymous and accurate e-polling». A Böhlen, M., Polasek, W. i Wimmer, M. (eds.). *E-government: Towards Electronic Democracy*. Berlín: Springer, 2005.

63. Celeste, R.; Thornburgh, D.; Lin, H. (eds.). *Asking the right questions about Electronic Voting*. Washington: The National Academy Press, 2006.

64. Kö, A. *et al.* (eds.). *Technology-Enabled Innovation for Democracy, Government and Governance*. Londres: Springer, 2013.

65. Pratchett *et al.* «Balancing security and simplicity in e-voting: towards an effective compromise?» A Treschel, A. i Méndez, F. (eds.). *The European Union and e-voting: Addressing the European Parliament's internet voting challenge*. Londres: Routledge, 2005.

66. *Op. cit.*

67. *Op. cit.*

68. *Special Committee on the Security of Electronic Voting [Subcomissão Especial de Segurança do Voto Eletrônico]. (2007). Relatório da Subcomissão Especial de Segurança do Voto Eletrônico [http://www.camara.gov.br/sileg/integras/526769.pdf]*

D.3. L'atracció de nous votants, la bretxa digital i el seu impacte

Una part important d'aquest text s'ha centrat en l'anàlisi d'aspectes vinculats amb la creació de confiança per part de la ciutadania, així com amb el rol central que té la seguretat (i la percepció de seguretat) en la creació d'aquest estat d'ànim. Ara bé, quins altres aspectes influeixen en la necessitat de transformar el sistema de vot?

Un primer element, comentat en la part inicial d'aquest document, seria la necessitat o la tendència a l'adaptació dels diferents sistemes de funcionament social a les normes o les rutines de la societat contemporània. En aquest sentit, i sense voluntat de tornar a entrar en profunditat en aquest tema, es tracta de considerar les dificultats i les potencialitats d'actualitzar els sistemes d'elecció política als temps i les tecnologies que imperen en la nostra societat. Si la societat viu, cada cop més, en entorns en línia o amb un fort impacte de la tecnologia, sembla plausible o raonable fer aquest plantejament. Ara bé, hi ha aspectes derivats d'aquest fet que mereixen ser tractats amb atenció.

En primer lloc, un punt important a considerar és el que fa referència a la participació electoral. Hirschman (1982)⁶⁹ plantejava que la ciutadania estava en un procés de retirada de l'esfera pública a la privada pel que fa a la participació política, per la qual cosa preveia una reducció de la participació activa en moviments socials i en la vida política. El vot, d'altra banda, representa una vinculació política menor, i, per tant, si la ciutadania troba incentius suficients per participar, ho seguirà fent. Aquesta posició és replicada per Morales (2005)⁷⁰ per al cas espanyol, que indica que no hi ha dades concloents per parlar d'una ciutadania menys activa en l'esfera pública contemporània, sinó una renovació en les formes d'acció. De forma similar, Blais (2008)⁷¹ replica la perspectiva defensada per Jackman (1987),⁷² que fonamenta les diferències de participació electoral en les variables institucionals. Blais defensa que, si bé hi ha elements institucionals que tenen influència en la participació, no hi ha dades concloents que permetin entendre'n l'impacte. En canvi, citant Fornos *et al.* (2004),⁷³ defensa que factors com el sistema electoral poden tenir influència en els electors en certs països. Semblantment, Celeste, Thornburg i Lin (2006)⁷⁴ expliquen com un canvi

69. Hirschman, A. *Shifting Involvements. Private Interest and Public Action*. Princeton: Princeton University Press, 1982.

70. Morales, L. «¿Existe una crisis participativa? La evolución de la participación política y el asociacionismo en España». *Revista Española de Ciencia Política*, núm. 13 (2005), p. 51-87.

71. Blais, A. «¿Qué afecta a la participación electoral?» *Revista Española de Ciencia Política*, núm. 18 (2008), p. 9-27.

72. Jackman, R. «Political institutions and voter turnout in industrial democracies». *American Political Science Review*, núm. 81 (1987), p. 405-424.

73. Fornos, C.; Power, T.; Garand, J. «Explaining voter turnout in Latin America, 1980 to 2000». *Comparative Political Studies*, núm. 37(8) (2004), p. 909-940.

74. *Op. cit.*

en el model electoral a l'estat d'Oregon (EUA), que va passar a tenir un model de vot per correu generalitzat, va propiciar un augment en la participació electoral.

Aquestes dues afirmacions –les formes d'acció política es renoven i els sistemes electorals poden influir els comportaments electorals– posen sobre la taula l'impacte potencial de les votacions electròniques en la participació de la ciutadania. En aquest àmbit trobem posicions contraposades. Tal com afirmen Celeste, Thornburg i Lin (2006), «la introducció de noves tecnologies al lloc de votació pot ajudar a atreure persones poc propenses al vot o pot ajudar a crear barreres, reals o percebudes, per ampliar la participació dels votants» (p. 108).

Si bé sembla raonable pensar que un sistema de vot electrònic podria facilitar l'accés físic al vot, d'altra banda pot generar un sentiment d'incomprensió respecte del funcionament del sistema o d'incapacitat per seguir els protocols de vot sense ajuda per certs col·lectius. Per aquest motiu, sovint s'introdueix la hipòtesi que la bretxa digital (*digital divide*) pot marcar una línia divisòria entre aquells per als qui el sistema de vot electrònic afavoriria la participació i aquells per als qui la perjudicaria i generaria, de vegades, un rebuig paral·lel d'aquelles posicions polítiques que tenen els feus electorals entre persones d'edats avançades. Rodrigues-Filho, Alexander i Batista (2006),⁷⁵ per exemple, expliquen que les eleccions per sistemes de votació electrònics «poden reforçar la bretxa digital, en la mesura que no redueixen les desigualtats d'accés a la tecnologia» (p. 90). Per contra, Álvarez, Katz i Pomares (2011)⁷⁶ plantegen un escenari de confiança cap al vot electrònic, aporten dades dels seus experiments a l'Argentina i Colòmbia i afirmen que troben «poc suport a la idea que la introducció del vot electrònic en la regió pugui portar “de facto” a privar del dret de vot les persones de més edat o menys educades» (p. 201). És més, expliquen que aquests grups de votants han tingut actituds molt favorables al vot automàtic durant les proves pilot dutes a terme.

Per afegir contingut a aquesta disjuntiva, la recerca feta per Vassil (2014)⁷⁷ i revisada per Slovak i el mateix Vassil (2016)⁷⁸ al voltant de les eleccions estonianes aporta uns resultats que cal tenir en compte. La seva recerca es concentra en una de les dimensions del vot electrònic, el vot per internet, i en l'impacte potencial de la metodologia de vot respecte del resultat d'aquest. En el cas d'Estònia, el 2005 va esdevenir el primer país del món a desenvolupar eleccions locals a escala de tot l'estat en què les persones podien votar per internet, combinat amb un model de vot tradicional en paper, i a dia d'avui aquesta fórmula s'ha ampliat a la resta d'eleccions (locals, nacionals i europees) i s'ha emprat fins en vuit ocasions (Slovak i Vassil, 2016).

75. Rodrigues-Filho, J.; Alexander, C.; Batista, L. «E-voting in Brazil: The risks to democracy». A Krimmer, R. (ed.). *Electronic voting 2006*. Bonn: GI Lecture Notes in Informatics, 2006.

76. *Op. cit.*

77. Vassil, K. *Does Internet voting bias election results?* [Resultats del projecte: Verifiable Internet Voting - Event Analysis and Social Impact]. Tartu: Institute of Government and Politics, University of Tartu, 2014.

78. Slovak, M.; Vassil, K. *E-voting in Estonia: Technological Diffusion and Other Developments Over Ten Years (2005 - 2015)*. Tartu: Johan Skytte Institute of Political Science, University of Tartu, 2016.

Algunes de les conclusions més rellevants d'aquesta investigació tenen a veure amb el potencial biaix que el vot electrònic podria generar en els resultats generals de les eleccions. En el cas estonià, si bé la introducció del sistema de vot per internet ha propiciat un augment en el nombre de votants, aquest nombre es distribueix de manera força aleatòria entre els partits participants, de manera que no introdueix canvis en la composició final dels resultats. En segon lloc, el vot per internet no genera inestabilitat en el vot, ja que, si bé existeix un canvi de vot entre unes eleccions i unes altres, els autors plantegen que aquest canvi té més relació amb l'especificitat estoniana que amb el sistema de vot (a diferència del que succeeix amb la minoria russa, que presenta un model de vot més regular). Finalment, si bé és cert que els votants que empen un sistema de vot o un altre presenten models de vot diferenciats, Vassil (2014) i Slovak i Vassil (2016) atribueixen aquestes diferències a criteris de pertinença ètnica a la població estoniana o russa, al nivell d'ingressos o a la posició simbòlica en l'eix esquerra-dreta.

El procés d'introducció de nous models de vot, doncs, sembla lligat a un procés d'aprenentatge electoral que permeti als votants entendre els processos de vot per tal de garantir una representativitat real dels resultats respecte del sentir de la població. Una lectura immediata dels resultats de les eleccions estonianes, per exemple, podria conduir a la conclusió errònia que el vot electrònic –en la seva modalitat de vot per internet– afavoreix uns partits i en perjudica d'altres. Una lectura aprofundida d'aquests resultats, però, posats en el context del país on es desenvolupen, porta a unes conclusions diferents, ja que desmenteixen el possible biaix electoral que podrien suposar. Vassil (2014) proposa un mètode prou aclaridor consistent a igualar les edats dels votants per veure si el comportament dels joves que voten per internet és diferent dels que no segueixen aquest model, i el resultat, de nou, desestima la hipòtesi del biaix. El vot per internet atreu més vot jove, i la població jove segueix un patró de vot diferent d'altres grups d'edat, un patró que queda representat en els resultats.

D'acord amb aquesta idea, a mesura que la societat avanci cap a una plena integració d'internet i de la tecnologia en la vida quotidiana, més semblants hauran de ser els resultats de les eleccions per internet i per vot tradicional, fins a arribar a un punt en què es pugui considerar l'opció d'abandonar el vot tradicional.

Tal com afirma Reniu (2007),⁷⁹ «en el conjunt d'estudis sociològics duts a terme, gairebé ningú posa en dubte els avantatges que aporten les noves tecnologies de la informació i la comunicació, i se'n subratlla, en especial, la utilitat, entesa com l'augment de la capacitat d'eficàcia, rapidesa i immediatesa», coincidint amb una de les principals conclusions aportades per Bochsler (2010),⁸⁰ en afirmar que, en el cas estonià, l'estalvi de temps en les

79. Reniu, J. «Los ciudadanos frente al voto electrónico: elementos para una evaluación sociopolítica comparada». A Fernández-Rodríguez, J., Barrat, J., Fernández Ribera, R. i Reniu, J. *Voto electrónico: estudio comparado en una aproximación jurídico-política (desafíos y posibilidades)*. Santiago de Querétaro: Fundación Universitaria de Derecho, Administración y Política, 2007.

80. Bochsler, D. *Can internet voting increase political participation? Remote electronic voting and turnout in the Estonian 2007 parliamentary elections*. Fiesole: Internet and Voting Conference, 2010.

eleccions esdevingudes al país es podria xifrar en 12.000 hores des de la implementació del nou sistema de vot fins al moment de la publicació del text. «Com a principals inconvenients, la majoria d'estudis coincideixen a destacar la poca fiabilitat, la curta esperança de vida dels aparells emprats, la major complexitat i, en conseqüència, la dificultat en la utilització d'aquests, així com la seva fredor: la impersonalitat o la poca humanitat en una relació creixent de dependència respecte de les màquines» (p. 68). Una introducció gradual de sistemes de vot electrònic podria ser una solució interessant que permetés reduir la incertesa i augmentar la capacitat d'aprenentatge dels participants en les eleccions, tot garantint la convivència de diferents sistemes de vot i preveient, gradualment, els passos per assolir modalitats de vot electrònic efectiu.

D.4. Tipus de vot electrònic

Per acabar, cal distingir les diferents formes existents de vot electrònic i assumir que alguns dels elements discutits en aquest text poden tenir efectes diferents per als diversos tipus de vot existents.

Seguint la classificació proposada per Volkamer (2008),⁸¹ existeixen tres dimensions fonamentals per dividir el tipus de vot electrònic: el mitjà –és a dir, el que es fa servir per comptabilitzar el vot: papereta, ordinador, etc.–, l'entorn –el lloc on es diposita el vot i les característiques que té– i el moment. Si entenem el vot electrònic com qualsevol forma d'elecció en què en algun moment del procés hi ha un enregistrament electrònic del vot, podem classificar els sistemes de vot en els següents:

- Col·legis electorals tradicionals: vot en paper, espai i vot controlat, desenvolupat en un moment concret en el temps.
- Vot des de casa i vot per correu: vot en paper, espai individual, desenvolupat en un període de temps ampli.
- Vot amb butlleta electrònica: vot electrònic, espai i vot controlat, desenvolupat en un moment concret en el temps (carta amb forats, sistemes òptics de lectura).
- Màquines de vot autònom en col·legis electorals habilitats especialment: vot electrònic, espai i vot controlat, desenvolupat en un moment concret en el temps (pantalles tàctils, per exemple, instal·lades en l'espai de vot habitual).
- Màquines en xarxa en espais electorals habilitats especialment: vot electrònic, espai i vot controlat, desenvolupat en un moment concret en el temps (pantalles tàctils, per exemple, però connectades de manera que es pot votar en qualsevol col·legi electoral de la ciutat o del país).
- Quioscs de vot: vot electrònic, espai i vot no controlat, desenvolupat en un moment concret en el temps (pantalles tàctils, per exemple, ubicades en diferents espais fora dels col·legis electorals).

81. *Op. cit.*

- Sistemes de vot remot: vot electrònic, espai i vot no controlat, desenvolupat en un moment concret en el temps (vot per internet o mitjançant aplicacions de vot, per exemple).

Així doncs, si bé cada tipus de vot hauria de ser subjecte d'una anàlisi detinguda per tal de detectar-ne els punts forts i febles de manera individualitzada i en cada context, sembla prou clar que la societat avança cap a la plena integració de la tecnologia en totes les esferes de la societat. L'arribada de sistemes de votació electrònica, en consonància amb això, sembla un pas que, més enllà de la seva necessitat o practicitat, acabarà succeint gairebé per decantació. És a dir, pot arribar un moment en què seria estrany que els sistemes de vot no anessin pel mateix camí que la resta de la societat.

D.5. Conclusions

A tall de conclusió, resulta pertinent recollir les idees de Norris (2004),⁸² que resumeixen molt bé alguns dels arguments emprats en aquest capítol per parlar de la introducció de sistemes de vot electrònic. Norris, en concret, parla de l'existència de diferents tipus de barreres que impedeixen, dificulten o alenteixen aquesta introducció. D'aquestes barreres, cal destacar-ne dues: les barreres tecnològiques i les socials. Les primeres tenen a veure amb la millora de la tecnologia i la garantia de la seguretat i l'eficiència del sistema elegit; les segones, amb els problemes de caire social que es deriven d'aquesta proposta: incapacitat per al vot, bretxa digital (per edat i recursos) o capacitat de generar confiança en el sistema de vot.

Encara que pugui semblar que ambdues barreres formen part d'àmbits diferenciats, tenen força punts en comú, per tal com la millora tecnològica va al costat de la millora generalitzada del coneixement respecte de la seva utilització. La millora de la seguretat, doncs, va acompanyada d'una reducció constant del nombre d'analfabets digitals i d'una generalització en l'ús de la tecnologia; però, alhora, aquesta millora i aquesta generalització fan aparèixer nous riscos i reptes tecnològics que posen en dubte la mateixa confiança que es treballa per incrementar. No obstant això, tal com plasmava Zenó d'Elea en la seva fàula sobre el corredor i la tortuga, finalment el moviment es demostra caminant, de manera que les virtuts i els defectes de qualsevol sistema de vot electrònic caldrà constatar-los i corregir-los en el moment en què es posin en pràctica, i la confiança social en el sistema creixerà o disminuirà segons aquests èxits i aquests fracassos.

82. Norris, P. «Will New Technology Boost Turnout? Evaluating Experiments in UK Local Elections». A Karsting, N. i Baldersheim, H. (eds.). *Electronic Voting and Democracy: A comparative analysis*. Nova York: Palgrave MacMillan, 2004.

E. El vot electrònic al sistema universitari català. El CSUC

Lluís Alfons Ariño

E.1. Introducció

L'ACUP

L'Associació Catalana d'Universitats Públiques (ACUP) va ser creada l'any 2002 per iniciativa de la Universitat de Barcelona (UB), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), la Universitat Pompeu Fabra (UPF), la Universitat de Girona (UdG), la Universitat de Lleida (UdL), la Universitat Rovira i Virgili (URV) i la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). La seva finalitat principal és ser la veu essencial de les universitats públiques de Catalunya i sumar esforços per promoure iniciatives, programes i projectes conjunts per al bé de la millora del sistema universitari i perquè aquest constitueixi un motor de desenvolupament social, cultural i econòmic.

El CESCA

A principi dels anys noranta, la Generalitat de Catalunya havia impulsat la creació del CESCA, aleshores amb la denominació de Centre de Supercomputació de Catalunya, a través de la llavors Fundació Catalana per a la Recerca i amb la col·laboració de les universitats i el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). Aquest centre ha estat reconegut com a instal·lació científica i tècnica singular (ICTS, 2000) i ha rebut la Placa Narcís Monturiol (2001).

El CESCA va ser creat amb l'objectiu de compartir una infraestructura de càlcul d'altres prestacions que la comunitat científicotècnica necessitava per desenvolupar la seva recerca en diverses àrees de coneixement, com ara la química teòrica, la meteorologia o l'astrofísica. Aquest servei es va començar a prestar amb un IBM 3090 i un Cray X-MP. Més tard, i per al camp de les ciències de la vida, es va crear el Servei de Cerca de Farmacòfors.

Els serveis del CESCA es van estendre a les comunicacions, i l'any 1993 es va crear l'Anella Científica, una xarxa de transmissió de dades d'alta velocitat que va ser pionera a Europa. Aquesta infraestructura connecta les institucions catalanes amb les xarxes internacionals de recerca a través del node de RedIRIS que el CESCA ha allotjat des del 1996. A més d'accés a internet, l'Anella Científica proporciona nombrosos serveis de valor afegit, com ara certificació digital (2000), videoconferència i veu sobre IP (2002), seguretat (2003) i mobilitat amb Eduroam (2005).

L'any 1999 es va crear el Punt Neutre d'Internet a Catalunya (CATNIX) per afavorir l'intercanvi de tràfic entre els diferents proveïdors d'Internet. Els promotors del CATNIX van demanar al CESCO que l'hostatgés i l'administrés, cosa que ha fet des d'aleshores.

L'any 2001 es va estrènyer la col·laboració amb el CBUC (Consorti de Biblioteques Universitàries de Catalunya) amb la posada en marxa conjunta de Tesis Doctorals en Xarxa (www.tdx.cat), el primer de diversos repositoris digitals creats per incrementar l'accessibilitat i la visibilitat dels continguts de les institucions que hi participen.

Per emfatitzar el suport i els serveis TIC que s'oferien a les universitats catalanes més enllà de la supercomputació, l'any 2009 es van reformar els Estatuts del CESCO, que va passar a denominar-se Consorci Centre de Serveis Científics i Acadèmics de Catalunya. Aquest canvi va comportar també la creació d'una sèrie de serveis comuns d'administració electrònica: plataforma de vot, de registre telemàtic d'entrada i sortida, d'arxiu i preservació de documents digitals, etc.

El CBUC

L'any 1996, després de diversos anys de treball conjunt de les biblioteques universitàries i amb la finalitat inicial de posar en marxa el Catàleg Col·lectiu de les Universitats de Catalunya (CCUC), es va crear el CBUC (Consorti de Biblioteques Universitàries de Catalunya). Aquest consorci estava integrat per les universitats públiques i per la Biblioteca de Catalunya.

Des de la seva creació, però fins i tot en els treballs previs de preparació del catàleg, que es remunten a principi dels anys noranta, el CBUC ha treballat per millorar els serveis bibliotecaris a través de la cooperació no tan sols amb les institucions consorciades, sinó també amb nombrosos membres associats i col·laboradors que hi han participat i s'han beneficiat dels seus serveis.

Immediatament després de la seva creació, es va considerar que era possible i beneficiós organitzar un programa de préstec interbibliotecari. En aquest sentit, des de l'any 1997 el CBUC ha promogut acords que han permès als usuaris de les biblioteques de les institucions que n'han format part accedir a documents que no es troben a les seves biblioteques. Per exemple, per sol·licitar i tenir en préstec documents d'una altra biblioteca de forma gratuïta o per endur-se llibres en préstec d'altres biblioteques i fer petició de còpies.

Els bons resultats dels programes inicials van animar a iniciar-ne de nous, com ara compres conjuntes d'equipament, formació i *benchmarking*. En particular, es va crear la Biblioteca Digital de Catalunya, un servei que reuneix tant el conjunt d'informació electrònica contractada conjuntament, a partir del 1999, com els dipòsits d'accés obert.

Des que es va iniciar la col·laboració per al repositori TDX, tant el CBUC com el CESCO han continuat treballant amb altres institucions, com ara la Biblioteca de Catalunya, ins-

titucions editores i, per descomptat, les universitats, per posar més continguts en accés obert. Gràcies a aquest treball, avui dia el CSUC gestiona o participa en nombrosos dipòsits d'informació electrònica, com ara RACO –per a revistes culturals i erudites–, RECERCAT –per a documents de recerca–, MDX –per a materials docents– o MDC –per a col·leccions digitalitzades sobre Catalunya.

El CSUC

El 10 de desembre de 2013 naixia el Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC) per impulsar l'eficiència en la gestió de les universitats catalanes a través de la cooperació i la coordinació. El seu objectiu era compartir o mancomunar serveis acadèmics, científics i de gestió de les entitats consorciades per aconseguir millorar-ne l'eficàcia i l'eficiència potenciant les sinergies i les economies d'escala.

Creat a iniciativa de la Generalitat de Catalunya, el CSUC integra dos consorcis que, fins aleshores, havien treballat promovent i oferint serveis consorciats en els àmbits TIC i bibliotecari, respectivament: el CESCA i el CBUC.

El CSUC pretén mantenir i fer créixer els serveis del CESCA i el CBUC i incorporar noves línies d'activitat, com ara les compres conjuntes i qualsevol àmbit en què la col·laboració i la compartició puguin beneficiar el sistema universitari i de recerca.

E.2. Acord del sistema universitari català per als serveis d'administració electrònica

El projecte d'Administració-e sorgeix de les obligacions de la Llei 11/2007, d'accés electrònic dels ciutadans als serveis públics, per tal de garantir el dret de la comunitat universitària a relacionar-se amb l'Administració a través de mitjans electrònics. Aquest esperit és vigent en la Llei 39/2015, del procediment administratiu comú de les administracions públiques, i la Llei 40/2015, del règim jurídic del sector públic, ambdues de l'1 d'octubre de 2015.

D'aquesta manera es vol garantir el dret de no haver d'aportar cap document a les administracions públiques si aquest ha estat elaborat per alguna d'elles o bé si una altra administració té ja en el seu poder aquest document, i també es vol garantir el dret de consultar l'estat d'un tràmit per mitjans electrònics. Així es vol implementar un conjunt d'eines d'administració electrònica per garantir els drets anteriors i compartir els desenvolupaments fets per les diferents administracions en aquest àmbit.

En aquest sentit, la voluntat de les universitats ha estat, és i serà la de donar un millor servei a la comunitat universitària a un cost inferior. El projecte d'Administració-e creat al CSUC per encàrrec de l'Associació d'Universitats Públiques Catalanes és, per tant, una estratègia de millora de la universitat. Per aquest motiu, aspectes com la relació telemàtica, el procedi-

ment administratiu automatitzat, l'expedient electrònic, la interoperabilitat o la consorciació de serveis són clau en l'estratègia de les universitats en l'àmbit de l'Administració-e. El gran objectiu de l'Administració-e és aconseguir que les universitats esdevinguin uns organismes més eficients canviant-ne la forma de treballar prenent com a base la digitalització dels processos, l'expedient electrònic i el procediment administratiu automatitzat, entre d'altres, i alhora fer-ho conjuntament, aprofitant sinergies, estalviant i avançant més ràpidament.

Entre els projectes consorciats en administració electrònica, hi destaquen: la normativa d'administració-e, el catàleg comú de serveis d'administració-e, el mapa d'interoperabilitat, els mòduls d'informació i formació, el registre telemàtic, la identitat-e i la signatura-e, l'arxiu-e, la factura-e, el tramitador, el gestor d'expedients, la digitalització-e i la impressió-e, les evidències electròniques, la notificació-e, el vot-e,⁸³ la interoperabilitat interadministrativa, les eines de gestió documental, el vocabulari de metadades, el quadre de classificació i els calendaris de conservació.

E.3. Antecedents del vot electrònic en el sistema universitari català (UAB, UdG, URV)

Els primers antecedents vinculats al vot electrònic es remunten fins a l'any 2006, en una iniciativa de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), la Universitat de Girona (UdG) i la Universitat Rovira i Virgili (URV). Tot i que, per diverses raons, finalment la iniciativa, consistent a fer una primera experiència de vot electrònic, no va tirar endavant, podríem dir que va ser el començament del camí de la participació electrònica en les universitats catalanes.

En el procés de vot electrònic, un dels factors clau és identificar i autenticar correctament l'usuari. En aquest sentit, l'any 2007 es va signar el conveni amb la llavors Agència Catalana de Certificació (CATCert), concretament al febrer de 2007, després de les negociacions corresponents amb el Departament de Governació i Administracions Públiques i organismes dependents, atès que CATCert formava part del Consorci de l'Administració Oberta de Catalunya (Consorci AOC). Aquest conveni permetia, entre d'altres, l'extensió del certificat digital als membres de la comunitat universitària i aportava la màxima garantia d'autenticació i identitat de les persones.

Amb aquestes garanties, i ja l'any 2008, es va reprendre la iniciativa de l'any 2006, amb una reunió entre la Universitat Autònoma de Barcelona, la Universitat Rovira i Virgili, el Consorci AOC i l'empresa Scytl –l'origen de la qual és una empresa derivada (*spin-off*) de la UAB. Finalment, la iniciativa es va materialitzar el mateix any 2008, mitjançant un acord entre la universitat Rovira i Virgili i l'empresa Scytl, en una primera experiència per fer les eleccions

83. Com es pot veure, dins del conjunt de serveis que s'ofereixen, hi ha des d'un bon començament el vot electrònic. Aquest servei, però, sempre s'ha concebut d'una manera extensa, en el sentit de Participació-e, atès que, amb el màxim de garanties exigides, tant pot servir per a un procés de votació com per a qualsevol procés consultiu o participatiu.

de representants dels col·lectius universitaris a la Junta de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria amb caràcter vinculant l'any 2009.

La Universitat Rovira i Virgili esdevenia així pionera en l'àmbit del vot electrònic amb aquestes eleccions, en ser les primeres vinculants en tot el sistema universitari català i estatal. Aquest procés electoral preveia una convivència entre el sistema tradicional de vot (presencial) i el sistema de vot electrònic. Una gestió del canvi preparada i executada de forma exemplar va permetre dur a terme aquesta primera experiència en una escola. Així, el procés es va fer amb l'acord previ de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria (ETSE), i, tot i que per l'àmbit d'especialitat d'aquest centre inicialment podia semblar que seria tot un repte, gràcies a una acurada gestió del canvi es va preparar i desenvolupar de manera exemplar, de manera que els electors van poder exercir el dret de vot tant pel sistema tradicional com pel de votació electrònica.

Amb el lideratge de la Secretaria General, es va establir un calendari de reunions entre la Junta Electoral, la Comissió Electoral, el Gabinet Jurídic, el Servei de Recursos Informàtics i TIC i el mateix proveïdor, ScytI, per explicar el procés i resoldre'n tots els dubtes existents.

Es va haver de modificar el reglament electoral per introduir-hi la possibilitat d'ús del canal telemàtic, que es va aprovar sense problemes per consell de Govern.

Un cop les eines tecnològiques i jurídiques van estar disponibles, la Comissió Electoral de l'ETSE va aprovar el calendari electoral i la generació del cens únic per al sistema tradicional i per a la votació electrònica.

Adjuntem l'índex de participació i el percentatge d'ús en modalitat de vot electrònic de la participació esmentada. Cal destacar, més encara tractant-se d'una primera experiència vinculant, que el grau de participació mitjançant el canal telemàtic va ser alt.

Col·lectiu	% participació	% vot electrònic
PDI	51	47
PAS	75	89
Estudiants	3	30

E.4. Vot electrònic en el sistema universitària català

Solucions analitzades, elecció de la plataforma i projecte d'implantació

La fórmula d'aprovisionament de la plataforma es va dur a terme mitjançant concurs públic, licitat per procediment obert, partint del conjunt de requeriments funcionals establerts l'any 2010 pel grup de treball a aquest efecte amb personal de les universitats coordinat per personal del CSUC.

Es van presentar dues solucions de les empreses Indra Sistemas, S.A. i ScytI Secure Electronic Voting, S.A. (en endavant, ScytI). Es va establir un equip d'experts per fer l'avaluació tècnica de les ofertes, i, finalment, després del tot el procés de licitació i adjudicació, es va escollir la solució Pnyx de l'empresa ScytI per un import de tres-cents quaranta cinc mil euros (IVA no inclòs) per a un període de 42 mesos.

El projecte d'implantació es va dividir en una primera fase de desenvolupament per a l'adaptació a requeriments específics de l'entorn universitari, de sis mesos, i la posada en explotació el servei.

El servei de participació electrònica (e-Vot)

a) Servei d'e-Vot

La plataforma d'e-Vot s'allotja al CSUC, que n'ha dirigit el disseny i la implantació conjuntament amb l'ACUP.

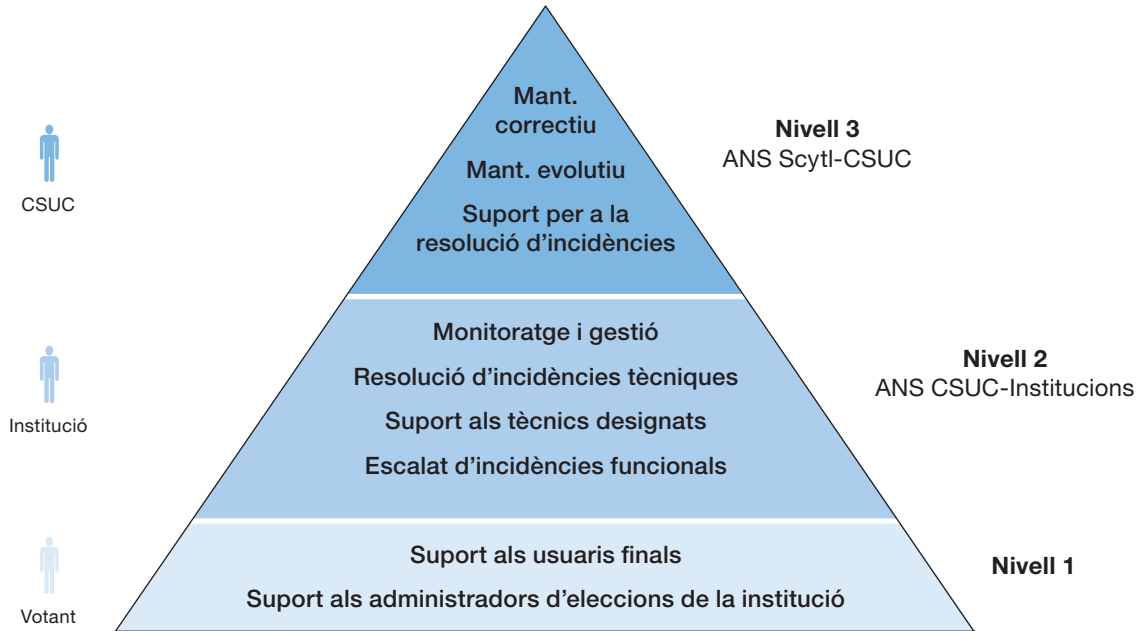
La plataforma d'e-Vot permet la realització de processos electorals i consultes de forma electrònica, i incorpora tots els models electorals de les universitats que hi participen. Així, esdevé un portal d'accés als processos electorals oberts des d'on els votants poden fer les votacions i també una eina de gestió que permet a les universitats configurar les seves eleccions (definir data i termini de l'elecció, crear el cens i la mesa electoral, publicar resultats, fer estadístiques...). Aquesta eina s'integra en qualsevol sistema informàtic per a la seva administració, garanteix l'anonimat del procés de votació i facilita un recompte ràpid i precís dels vots, com també la realització d'auditories.

La primera plataforma de participació electrònica –Vot-e– del CSUC es basa en la solució Pnyx de l'empresa ScytI. La plataforma està implantada al CSUC des del 2009, amb les particularitats següents:

- La darrera versió implantada en el moment d'aquesta publicació és la número 11.4 de Pnyx.
- Es disposa d'un entorn de preproducció i un entorn separat de producció per a cada organisme participant.
- El CSUC duu a terme el servei de suport funcional de nivell 2 a les institucions usuàries del servei.
- El CSUC té contractat un servei de manteniment de nivell 3 amb el fabricant del producte per a la resolució de les incidències tècniques.
- Es disposa de dues tipologies caracteritzades d'eleccions:
 - Eleccions normals: amb un nivell de suport convencional per al servei.
 - Eleccions crítiques: amb un nivell de suport estès.

La plataforma electrònica permet el desenvolupament de processos electorals i participatius de forma digital, en què l'autenticació es pot fer a través de certificat digital, de claus d'un sol ús (OTP), o amb una clau d'usuari.

Esquema model de servei de suport:



b) Comitè d'experts

Per tal de validar la plataforma des d'un punt de vista tècnic de manera que les futures actualitzacions complissin els requeriments de seguretat establerts pel conjunt de les universitats en els seus processos electorals, es va acordar la creació d'un model organitzatiu (persones i processos).

L'estructura del model organitzatiu és la següent:

Persones:

1. Constituir un comitè d'experts format per 5 persones.

Processos:

2. Cada cop que s'hagi de posar en producció una nova versió del programari, caldrà el vistiplau del comitè d'experts. Les competències del comitè d'experts per a la revisió inclouran les següents:
 - Revisar tota la documentació i les parts del codi que vulguin (poden tenir accés a algorismes o mòduls concrets), amb un acord previ de confidencialitat.

- Validar el procés de prova funcional. No es requerirà que executin un pla de proves, però sí que p a signatura i el desplegament del codi, així com custodiar l'empremta digital del codi desplegat per poder-lo identificar en un futur.
3. Un cop feta aquesta revisió, el comitè d'experts produirà informació amb els objectius següents per tal que les universitats puguin justificar la seva confiança en la plataforma:
- Identificar la plataforma desplegada i donar el vistiplau a la seva seguretat.
 - Identificar les signatures de codi que serviran per validar en el cas d'una auditoria futura i indicar on estan emmagatzemades.
 - Comprovar que s'han posat en marxa correctament les eines necessàries per poder fer un seguiment de la integritat de la plataforma, tot indicant com s'hi pot accedir. Específicament, s'haurà comprovat:
 - i) El sistema de *logs* de la plataforma.
 - ii) L'eina que garanteix que no es fan modificacions al desplegament (*watchdog*).
4. Amb la plataforma en funcionament, es podria sol·licitar que es reunís aquest comitè d'experts si hi hagués sospita d'una irregularitat en el funcionament del codi, i, en aquest cas, podria dur a terme les accions següents:
- Requerir al proveïdor que proporcioni tots els codis font de la plataforma que està desplegada (i que es podran identificar per la seva signatura digital), i revisar-los amb la profunditat que es consideri convenient.
 - Requerir al CSUC la informació i les evidències electròniques existents per tal de comprovar que no s'hagin fet canvis no controlats a la plataforma durant el període electoral.
 - Proposar al CSUC o a la universitat interessada, arribat el cas, que es contracti externament una revisió exhaustiva del codi.

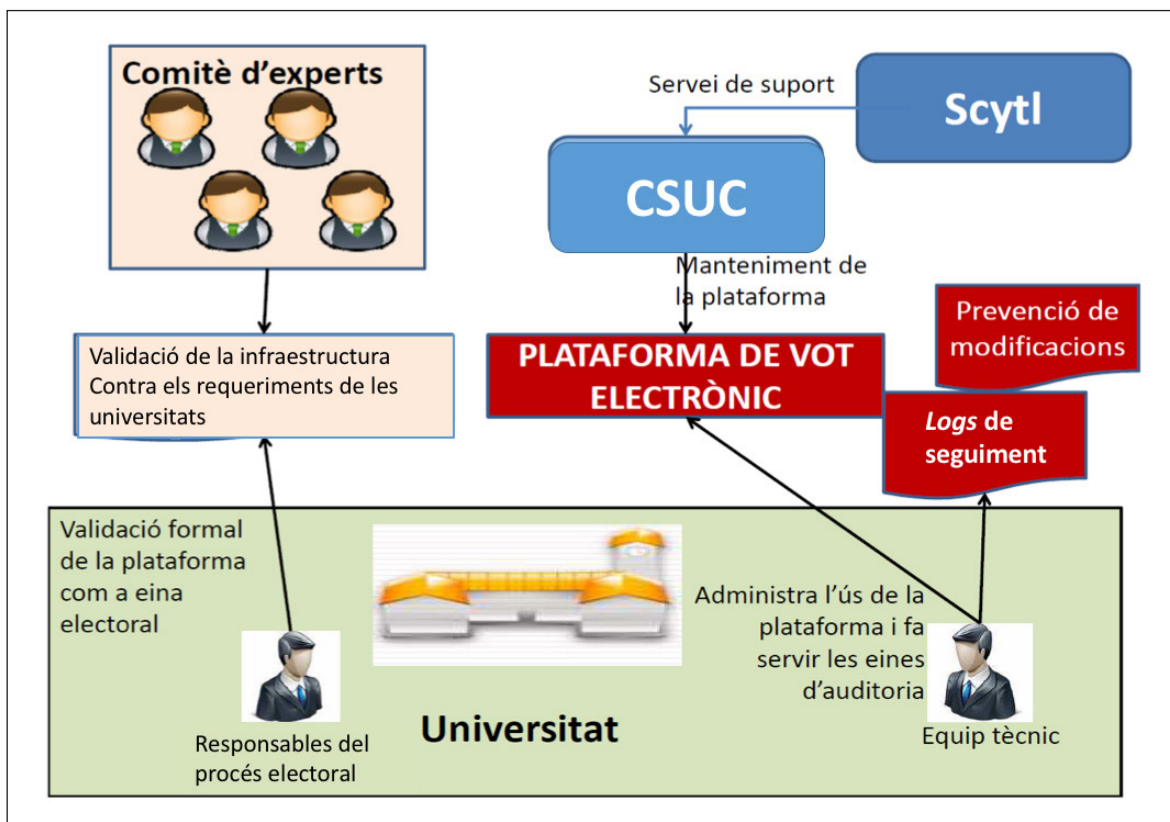
El cas previst en el punt 4 anterior és totalment excepcional. Un cop constituït, per tant, el comitè d'experts, serà convocat per reunir-se:

- Cada cop que estigui disponible en preproducció una nova versió de la plataforma.
- Cada cop que es produeixi un incident de seguretat de gravetat suficient.

Quan es convoqui el comitè d'experts, es coordinarà amb el CSUC per tenir accés a la informació que estimi convenient, fins que es consideri suficientment informat per emetre un dictamen. Aquest dictamen indicarà si considera que la plataforma compleix els objectius de seguretat perseguits, incloent-hi les seves recomanacions no obstatives, a les quals el CSUC i el proveïdor miraran de donar resposta en una futura versió. Si el dictamen és negatiu, inclourà el detall de les objeccions corresponents, si n'hi ha, que s'hauran de resoldre abans que es pugui desplegar la nova versió.

L'objectiu de constituir aquest comitè d'experts és que les universitats disposin d'una revisió independent de les característiques tècniques i de seguretat de la plataforma i puguin dipositar en aquest comitè la confiança per admetre la plataforma com a eina electoral. Això no treu que cada universitat hagi d'articular internament la manera com es reglamenta aquesta confiança. En tot cas, queda clar que el rol del comitè d'experts no és fer proves exhaustives de la funcionalitat de la plataforma, sinó mirar d'identificar i diagnosticar possibles riscos de seguretat. L'esquema adjunt intenta reflectir com ha de funcionar aquesta relació de confiança.

Esquema gràfic:

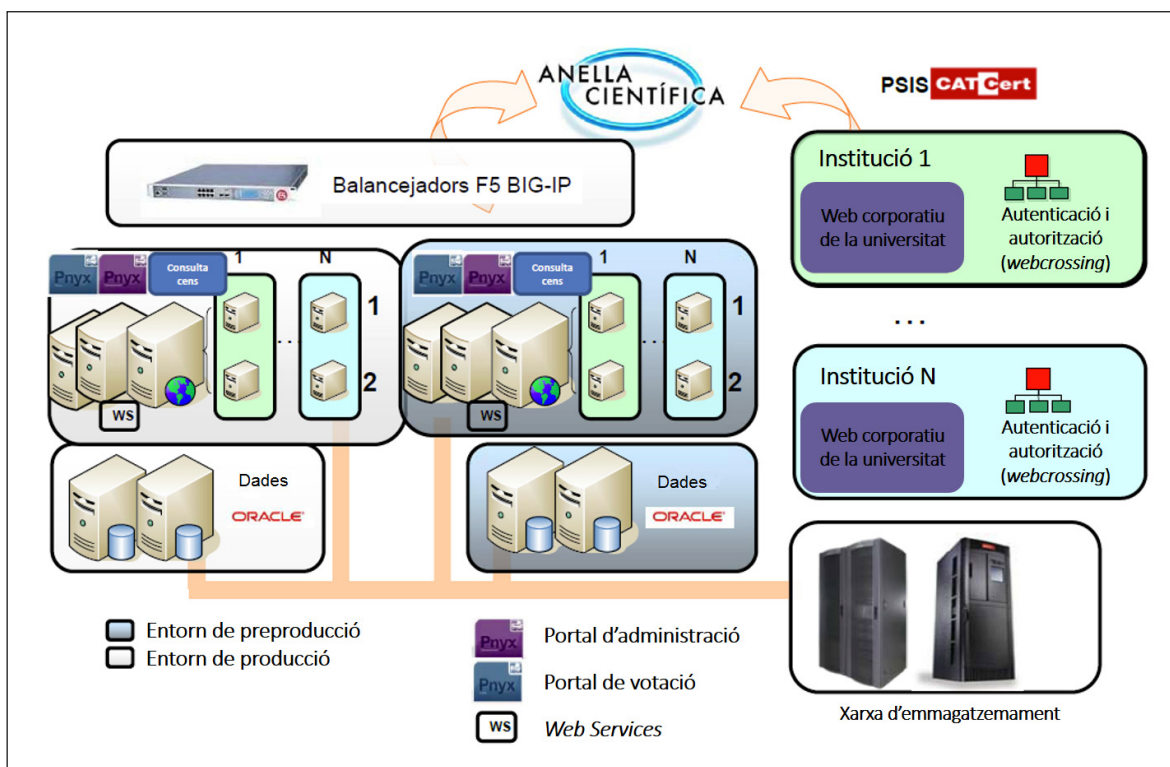


c) Arquitectura de referència

L'arquitectura de la plataforma d'e-Vot està dividida en tres capes: la de dades, la d'aplicació i la de balanceig.

- A la capa de dades hi ha el sistema d'emmagatzematge per SAN i el servidor de base de dades d'Oracle RAC. En aquesta capa es guarda tota la informació relacionada amb la plataforma.
- A la capa d'aplicació hi ha el portal d'administració (*back office*), el portal de votació i els serveis web de la plataforma. En aquesta capa cada institució usuària de la plataforma té dos nodes assignats amb alta disponibilitat.
- A la darrera capa, la de balanceig, es filtren les peticions d'entrada a l'aplicació, i, segons la càrrega dels nodes, s'envia la petició a un node o a un altre.

Esquema gràfic:



d) Model d'indicadors

Per tal de tancar un model de cycle complet, es va identificar la necessitat de clarificar les mètriques que s'han de fer servir per avaluar l'ús de la plataforma. Aquestes són les mètriques que es faran servir en qualsevol publicació on s'hagin de presentar dades sobre l'explotació de la plataforma d'e-Vot, com ara la memòria anual d'activitat del CSUC, o per requeriment d'alguna universitat usuària.

L'objectiu es va centrar a identificar indicadors que permetessin reflectir el nivell d'implantació i ús de la plataforma i que es poguessin obtenir directament de les dades que hi ha a la plataforma, o de manera senzilla a partir d'informació addicional que poguessin proporcionar les universitats. A continuació s'enumeren els principals indicadors.

– Nombre d'eleccions

Es va obrir un debat sobre com calcular-lo, és a dir, què cal considerar com una elecció. Atès que l'ús que es fa dels conceptes «elecció» i «circumscripció» de la plataforma no és sempre el mateix, es va consensuar el concepte «elecció» des del punt de vista funcional a partir dels criteris següents:

Es considera elecció el procés pel qual un conjunt d'electors (cens únic) durant un període de temps (procés únic) elegix candidats per a un mateix òrgan o responsabilitat. Per tant:

- El fet que hi hagi diverses circumscripcions no implica pluralitat d'eleccions, si el càrrec que es vota és únic.

- Si es fa més d'un procés per al mateix càrrec (diverses rondes), sí que s'haurien de considerar eleccions separades.
 - Si es cobreixen diversos càrrecs en un únic procés (amb diverses urnes), cadascun és una elecció diferent.
 - No es computen eleccions cancel·lades.
- Mida del cens
- Per avaluar la importància de les eleccions que es gestionen, es fa servir la dada de la mida del cens. A efectes estadístics, es tindrà en compte:
- El nombre de persones diferents autoritzades per votar en una elecció que es produeixi efectivament.
 - No es tindran en compte duplicats.
 - No es farà distinció, en aquest punt, entre circumscripcions.
 - No es tindran en compte censos d'eleccions que no es produeixin realment.
- Principalment, es faran servir les dades següents:
- Cens de cada elecció.
 - Cens màxim: el cens més gran de totes les eleccions dutes a terme per una universitat o per tot el conjunt.
- Participació
- Es farà servir:
- Vots emesos (computats per elecció): el nombre de votants que ha emès el seu vot efectivament i que ha estat computat en una elecció. Els vots múltiples, si s'escau, es tindran en compte com un únic vot. Es computaran els vots nuls i els vots en blanc.
- Classificació
- El sistema permet classificar les eleccions en el moment que es creen. Aquesta dada té fonamentalment la utilitat de saber quins són els tipus d'elecció més freqüents. Es publicarà la dada del nombre d'eleccions per tipus. No es publicaran dades de participació classificades per tipus, perquè donen resultats molt desiguals. Els tipus existents actualment són: elecció a rector, elecció a consell de Govern, elecció a claustre, elecció a degà, elecció a consell d'altres tipus, elecció a director, elecció a junta de centre, eleccions d'estudiants, eleccions sindicals i altres eleccions.

e) Estadístiques d'ús

Any 2010

Durant el 2010, la UAB, la UPC, la UdL i la UOC van provar la plataforma en diversos processos electorals, com ara l'elecció de representants d'estudiants al claustre de la UAB, l'elecció de la junta de l'Escola de Telecomunicacions de la UPC, l'elecció de representants dels estudiants d'Infermeria de la UdL i l'elecció de la comissió del campus per al personal de gestió de la UOC, entre d'altres.

En total, entre totes les institucions es van dur a terme 14 processos electorals, amb 1.210 vots emesos i una participació mitjana del 22,5%.

Any 2011

D'ençà que es va posar en operació, la UPC, la UAB, la UOC i la UdG han fet ús de la plataforma per celebrar diverses eleccions.

En total es van dur a terme 37 eleccions: 24 a la UPC, 1 a la UAB, 2 a la UOC i 10 a la UdG, amb un cens total acumulat de prop de 18.000 electors i una participació mitjana del 26%.

Any 2012

Durant el 2012, sis de les vuit universitats catalanes que participen en el projecte van celebrar eleccions fent ús de la plataforma. Aquests processos electorals, amb diferent grau de rellevància, tenien censos que oscil·laven des d'unes desenes de votants fins a prop de 50.000 electors, i van servir per elegir des de caps de departament fins a membres del claustre acadèmic.

En total es van dur a terme 100 processos electorals: 1 a la UAB, 6 a la UPC, 1 a la UPF, 39 a la URV, 51 a la UdG i 2 a la UOC.

Any 2013

Durant el 2013, tres de les vuit universitats catalanes que participen en el projecte van celebrar eleccions fent ús de la plataforma. Aquests processos electorals, amb diferent grau de rellevància, tenien censos que oscil·laven des d'unes desenes de votants fins a prop de 5.000 electors, i han servit per elegir des de representants d'estudiants fins a directors de departament.

En total es van dur a terme 43 processos electorals: 12 a la UAB, 3 a la URV i 28 a la UdG.

Any 2014

A través de la plataforma de vot electrònic es van dur a terme 40 processos electorals. Aquesta plataforma permet la realització de processos electorals i consultes de forma electrònica i incorpora tots els models electorals de les universitats.

En total es van dur a terme 40 processos electorals: 14 a la UAB, 3 a la UPC, 2 a la UPF, 5 a la URV, 14 a la UdG i 2 a la UdL.

Any 2015

A través de la plataforma de vot electrònic es van dur a terme 29 processos electorals. Aquesta plataforma permet la realització de processos electorals i consultes de forma electrònica i incorpora tots els models electorals de les universitats.

En total es van dur a terme 29 processos electorals: 14 a la UB, 5 a la UPC, 1 a la UPF, 1 a la URV, 6 a la UdG i 2 a la UOC.

Any 2016

A través de la plataforma de vot electrònic es van dur a terme 43 processos electorals. Aquesta plataforma permet la realització de processos electorals i consultes de forma electrònica i incorpora tots els models electorals de les universitats.

En total es van dur a terme 43 processos electorals: 11 a la UAB, 4 a la UPC, 4 a la UPF, 3 a la URV, 11 a la UdG, 2 a la UOC i 8 a l'IEC.

F. Política i participació electrònica: el cas d'Agora Voting/nVotes⁸⁴

Rubén Martínez i Dalmau

F.1. Introducció: política i participació electrònica, un canvi paradigmàtic

En l'anàlisi política o l'estudi del comportament polític ens podem trobar pocs temes tan recents com la relació, encara no consolidada, entre participació electrònica i política. Per una part, diferents autors han posat de manifest la tardança per part de les administracions electorals a incorporar les noves tecnologies als processos electorals més enllà dels procediments interns de gestió del vot i de difusió d'escrutinis i de resultats (*v. gr.*, Barrat, 2009:10; Cotino, 2007:92; Martínez Dalmau, 2013:331). Però, a més a més, sembla que aquest *gap* entre la societat electrònica i el barroquisme respecte als assumptes electorals no és només característic dels poders públics, sinó dels diferents actors politicoelectorals. Encara que l'ús de les noves tecnologies en l'apropament entre parlaments ha millorat considerablement en les últimes dècades, continua tenint un potencial desaprofitat (Dader i Campos, 2006:105-132), encara que l'ús a l'interior de les càmeres té les limitacions pròpies de l'argumentació democràtica (Martínez Dalmau, 2011:229-245). En tercer lloc, cal tenir en compte que fins recentment la *tecnologització* dels partits polítics es basava de manera limitada en perfils en xarxes socials i, esporàdicament, algunes consultes aïllades a simpatitzants o militants que empraven, si més no accidentalment, recursos tecnològics.

Sembla que les coses estan canviant. Malgrat que hi ha hagut, com afirma Barber (2008), poca interrelació útil entre la teoria democràtica, els tècnics que desenvolupen les tecnologies de la informació i la comunicació i els usuaris,⁸⁵ el que és cert és que els últims anys estem davant de la culminació paradigmàtica d'un model de fer política i la introducció d'un model diferent relacionat amb les noves demandes socials de legitimitat. Aquest canvi està relacionat amb els moviments socials de principi del segle XXI, els que Castells (2012) anomena «xarxes d'indignació», i que utilitzen internet com a eina principal d'informació i comunicació alternativa i intragrupal. Sense internet, aquest tipus de mobilitzacions seria, senzillament, impossible de reconèixer en la forma com s'ha produït.

Encara que les mobilitzacions socials tenen una característica global i estan emmarcades en aquesta globalitat, incorporen element propis, *locals*, dels àmbits concrets on apareixen. En el cas espanyol, l'inici del moviment d'indignació van ser les mobilitzacions que es van

84. L'empresa Agora Voting va canviar el 2016 de denominació oficial; ara es coneix com nVotes.

85. «De fet, existeixen dues converses simultànies. Una conversa tracta sobre la democràcia en general i s'aplica erròniament a la tecnologia per part de les persones que no comprenen la tecnologia. La segona conversa transcorre entre persones que comprenen la tecnologia molt bé, però que després tracten de generalitzar sobre la democràcia d'una manera molt desencertada.»

produir a partir del 15 de maig de 2011, conegudes com el 15-M. En un treball com aquest, que vol posar de manifest l'evolució i el funcionament del vot electrònic a Agora Voting i Podemos, és impossible no fer una referència succinta al 15-M, que és el germen de la proposta política enllaçadora de noves demandes, noves capacitats i noves propostes partidistes.

No solament la gent mobilitzada va ser la protagonista del 15-M, sinó que també ho va ser internet. Sense la xarxa, la mobilització no hauria pogut desplegar la seva potencialitat de la manera que ho va fer (Fuster, 2015:107-111), amb un llenguatge diferent del que havien tingut les mobilitzacions de les dècades anteriors. Com han demostrat Robles, Castromil, Rodríguez, Cruz i Díez (2015:55-56), els dispositius de comunicació digital, en especial internet, són un espai central d'intervenció política que va permetre al moviment 15-M, a més de generar i difondre un discurs (marc), constituir-se com a actor polític més enllà dels marcs convencionals de sentit que són articulats i reproduïts pels mitjans de comunicació tradicionals. «Sens dubte, l'ús polític de les xarxes digitals, amb alta penetració en diverses capes socials, ha brindat al moviment d'indignats una oportunitat estructural per poder generar una alternativa política a l'ordre social instituit» (2015:56).

Podemos, com a partit polític, neix tres anys després de les manifestacions a peu dels carrers i de les places del 15-M, però és conseqüència directa d'aquest moviment, fins al punt que existeixen vincles entre les dues manifestacions tant en l'àmbit organitzatiu com en els àmbits discursiu i contextual (un «partit-moviment»; Martín, 2015:108). Hi ha, per tant, una simbiosi en la *cultura participativa* creada arran del 15-M i la promoció d'una opció politicopartidista com Podemos. L'explotació del potencial d'internet que fa Podemos és un ADN compartit amb el que va fer, en el seu marc de possibilitats, el 15-M.

No estem davant només d'un ús intensiu de les xarxes i els dispositius electrònics habituals; es tracta de desenvolupar aplicacions pròpies o, en major mesura, aprofitar les ja consolidades i provades per facilitar organització, creació de discurs i materialitat de la participació. Com afirma Galdón (2015:115), la majoria de les aplicacions recents s'inscriuen en tres grans grups, entre els quals hi ha alguns solapaments: tecnologies que contribueixen a la participació, tecnologies que contribueixen a l'organització i tecnologies que contribueixen a la coproducció. Algunes vehiculen o fan massius processos ja existents (votar vs. votar per internet, Agora Voting), mentre que d'altres possibiliten nivells de discussió i diàlegs massius impossibles en altres contextos (Appgree, Reddit), i encara d'altres escurcen temps i distància (Telegram). El 15-M formava part d'aquesta nova onada d'aplicacions electròniques, i aquesta cultura compartida de treball i comunicació va arribar també a una proposta política com Podemos.

Aquest treball estudia l'evolució, el funcionament i les característiques d'una d'aquestes aplicacions nascudes a l'albir del 15-M i les noves demandes de participació: Agora Voting. Agora Voting és un projecte destinat a facilitar els processos electorals de votació electrònica que proposa l'aprofitament dels recursos electrònics per a la millora en eficàcia i en economia de les eleccions –en aquest cas, de les consultes efectuades dins de Podemos. La vinculació entre Agora Voting i Podemos no és institucional, però s'inclou dins d'una

relació fructífera basada en el guany mutu: sense aquest vincle, possiblement Agora Voting hauria trigat més a ser reconeguda com un projecte de referència en relació amb la votació electrònica; i sense una eina pràctica i ràpida de participació, Podemos no podria haver donat resposta amb certa facilitat a bona part de les demandes de participació projectades des del 15-M.

F.2. Agora Voting, naixement i evolució

Agora Voting és un projecte de programari lliure dissenyat per gestionar processos electorals des d'una plataforma exclusivament electrònica. Aquest projecte neix en el si del Partido de Internet, que al seu torn s'emmarca també en les demandes de participació que rodejaren el 15-M. El Partido de Internet neix el 2009 i es defineix com un partit sense ideologia (Jurado, 2013:122). Té l'únic objectiu que els representants en el Parlament hagin de votar d'acord amb les decisions preses pels electors directes i conegudes utilitzant les ferramentes d'internet. Es tracta d'un procediment ideat fonamentalment a Alemanya, que es va batejar amb el nom de «democràcia líquida».⁸⁶ Opcions polítiques com ara el Partido de Internet, el Partido Pirata, Escaños en Blanco o el Partido X apareixen en el moment en què es produeix la confluència entre la crisi econòmica, la pèrdua de legitimitat dels partits clàssics i la maduresa d'algunes ferramentes electròniques basades en l'ús de la xarxa. Són propostes dirigides per la necessitat de millorar les condicions de representació mitjançant la participació, i que creuen en el potencial tecnològic per millorar les condicions participatives (Tormey i Feenstra, 2014:427-432); les mateixes fonts, com ja hi hem fet breu referència, de les quals veu l'aparició de Podemos.

Durant l'evolució del Partido de Internet, en un moment donat es produeix la separació entre l'opció política i la ferramenta de participació, i es treballa la idea d'oferir l'eina a diferents partits, organitzacions i òrgans públics per a millorar-ne la transparència i les possibilitats de participació en les decisions públiques. L'emancipació d'Agora Voting es produeix, per tant, en la diferenciació entre l'opció política i l'instrument tècnic de participació.⁸⁷ El partit polític, de fet, està tenint un recorregut que sembla breu; la ferramenta, en canvi, ha servit eficaçment com a instrument de democratització de les decisions en diverses opcions polítiques. El primer contacte extern del projecte Agora Voting va ser Equo, i es plantejà per primera volta la votació mitjançant aquest procediment de democràcia líquida en la posició que va prendre el diputat de Compromís-Equo, Joan Baldoví, respecte a la postura del seu escó

86. Principalment en el marc dels denominats «pirates». Els pirates berlinesos, afirma Klimovicz (2016:66), prenen decisions després d'haver-les debatut en la seva plataforma en línia, i el treball col·laboratiu es facilita per *chat rooms*, *wikis* i llistes de correu. Utilitzen, a més a més, LiquidFeedback, un programa de programari lliure per a poder votar electrònicament o delegar el vot en les persones en les quals es confia. El principi bàsic d'aquest continu procés de presa de decisions és la mencionada «democràcia líquida». Klimovicz estableix una relació directa entre aquests precedents recents i el funcionament de Podemos (2016:67); de fet, LiquidFeedback comparteix característiques i funcionalitat amb Agora Voting.

87. *Entrevista a Eduardo Robles, desenvolupador d'Agora voting*. Podcast d'e-tnocomunicación. www.ivoox.com/entrevista-eduardo-robles-desarrollador-agora-voting-audios-mp3_rf_2616295_1.html [Consulta: juny 2016].

en la votació de la coneguda com a «Llei de transparència»⁸⁸: va ser l'anomenada iniciativa de Congrés Transparent, en la qual el setembre de 2013 van participar 2.280 persones.⁸⁹ La segona votació es va fer algunes setmanes després i va ser sobre la reforma energètica, on es van introduir millores per aconseguir un vot més segur i verificable.

Per una altra banda, la creació el gener de 2014 de Podemos va ser seguida immediatament d'un creixement exponencial basat en la comunicació mediàtica, una proposta política diferent i apegada a les demandes socials de ruptura i participació, i l'expansió territorial. Com afirma Toret (2015:130), el creixement es produeix gràcies a un model de comunicació multicapa optimitzat amb un desenvolupament extens en l'àmbit territorial, amb els «cercles» (agrupacions de simpatitzants), així com en l'àmbit mediàtic, amb audiències televisives importants i contínues, i en el digital, amb la creació accelerada i emergent d'un ecosistema de perfils en xarxes socials amb un gran nombre de seguidors. Aquesta hibridació va permetre un desbordament participatiu amb l'ímpetu propi d'un moviment xarxa, però també amb l'enquadrament polític, estratègic i discursiu d'un *think tank* polític. La relació intrínseca entre la nova opció política i les demandes del 15-M –entre elles, la major participació i el trencament d'un sistema que es considerava partidocràtic i amb falta de legitimació– requeria diversos instruments de participació que marcaren la diferència. Entre aquests instruments va destacar Agora Voting.

La relació entre Agora Voting i Podemos es va produir des d'aquest inici. Després de la fase de llançament del partit, en què en alguns dies es van recollir més de cent mil recolzaments i es creaven «círculos» pertot arreu (dos-cents el març de 2014, més de cinc-cents tres mesos després; Castañón, 2014:162), calia enfocar el primer repte electoral: les eleccions al Parlament Europeu del 25 de maig de 2014. La potencialitat electrònica assumeix que pot tenir lloc el desbordament participatiu, i introdueix les característiques per a facilitar aquest desbordament, que, de fet, millora el funcionament proporcionalment a l'augment de la participació.⁹⁰ El portal web participatiu de Podemos (<https://participa.podemos.info>) es va integrar amb Agora Voting (Toret, 2015:130), i s'ha utilitzat des de llavors per a l'elecció en primàries dels candidats de Podemos, així com per a les consultes particulars que Podemos ha de dur a terme.

En aquest marc es van convocar les primeres eleccions primàries de l'organització, obertes i presentades com una de les senyes d'identitat del projecte (Castañón, 2014:163). Els objectius explícits eren que qualsevol persona que ho desitgés pogués votar, amb l'única condició, per raons de seguretat, d'haver de disposar d'un telèfon mòbil, i també que qualsevol persona es pogués presentar als càrrecs –interns, del partit, o externs, pel partit–, per a la qual cosa

88. Llei 19/2013, de 9 de desembre, de transparència, accés a la informació pública i bon govern.

89. Hamilos, Paul. «Meet Joan Baldoví, Spain's most direct democrat». *The Guardian* (11 setembre 2013).

90. «El nostre repte és transformar aquest potencial en força, en múscul deliberatiu, perquè Reddit i Agora Voting trobin la seva principal fortalesa en el fet de que com més gent participa, millor funciona, al contrari que les ferramentes tradicionals com les assemblees i la comunicació física. Açò és veritablement innovador. En una assemblea tot el món sap que a partir de trenta o cinquanta persones es fa inviable. Amb Plaza Podemos succeeix tot el contrari: amb trenta o cinquanta persones no funciona, perquè necessita un filtre més gran» (Ardanuy i Labuske, 2015:101).

requeria obtenir l'aval d'algun dels cercles existents en aquell moment. El resultat van ser les eleccions per a escollir els candidats del partit, dutes a terme per internet entre el 27 de març i el 2 d'abril de 2015, mitjançant la plataforma Agora Voting. En aquestes eleccions es van presentar 145 candidats per a configurar una llista de 54 més 10 suplents, amb correcció de gènere i en format «cremallera». Van votar més de trenta-tres mil persones, la major participació en eleccions d'aquest tipus a Europa (Castañón, 2014:164),⁹¹ xifra que es va superar en l'elecció per a la celebració de l'Assemblea Ciutadana (Ardanuy i Labuske, 2015:102). Va ser l'inici de la relació entre Podemos i Agora Voting, que es manté en l'actualitat.

F.3. Les consultes de Podemos i el procés de votació gestionat per Agora Voting

El funcionament d'Agora Voting és summament senzill i accessible: 1) el votant s'inscriu prèviament al cens electrònic; 2) el votant accedeix a la interfície de votació on s'identifica. Una volta confirmada la identitat del votant, la interfície li mostra les opcions. El votant assenyalava aquelles per les quals opta, i la plataforma li demana que confirmi la seva opció. 3) Feta la votació, es tanca el sistema i es comptabilitza el vot emès.

Vegem els detalls d'aquest procés:

1) *Inscripció al cens.* La incorporació prèvia al partit es produeix voluntàriament per part de l'elector, que s'inclou en un cens d'inscrits. Tot el procés d'incorporació al partit es produeix electrònicament; no se sol·licita cap document imprès, la qual cosa no ha deixat de ser criticada per la possibilitat de falsificar identitats.⁹² La persona interessada s'ha d'identificar en el portal de participació,⁹³ on se li demanen les dades personals, un correu electrònic i un telèfon per a poder enviar un codi de verificació per SMS, i és informada de les condicions legals i les obligacions que corresponen a la inscripció al partit polític.⁹⁴ El portal informa

91. El resultat electoral en les eleccions europees va anar més enllà dels millors pronòstics propis i aliens. Podemos, una opció fins aquell moment desconeguda, es va convertir en la quarta força política en percentatge de vot (7,97%), amb 1. 245.948 vots, i va obtenir cinc eurodiputats (Font: Ministeri de l'Interior del Govern d'Espanya).

92. De fet, la Comissió de Garanties Democràtiques de Podemos ha denunciat casos d'alteració del cens; per exemple, en el cas de l'elecció del Consell Ciutadà de la ciutat d'Alacant el setembre de 2015. *Cfr.* <https://cvalenciana.podemos.info/consejeros-de-alicante-recurren-la-resolucion-que-cuestiona-el-desarrollo-de-primarias/> [Consulta: juny 2016].

93. <https://participa.podemos.info>

94. Un dels problemes del cens és la presència de perfils inactius que, posats en relació amb els percentatges determinats per a assumir determinades decisions, dificulta que aquestes puguin tenir èxit i disminueix el percentatge de vot en les consultes convocades. Mitjançant el portal participatiu Plaza Podemos, la societat pot plantejar iniciatives pròpies de millora o propostes d'actuació del partit. Són les anomenades «iniciatives ciutadanes», que requereixen un nombre determinat d'aval per a ser sotmeses a referèndum. Una d'elles, per exemple, és la iniciativa destinada a millorar el sistema de cens i potenciar la participació real a Podemos (<https://participa.podemos.info/es/propuestas/105>).

sobre altres informacions que poden ser d'interès, com ara que els afiliats incorporats recentment no podran participar en les properes consultes. Amb la inclusió de les dades i del codi de verificació enviat al mòbil, la persona queda inscrita al registre.

Entrada del formulari d'inscripció amb informació sobre el sistema emprat.

PODEMOS

FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN EN PODEMOS PARTIDO POLÍTICO CIF G86976941

Importante

El censo válido para la consulta para la consulta sobre el acuerdo para el 26J está cerrado desde el día 18 de abril de 2016 a las 00h00. Si todavía no estás inscrito/a no podrás participar en esta votación.

Rellenando este formulario con tus datos pasarás a formar parte del censo de inscritos de Podemos y podrás participar en todas las votaciones. Es un procedimiento sencillo que te permitirá ser parte activa de Podemos.

Tus datos se asociarán a un teléfono móvil, en el que recibirás un SMS con tu código de verificación para validar la inscripción.

¿Es seguro el sistema de inscripción?

Totalmente. Hemos intentado buscar el equilibrio entre seguridad y facilidad del proceso, cada inscripción es asociada a un teléfono móvil al que se envía automáticamente el código de verificación personal. Nuestros equipos informáticos han trabajado en el desarrollo de un sistema seguro, fiable y de fácil acceso para todas y todos.

*El usuario y contraseña de este portal de votaciones es distinto al de Plaza Podemos y Appgree.

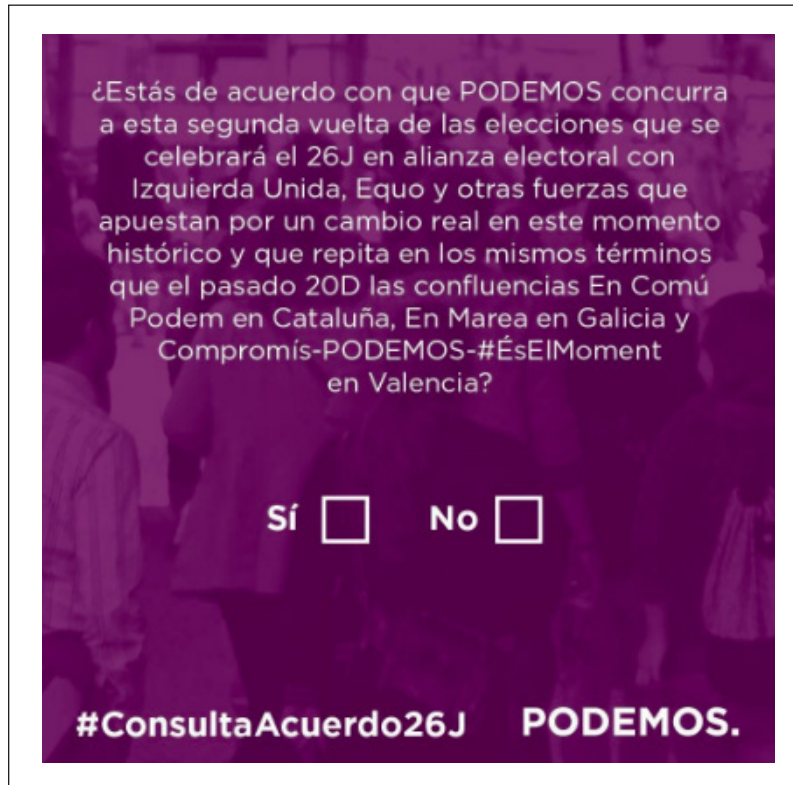
[¿Problemas con la inscripción?](#)

Si no recibes el correo electrónico para completar la inscripción, recuerda comprobar si ha llegado a la carpeta de correo electrónico no deseado, promociones o spam.

El cens està controlat per Podemos d'acord amb la Llei orgànica 15/1999, de protecció de dades de caràcter personal. Aquest cens, que és diferent del registre d'usuaris en altres plataformes de participació utilitzades pel partit com Plaza Podemos o Appgree –es pot participar en les plataformes sense estar afiliat al partit– és el que s'utilitzarà en les consultes convocades per Podemos i gestionades per Agora Voting. Cal remarcar que els condicions del cens podrien canviar, perquè el fet que el registre de votants sigui en línia és una decisió de Podemos, que en aquesta qüestió pren decisions que vinculen Agora Voting; en altres circumstàncies, Agora Voting podria elaborar un cens fora de línia de característiques diferents de les analitzades.

2) Una volta identificat, l'elector entra en la *cabina de votació*. La plataforma de votació mostra la pregunta de la consulta i les opcions alternatives possibles (*papereta electoral*). La decisió sobre la formulació de la pregunta –o el perfil de les candidatures, en els processos de primàries– correspon exclusivament a Podemos. La imatge institucional –colors, informació addicional com ara el *hashtag* en Twitter...– correspon també al partit, que actua com a decisor dels continguts mostrats. La funció d'Agora Voting, en aquest sentit, és purament tècnica. La interfície és senzilla, així com les opcions, i no hi ha dubtes sobre les decisions alternatives que pot prendre el votant.

Papereta de votació de la consulta realitzada per Podemos el maig de 2016 sobre les aliances electorals per a les eleccions del 26 de juny de 2016.



Quan l'elector decideix la seva opció, el vot es considera emès en l'urna electrònica, i és encriptat per a ser enviat al dipositant. L'encriptació es produeix en l'ordinador del votant (xifratge en client); això significa que no intervé cap servidor extern en el procediment de xifratge, la qual cosa ajuda a evitar possibles alteracions externes de la voluntat del votant. Aquesta encriptació només es podrà desxifrar amb les claus que posseeixen les dues autoritats electorals. El votant es queda amb una comprovació del vot (*hash*) que servirà després de l'escrutini per a verificar que el vot s'ha comptabilitzat correctament; és un comprovant generat per l'ordinador del mateix votant i té forma de codi.

4) El dipòsit del vot el fa Agora Voting. Tancada la votació, el dipositant lliura els vots a una primera autoritat, que disposa de la clau per a desxifrar l'encriptació del vot. Aquesta primera autoritat lliura els vots desxifrats (barallats per tal que no es pugui establir un ordre d'acord amb l'acció cronològica dels votants) a una segona autoritat. Aquesta segona autoritat aplica la seva clau de desxifratge i obté els resultats desxifrats. La segona autoritat lliura els vots ja clars, i de nou barallats, a Agora Voting, que és la que estableix els resultats de la consulta.⁹⁵ Les dues autoritats electorals fan públics els resultats de les

95. En el cas de les consultes de Podemos, juntament amb la gestió d'Agora Voting sol actuar OpenKratio com a autoritat independent. OpenKratio, anteriorment anomenat Opendata Sevilla, és una associació de ciutadans que promou els principis de govern obert i dades obertes (*open government*, *open data*) i que manté la seva independència amb referència a projectes diferents, com ara Agora Voting o Podemos. *Cfr.* <http://openkratio.org/participacion-en-democracia/> [Consulta: juny 2016].

seves proves per a verificar que no hi ha hagut alteració de la voluntat dels votants, i cada votant pot fer ús del *hash* originat a l'inici per a comprovar que el vot que ha emès s'ha comptabilitat en l'escrutini final. Els resultats s'han de publicar amb la màxima informació per a dotar de transparència i, per tant, confiança el sistema de votació.

Publicació dels resultats totalitzats amb distinció de vots vàlids, vots en blanc, i, entre els vàlids, les diferents opcions plantejades.

PODEMOS.					
	ORGANIZACIÓN	PROGRAMA	ACTUALIDAD	FINANCIACIÓN	Q
Resultados					
¿Quieres un gobierno basado en el pacto Rivera-Sánchez?					
Votos en blanco:	341				(0,23%)
Votos válidos:	149.103				(99,77%)
No:	131.561				(88,23%)
Sí:	17.542				(11,77%)
¿Estás de acuerdo con la propuesta de gobierno de cambio que defienden Podemos, En Comú Podem y En marea?					
Votos en blanco:	969				(0,65%)
Votos válidos:	148.475				(99,35%)
Sí:	136.291				(91,79%)
No:	12.184				(8,21%)

Publicació dels resultats desglossats territorialment, on s'informa dels vots registrats en les diferents autoritats, així com de les persones que van corregir el seu vot i aquelles que començaren el procés de votació però no el finalitzaren.

PODEMOS.					
	ORGANIZACIÓN	PROGRAMA	ACTUALIDAD	FINANCIACIÓN	Q
Desglose territorial					
	Inscritos totales	Inscritos activos	Participación		
Andalucía	66.102	35.036	25.308		
Aragón	12.967	7.559	5.527		
Canarias	23.842	10.435	6.685		
Cantabria	5.190	2.515	1.977		
Castilla y León	16.760	9.084	6.954		
CastillaLaMancha	13.335	7.435	5.447		
Cataluña/Catalunya	45.574	21.624	15.075		
C. A. de Ceuta	251	143	106		
C. A. de Melilla	1.116	267	96		
C. de Madrid	69.718	42.003	32.184		
C. Foral de Navarra	6.080	2.754	2.030		
C. Valenciana	45.262	22.630	17.030		
Extremadura	7.148	3.715	2.715		
Galicia/Galiza	20.676	11.252	8.299		
I. Balears/I. Balears	10.797	4.785	3.377		
La Rioja	3.522	1.514	874		
País Vasco/Euskadi	14.938	8.744	6.000		
P. de Asturias/P. d'Asturies	14.463	7.227	5.524		
Región de Murcia	11.746	5.216	3.779		
No elegida	4.051	906	526		
Total	393.538	204.844	149.513		
Diferencial					
Votos registrados en PODEMOS: 149.513					
Votos registrados en Agora Voting: 149.444					
Total diferencial: 69 votos					
Explicación:					
3 personas que corrigieron su voto					
66 personas que no completaron la votación					

Les mesures de seguretat, com ara el codi de verificació enviat per telèfon mòbil o la necessitat d'actuació conjunta de les autoritats electorals, estan destinades a evitar alteracions externes i a augmentar la legitimitat del sistema. Agora Voting, per exemple, elimina la possibilitat d'intrusió externa o d'atac directe al text xifrat (Ruescas i Robles, 2015:11-12),

la qual cosa no significa que el sistema electrònic sigui absolutament segur –com, de fet, tampoc ho és el vot físic presencial. Hi ha un percentatge de risc que ha de ser reconegut com a possible i que es pot minimitzar, però difícilment evitar de manera absoluta.

Un dels riscos en aquest sentit és el coneixement real i garantit que la persona que està davant del terminal des d'on es produeix la votació sigui realment la mateixa persona identificada en el cens i en la cabina de votació, atès que amb la incorporació de les dades i l'accés a un telèfon mòbil té lloc, sense més requisits, la votació. La suplantació de la identitat és un risc difícilment evitable de manera absoluta en el vot electrònic a distància, i sol ser un dels arguments més al·ludits en la crítica sobre la constitucionalitat del vot electrònic a distància (sobre aquesta qüestió, *cfr.* Martínez Dalmau), encara que es tracta d'arguments no difícilment rebatibles en el marc dels més nous processos de certificació (en general, Barrat, 2007).

Una vessant relacionada amb la suplantació de la persona és la coerció o el forçament del vot, que pren aspectes més preocupants encara en el possible supòsit de frau per la compravenda del vot. Es tracta, en general, d'un problema no resolt tant en el vot electrònic com en el físic presencial. Agora Voting reconeix aquesta característica amb referència a la possibilitat de *forçament* del vot (Ruescas i Robles, 2015:19): el sistema que proposa no impedeix la *coercibilitat* del vot, ja que «el problema de la coerció, en general, no es pot resoldre per al vot electrònic –com tampoc en el vot tradicional en paper. La coacció pot succeir tant si la persona forçada està present durant el procés de votació com en la votació remota».

Sembla que els avanços en la implementació del vot electrònic passen per l'assumpció del fet que existeix una vessant de risc possible, però improbable o, almenys estadísticament, poc significatiu. També és cert que depèn de factors importants, com ara la població electoral o la diferència en els resultats de les opcions competidores. Amb tot, el sistema és necessàriament millorable. En aquest sentit, una de les fortaleces d'Agora Voting és que, com s'ha dit, es tracta d'una ferramenta de programari lliure. Tot el codi està disponible en línia, i permet auditar les votacions, els resultats de les votacions, el seu funcionament i l'encriptació dels vots (Ardanuy i Labuske, 2015:103). Es tracta, per tant, d'un projecte d'àmplia potencialitat respecte al seu desenvolupament i que busca convertir la transparència en una fortaleza tant amb referència a la seva evolució com a la legitimitat del sistema de votació.

F.4. Agora Voting, Podemos i la participació electrònica

S'ha fet referència al fet que la utilització de les aplicacions tecnològiques per a construir una proposta diferenciada en un cosmos partidista assentat i saturat com l'espanyol ha estat una de les claus de l'èxit electoral –almenys fins ara– de Podemos. Estem davant d'una interessant relació entre política i tecnologia beneficiosa per a tots els integrants, per tal com es tracta d'un repartiment recíproc de beneficis que no es limita a Agora Voting, sinó que inclou en general les diferents aplicacions o projectes que han demostrat ser valuosos en la millora de la participació respecte al partit.

En termes de Galdón (2015:115), Podemos ha demostrat la seva capacitat per a coproduir solucions adaptant aplicacions existents i optimitzant-les per al seu ús polític, com és el cas d'Appgree. Appgree no va ser creada pensant en la seva utilitat en processos de deliberació política ni hauria aconseguit sortir d'entorns molt reduïts i no polititzats quan Podemos va decidir adoptar-la. Va donar un nou ús a una ferramenta preexistent i va aconseguir, a més a més, alliberar el seu codi. Podemos, fins a cert punt, ha coproduït Appgree, i el benefici ha estat mutu.

Pensem també en el cas de Reddit i Plaza Podemos, on s'ha demostrat la capacitat d'adequació de les aplicacions recents al salt a l'arena política i a la creació de noves legitimitats. Plaza Podemos, la principal plataforma de participació en línia de Podemos –que inclou propostes de participació tan innovadores com les iniciatives ciutadanes,⁹⁶ a les quals s'ha fet referència– és el «subreddit» oficial de Podemos en la plataforma Reddit, i va ser creat l'abril de 2014. Segons Erik Martin, director general de Reddit, Podemos és el primer i únic partit que utilitza Reddit de manera oficial per a escoltar, debatre i tenir en compte les propostes del usuari (Fenoll i Sánchez, 2015:107).

Semblant a l'ús que s'ha donat a Appgree i a Reddit ha ocorregut amb Agora Voting. Com hem vist, no és una aplicació creada per a Podemos; ni tan sols, de fet, estava pensada per a votacions electròniques massives, sinó per a decisions controlades i limitades al marc del Parlament. Els seus inicis van ser més aviat modestos, i el fet que l'emprés Podemos com a mecanisme de presa de decisions participatives exclusivament electròniques ha estat determinant per al desenvolupament del programa. També en aquest cas Podemos ha servit com a coproductor d'Agora Voting, i ha aconseguit adaptar l'aplicació a les necessitats polítiques del moment.⁹⁷

Els temps en política solen ser breus, però amb referència a Podemos ho han estat particularment. Per aquesta qüestió no és fàcil establir conclusions finals. Les ferramentes tecnològiques com Agora Voting formen part de l'ADN de Podemos, però sembla que trobaran els límits de les seves funcions com a ferramenta política pel fet que no són exclusives: altres elements formen també part de la proposta política. La política no pot ser només tecnologia, i en un sistema democràtic la tecnologia hauria d'estar al servei de la política, la qual cosa significa conèixer-ne les limitacions.

96. <https://participa.podemos.info/es/propuestas> [Consulta: juny 2016].

97. Quan van preguntar a Miguel Ardanuy, un dels desenvolupadors tecnològics de Podemos, «Podemos ha emprat fonamentalment Appgree, Reddit i Agora Voting. Com aconseguíreu trobar aquestes ferramentes? Per què les vàreu elegir?», la resposta va ser: «Reddit és un sistema que s'està utilitzant des de fa anys als Estats Units. A Espanya l'hem intruït pràcticament nosaltres. Abans de Reddit existia una cosa similar a Espanya, Menéame, però estava principalment dirigit a la difusió de notícies. Una de les coses que més hem après en aquests últims anys és innovar constantment i crear les nostres pròpies ferramentes. L'aspecte positiu és que vivim en una constant actualització, si bé, al contrari, es tendeix a oblidar que existeixen coses inventades que paguen molt més la pena. Això ens va ocórrer amb Reddit: pensàvem que funcionava molt bé i set-cents milions d'usuaris ho demostrava, encara que mai s'havia utilitzat per a fer política, que és el salt que nosaltres proposem donar» (Ardanuy i Labuske, 2015:98).

És un debat que ja sorgeix en determinats cercles, dins i fora de Podemos. Segons l'opinió de Palao (2015:11), després de l'èxit electoral de Podemos trobem una escissió interna entre dos plantejaments: aquells que veuen entorn del nucli polític promotor essencialment una màquina de guerra electoral, o els que conceben el projecte d'una manera assembleària i horitzontal on les decisions partien de baix cap a dalt, i, per tant, la principal iniciativa estaria en els «círculos». «S'està produint, doncs, un fenomen curiós: si bé la gent pot intervenir en Podemos telemàticament mitjançant Podemos.info, Plaza Podemos, i, per descomptat, en les votacions a través de la plataforma Agora Voting, això implica que el sistema té una propensió de base que podríem anomenar "telecràtica" [...]. El nucli promotor té accés a les televisions, i molts altres membres del Consell ciutadà a mitjans escrits, mentre que les tesis que se'ls oposen tenen aquest recurs molt limitat [...]. Els que voten, doncs, són *televotants* convertits en *televotants*.»

Es tracta, no obstant això, d'un debat que excedeix l'objectiu d'aquest escrit, però del qual podem extraure una conclusió: finalment, l'èxit d'Agora Voting no dependrà només de l'ús més o menys encertat que es faci de l'aplicació, sinó també del coneixement de la substància de la relació entre política i tecnologia i del fet d'entendre la natura de la primera i les condicions, incloses les limitacions, de la segona.

G. Conclusions

Com ja s'ha repetit diverses vegades al llarg del treball, aquest document conjumina perspectives disciplinàries molt diverses que comparteixen un mateix objecte d'anàlisi. Tots aquests punts de vista es fonamenten en metodologies dispars, i, més enllà d'unes conclusions comunes, també s'hi poden aportar reflexions finals de caràcter sectorial.

En relació amb les primeres, el treball permet concloure que el vot electrònic està actualment en una fase de maduresa suficient per endegar projectes d'implantació en diversos àmbits de l'Administració pública. Tant a escala local com internacional, tant teòricament com pràcticament, les condicions són idònies per a aquest tipus d'iniciatives.

Sigui com sigui, l'anàlisi conjunta també ha permès constatar que l'aplicació gradual, la inclusivitat de diferents sectors socials i la proactivitat dels gestors públics són aspectes sovint tan o més importants que la mateixa fiabilitat tècnica del producte a implantar.

En relació amb el capítol jurídic, cal constatar que la plataforma institucional de vot electrònic no trobarà obstacles greus en l'aplicació al món local. Es podran aprofitar, a més a més, estructures ja creades, com l'Administració Oberta de Catalunya (AOC), pont de treball comú entre la Generalitat i els ens locals. D'altra banda, en el si de la mateixa Generalitat de Catalunya, cada àmbit de potencial aplicació –com ara els consells escolars o les eleccions sindicals– presenta particularitats que caldrà tenir en compte convenientment. Seran necessàries, doncs, certes adaptacions normatives.

L'ús del vot electrònic en les eleccions parlamentàries, i especialment en el cas dels residents absents, presenta més incerteses, en gran part derivades de l'organització territorial del poder en l'anomenat «estat de les autonomies» i el caràcter teòricament indisponible per a les comunitats autònomes de nombrosos preceptes del règim electoral.

En relació amb el capítol informàtic, s'han descrit breument els conceptes bàsics que es poden trobar en un sistema de votació electrònica i la manera com els sistemes es poden classificar segons el lloc on els usuaris emeten el vot o com es fa la verificació en el sistema. També s'han descrit els principals paradigmes de votació electrònica.

A continuació s'han analitzat les principals propietats que trobarem en els sistemes de votació electrònica: i) la interacció amb l'usuari; ii) la seguretat; iii) la integració de mesures de verificació, i iv) qüestions tècniques bàsiques per a la seguretat i la funcionalitat del sistema.

Finalment, s'han estudiat dos sistemes de votació remota que s'han utilitzat ja amb èxit. El primer correspon a l'empresa catalana Verbio. La tecnologia va ser provada durant les eleccions europees del 25 de maig del 2014 a la població del Callús. El segon correspon a l'empresa Scytl. El seu sistema de votació ha estat provat en diverses universitats del CSUC.

Precisament aquest darrer supòsit disposa d'un estudi de cas més detallat, on s'ha constatat que una de les virtuts de l'elecció electrònica és l'estalvi econòmic que representa per a la universitat, ja que no requereix les tasques següents:

- Generar les butlletes i els sobres en paper.
- Preparar les urnes físiques.
- Destinar recursos a fer de mesa electoral en cada urna.
- Destinar recursos a fer i supervisar el recompte.
- Custodiar i destruir de manera segura les butlletes.

Per tant, l'estalvi rau tant en la reducció d'inversió (eliminació de paper, atenció als membres de les meses, etc.) com en l'estalvi en l'àmbit de gestió (reducció dels recursos humans i materials destinats al procés electoral).

A més a més, hi ha un guany intangible gens menyspreable, com és l'agilitació del procés i l'increment d'una bona percepció de servei públic.

Finalment, els usuaris també reben els beneficis directes lligats al canal telemàtic, com ara la no dependència de la ubicació física (òbviament, amb el requeriment de disposar d'un dispositiu adequat i connexió a internet); segons la modalitat de l'elecció marcada pel reglament, la possibilitat d'exercir el dret de vot anticipat remot tantes vegades com es vulgui, i, en un entorn mixt telemàtic i presencial, acabar fent el vot presencial. Òbviament, amb totes les garanties del procés.

Pel que fa ja al capítol gerencial, es pot afirmar que, malgrat que el món conceptual i el de la pràctica han abordat àmpliament des de fa temps els aspectes legals i tecnològicotècnics dels processos de votació electrònica, hi ha una sèrie de factors crítics d'èxit que tenen a veure amb la gestió interna –l'anomenat «*back office*»– de les administracions públiques. En aquest capítol hem volgut deixar constància de la seva importància, i, per tant, de la necessitat d'entendre aquest tipus d'iniciatives integralment i d'apropar-nos-hi amb una perspectiva més àmplia.

Tres conclusions es desprenen d'aquesta anàlisi. En primer lloc, tot i que està acceptat que els processos electorals electrònics són contextuals i que, en aquest sentit, els seus resultats depenen de factors com el nivell sociodemogràfic de la població o el seu nivell de confiança en el govern, els aspectes aquí abordats de caràcter gerencial no ho són.

En segon lloc, els elements relacionats amb la gestió interna són encara més rellevants quan dos processos, un d'electrònic i un de presencial, tenen lloc al mateix temps, cosa que passa en la majoria de casos. Les diferències pel que fa als procediments i als actors implicats realment obliguen a dur a terme una molt bona gestió de la iniciativa, així com a posar un èmfasi especial en la governança de la xarxa.

Finalment, cal aprofundir en els elements organitzatius d'aquests projectes des d'una vessant acadèmica i de recerca que permeti fer contribucions importants al cos de literatura de la votació electrònica.

Des d'un punt de vista sociològic –eix analític d'un altre dels capítols–, sembla prou clar que la societat avança cap a la plena integració de la tecnologia en totes les esferes de la societat. L'arribada de sistemes de votació electrònica, en consonància amb això, sembla un pas que, més enllà de la seva necessitat o practicitat, acabarà succeint gairebé per decantació. És a dir, pot arribar un moment en què seria estrany que els sistemes de vot no anessin pel mateix camí que la resta de la societat.

Des d'aquesta òptica, resulta pertinent recollir les idees de Norris que resumeixen molt bé alguns dels arguments emprats en aquest capítol per parlar de la introducció de sistemes de vot electrònic. Norris, en concret, parla de l'existència de diferents tipus de barreres que impedeixen, dificulten o alenteixen aquesta introducció. D'aquestes barreres, cal destacar-ne dues: les barreres tecnològiques i les socials. Les primeres tenen a veure amb la millora de la tecnologia i la garantia de la seguretat i l'eficiència del sistema elegit; les segones, amb els problemes de caire social que es deriven d'aquesta proposta: incapacitat per al vot, bretxa digital (per edat i recursos) o capacitat de generar confiança en el sistema de vot.

Encara que pugui semblar que ambdues barreres formen part d'àmbits diferenciats, tenen força punts en comú, per tal com la millora tecnològica va al costat de la millora generalitzada del coneixement respecte de la seva utilització. La millora de la seguretat, doncs, va acompanyada d'una reducció constant del nombre d'analfabets digitals i d'una generalització en l'ús de la tecnologia; però, alhora, aquesta millora i aquesta generalització fan aparèixer nous riscos i reptes tecnològics que posen en dubte la mateixa confiança que es treballa per incrementar.

H. Referències

Álvarez, M.; Hall, T. «Lessons and trends in E-voting in the US and abroad». A Krishna, J. i Kumar, N. (eds.). *E-voting, perspectives and Experiences*. Hyderabad: Icfai University Press, 2008.

Álvarez, M.; Katz, G.; Pomares, J. «The Impact of New Technologies on Voter Confidence in Latin America: Evidence from E-Voting Experiments in Argentina and Colombia». *Journal of Information Technology & Politics*, núm. 8 (2011), p. 199-217.

Angelina, M. «Digital natives' alternative approach to social change». A Shah, N., Purayil, S. i Chattapadhyay, S. (eds.). *Digital activism in Asia Reader*. Milton Keynes: Meson Press, 2015.

Ardanuy Pizarro, Miguel; Labuske, Eric. «El músculo deliberativo del algoritmo democrático: Podemos y la participación ciudadana». *Revista Teknocultura*, núm. 12(1) (2015), p. 93-109.

Aumann, Yonatan; Ding, Yan Zong; Rabin, Michael O. «Everlasting security in the bounded storage model». *IEEE Transactions on Information Theory*, núm. 48(6) (2002), p. 1668-1680.

Barber, Benjamin R. «¿Hasta qué punto son democráticas las nuevas tecnologías de la comunicación?». A Diversos autors, *Internet, Derecho y Política*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya, 2009.

Barrat Esteve, Jordi. «A preliminary question: is e-voting actually useful for our democratic institutions? What do we need it for?». A Robert Krimmer (ed.). *Electronic Voting 2006*. (Col·lecció Lecture Notes in Informatics - LNI / P-86), Bonn: Gesellschaft für Informatik, 2006, p. 51-60.

Barrat Esteve, Jordi. «1995-2005: Deu anys de vot electrònic a Catalunya» (amb Josep M. Reniu). A Jordi Barrat Esteve *et al.* *El vot electrònic a Catalunya: reptes i incerteses*. Barcelona: Editorial Mediterrània - Fundació Jaume Bofill, 2007, p. 211-296. (Col·lecció Polítiques; 56)

Barrat Esteve, Jordi. «Los procesos de certificación de los sistemas electrónicos de votación». A Biglino Campos, P. (dir.). *Nuevas expectativas democráticas y elecciones*. Madrid: lustel, 2008, p. 157-192.

Barrat Esteve, Jordi. «Observación electoral y voto electrónico». *Revista Catalana de Dret Públic*, núm. 39 (2009), p. 1-11.

Barrat Esteve, Jordi. «El secreto del voto a debate. A *Constitución y democracia: ayer y hoy. Homenaje a Antonio Torres del Moral*. Madrid: Universitas, 2012, p. 859-871.

Barrat Esteve, Jordi. (ed.). *El voto electrónico y sus dimensiones jurídicas: entre la ingenua complacencia y el rechazo precipitado*. Madrid: lustel, 2016.

Barrat, J.; Goldsmith, V.; Turner, J. *International Experience with E-Voting. Norwegian E-Vote Project*. Washington, DC: International Foundation for Electoral Systems, 2012.

Beck, U. *La sociedad del riesgo: Hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Ediciones Paidós, 1998.

Bellis, Mary. *The history of voting machines*. En línia [febrer 2010].
<http://theinventors.org/library/weekly/aa111300b.htm>

Benkler, Y. *The Wealth of Networks: how social production transform markets and freedom*. New Haven i Londres: Yale University Press, 2006.

Bertrand, R.; Briquet, J. L.; Pels, P. (eds.). *The hidden history of the secret ballot*. Bloomington: Indiana University Press, 2006.

Blais, A. «¿Qué afecta a la participación electoral?» *Revista Española de Ciencia Política*, núm. 18 (2008), p. 9-27.

Bochsler, D. *Can internet voting increase political participation? Remote electronic voting and turnout in the Estonian 2007 parliamentary elections*. Fiesole: Internet and Voting Conference, 2010.

Boulus-Rødje, N. «Mapping the Literature: Socio-Cultural, Organizational and Technological Dimensions of E-voting Technologies». Paper presentat a la 5th Conference on Electronic Voting 2012 (EVOTE2012). Lochau/Bregenz, 11-14 de juliol, 2012.

Bradley, J.; Gilmore, S. «Stochastic Simulation Methods Applied to a Secure Electronic Voting Model». *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, núm. 151 (2006), p. 5-25.

Brassard, Gilles; Chaum, David; Crépeau, Claude. «Minimum disclosure proofs of knowledge». *Journal of Computer and System Sciences*, 37(2) (1988), p. 156-89.
[http://dx.doi.org/10.1016/0022-0000\(88\)90005-0](http://dx.doi.org/10.1016/0022-0000(88)90005-0)

Bruschi, D.; Nai, I.; Lanzi, A. «A protocol for anonymous and accurate e-polling». A Böhlen, M., Polasek, W. i Wimmer, M. (eds.). *E-government: Towards Electronic Democracy*. Berlín: Springer, 2005.

Castañón Ares, César. «100 días, 100 años. La irrupción de Podemos en la crisis del régimen político español». *Kult-ur*, vol. I(2) (2014), p. 155-170.

Castells, Manuel. *Redes de indignación y esperanza: los movimientos sociales en la era de Internet*. Madrid: Alianza Editorial, 2012.

Castells, Manuel. *Comunicación y poder*. Madrid: Alianza Editorial, 2009.

Celeste, R.; Thornburgh, D.; Lin, H. (eds.). *Asking the right questions about Electronic Voting*. Washington: The National Academy Press, 2006.

Chaum, David. «Blind signatures for untraceable payments». A David Chaum, Ronald L. Rivest, Alan T. Sherman (eds.). *Advances in Cryptology. Proceedings of CRYPTO'82*. Berlín: Springer, 1982, p. 199-203.

Chaum, David. «Untraceable electronic mail, return addresses, and digital pseudonyms». *Communications of the ACM*, 24(2) (1981), p. 84-90.
<http://doi.acm.org/10.1145/358549.358563>

Chaum, D.; Jakobsson, M.; Rivest, R.; Ryan, P.; Benaloh, J.; Kutyłowski, M.; Adida, B. *Towards trustworthy elections: New directions in electronic voting*. Berlín: Springer, 2010.

Cohen, Josh D.; Fischer, Michael J. «A robust and verifiable cryptographically secure election scheme». *Proceedings of Annual IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS'85)*. Los Alamitos (CA, USA): IEEE Computer Society, 1985, p. 372-382.

Consell d'Europa. *Legal, Operational, and Technical Standards for E-Voting. Recommendation Rec(2004)11 adopted by the Committee of Ministers of the Council of Europe on 30 September 2004 and explanatory memorandum*. Estrasburg: Council of Europe Publishing, 2004.

Cotino Hueso, Lorenzo. «Retos jurídicos y carencias normativas de la democracia y la participación electrónicas». *Revista Catalana de Dret Públic*, núm. 35 (2007), p. 75-120.

Dader, José Luis; Campos, Eva. «Internet parlamentario en España (1999-2005): los recursos para el contacto ciudadano y su uso, con una comparación europea». *Zer-Revista de Estudios de Comunicación*, núm. 20 (2006), p. 105-132.

Diversos autors. *El vot electrònic a Catalunya: reptes i incerteses*. Barcelona: Editorial Mediterrània - Fundació Jaume Bofill, 2007. (Col·lecció Polítiques; 56) [<http://www.fbofill.cat/sites/default/files/451.pdf>]

Driza-Maurer, Ardita; Barrat Esteve, Jordi. (eds.). *E-Voting Case Law: A Comparative Analysis*. Londres: Routledge, 2015.

Dueñas, D.; Pontón, P.; Belzunegui, A.; Pastor, I. «Discriminatory Expressions, the Young and Social Networks: The Effect of Gender». *Comunicar, Media Education Research Journal*, XXIV, núm. 46 (2016), p. 67-76.

Echeverría, J. «Tecnociencias de la información y participación ciudadana». *Isegoría*, núm. 28 (2003), p. 73-92.

Election Assistance Commission. *Voluntary voting system guidelines*, 2005. En línia [febrer 2011]. <https://www.eac.gov/voting-equipment/voluntary-voting-system-guidelines/>

Ivoox. *Entrevista a Eduardo Robles, desenvolupador d'Agora Voting*, podcast d'e-tnocomunicación, 2013. Sant Cugat del Vallès: Ivoox
www.ivoox.com/entrevista-eduardo-robles-desarrollador-agora-voting-audios-mp3_rf_2616295_1.html.

Estonian National Electoral Committee. *iVote*, 2005. En línia [març 2010]. www.epractice.eu/en/cases/ivote

E-Voting.CC. «Map of electronic democracy». *Modern Democracy*, núm. 2(1) (2009), p. 8-9. <http://e-voting.cc/files/e-voting-map-2010.html>

Fenoll, Vicente; Sánchez Castillo, Sebastián. «Nuevas tecnologías y movilización política. El caso Plaza Podemos». *VII Congreso Internacional de Ciberperiodismo i Web 2.0* (2015). http://mediaflows.es/wp-content/uploads/2015/11/Nuevas_tecnologias_y_movilizacion_politi.pdf

Fornos, C.; Power, T.; Garand, J. «Explaining voter turnout in Latin America, 1980 to 2000». *Comparative Political Studies*, núm. 37(8) (2004), p. 909-940.

Freedman, D. «Web 2.0 and the death of blockbuster economy». A Curran, J., Fenton, N. i Freedman, D. (eds.). *Misunderstanding the internet*. Abigdon: Routledge, 2012.

Fuster Morell, Mayo. «The Free Culture and 15M. Movements in Spain: Composition, Social Networks and Synergies». A Diversos autors. *Occupy! A Global Movement*. Nova York: Routledge, 2015.

Galdón Clavell, Gemma. «Podemos y la política de la tecnología». *Revista Teknocultura*, núm. 12(1) (2015), p. 111-119.

Gerlach, Jan; Gasser, Urs. *Three case studies from Switzerland: e-voting*. Cambridge: Berkman Center for Internet & Society / Harvard University, 2009-03.1. http://cyber.law.harvard.edu/sites/cyber.law.harvard.edu/files/Gerlach-Gasser_SwissCases_Evoting.pdf

Goldreich, Oded; Silvio, Micali; Wigderson, Avi. «How to prove all np-statements in zero-knowledge, and a methodology of cryptographic protocol design». *Advances in Cryptology (CRYPTO'86)*. Londres: Springer, 1987, p. 171-185.

Goldsmith, B.; Ruthrauff, H. *Implementing and Overseeing Electronic Voting and Counting Technologies*. Washington, DC: International Foundation for Electoral Systems and National Democratic Institute for International Affairs, 2013.

Hamilos, Paul. «Meet Joan Baldoví, Spain's most direct democrat». *The Guardian* (11 setembre 2013).

Hasen, Rick. «Schumer, Chambliss and Nelson announce key senate committee unanimously approves bipartisan bill to make voting easier for military voters». *Election Law Blog*, 16 de juliol de 2009. <https://electionlawblog.org/?p=13104>

Hirschman, A. *Shifting Involvements. Private Interest and Public Action*. Princeton: Princeton University Press, 1982.

Ibrahim, Subariah; Kamat, Maznah; Salleh, Mazleena; Aziz, Sh. R. Abdul. «Secure e-voting with blind signature». *4th National Conference on Telecommunication Technology*. Malàisia: IEEE Communication Society, 2003, p. 193-197.

International IDEA. *Introducing Electronic Voting: Essential Considerations*. Estocolm: International Institute for Democracy and Electoral Assistance, 2011.

Jackman, R. «Political institutions and voter turnout in industrial democracies». *American Political Science Review*, núm. 81 (1987), p. 405-424.

Jan, J.; Tai, C. «A Secure Electronic Voting Protocol with IC Cards». *Journal of Systems Software*, núm. 39 (1998), p. 93-101.

Jardí-Cedó, Roger; Pujol-Ahulló, Jordi; Castellà-Roca, Jordi; Viejo, Alexandre. «Study on poll-site voting and verification Systems». *Computers & Security*, núm. 31(8) (2012), p. 989-1010.

Jurado Gilabert, Francisco. «Democracia 4.0. Desrepresentación en el voto telemático de las leyes». *Revista Internacional de Pensamiento Político*, núm. 8 (2013), p. 119-138.

Klimovicz, Katarzyna A. «The role of digital tools in the development of citizen-centred politics». A Jonak, Lukasz; Juchniewicz, Natalia; Wloch, Renata. *Digital Ecosystems. Society in the digital age*. Varsòvia: Universitat de Varsòvia, 2016.

Kö, A. *et al.* (eds.). *Technology-Enabled Innovation for Democracy, Government and Governance*. Londres: Springer, 2013.

Kohno, Tadayoshi; Stubblefield, Adam. «Analysis of an electronic voting system». *IEEE Symposium on Security and Privacy*. Oakland: IEEE, 2004, p. 27-40.

Ku, W.; Wang, S. «A secure and practical electronic voting scheme». *Compute communications*, núm. 22 (1999), p. 279-286.

Küster, D.; Kappas, A. «Measuring emotions in individual and internet communities». A Benski, T. i Fisher, E. (eds.). *Internet and emotions*. Nova York: Routledge, 2014.

Liu, F. *Urban youth in China: Modernity, the internet and the self*. Nova York: Routledge, 2011.

Madisse, Ü.; Vinkel, P. «Constitutionality of Remote Internet Voting: The Estonian Perspective». *Juridica International*, XVIII/2011 (2011), p. 8.

Martín, Irene. «Podemos y otros modelos de partido-movimiento». *Revista Española de Sociología*, núm. 24 (2015), p. 107-114.

Martín, V. «El parlamento catódico: los programas de debate sobre la actualidad política durante la transición (1976-79)». *Estudios sobre el mensaje periodístico*, núm. 20 (número especial) (2014), p. 121-137.

Martínez Dalmau, Rubén. «Aspectos diferenciales del uso del voto electrónico en los procesos electorales y en los órganos colegiados». *Corts. Anuario de Derecho Parlamentario*, núm. 25 (2011), p. 229-245.

Martínez Dalmau, Rubén. «Constitución y voto electrónico». *Elecciones*, núm. 12(13) (2012), p. 137-158.

Martínez Dalmau, Rubén. «Constitucionalismo y democracia ante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación». A Noguera Fernández, Albert (coord.). *Crisis de la democracia y nuevas formas de participación*. València: Tirant lo Blach, 2013.

Michel, G.; Cybis de Abreu, W. ; Brangier, E. «Critères d'utilisabilité électorale pour la cyberdémocratie: quelques principes pour l'acceptabilité du vote électronique». *Revue d'Interaction Homme-Machine*, núm. 8(1) (2007), p. 125-147.

Moncau, L. F.; Magrani, E. «Digital Natives & Policy Making: thoughts on participation». A Shah, N. i Jansen, F. (eds.). *Digital alter-natives with a cause?* Bangalore: The Center for Internet and Society, 2011.

Morales, L. «¿Existe una crisis participativa? La evolución de la participación política y el asociacionismo en España». *Revista Española de Ciencia Política*, núm. 13 (2005), p. 51-87.

Moran T., Naor M. «Receipt-free universally-verifiable voting with everlasting privacy». A Dwork, C. (ed.), *Proceedings of 26th international cryptology conference (CRYPTO'06)*. Lecture notes in Computer Science, 4117, Berlín: Springer, 2006, p. 373-392.
<http://www.seas.harvard.edu/talm/papers/MN06-voting.pdf>

Morozov, E. *The net delusion, the dark side of internet freedom*. Nova York: Public Affairs, 2011.

Nakashima E. «E-mail voting comes with risks». *Washington Post* (2006).
<http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2006/10/30/AR2006103001062.html>

Norris, P. «Will New Technology Boost Turnout? Evaluating Experiments in UK Local Elections». A Karsting, N. i Baldersheim, H. (eds.). *Electronic Voting and Democracy: A comparative analysis*. Nova York: Palgrave MacMillan, 2004.

Nyborg, K. «Homo Economicus and Homo Politicus: interpretation and aggregation of environmental values». *Journal of Economic Behaviour and Organization*, núm. 42 (2000), p. 305-322.

OSCE/ODIHR. *Handbook for the Observation of New Voting Technologies*. Varsòvia: OSCE Office for Democratic Institutions and Human Rights (ODIHR), 2013.

Paillier P. «Public-key cryptosystems based on composite degree residuosity classes». *Proceedings of the international conference on the theory and application of cryptographic techniques (EUROCRYPT'99)*. Berlín: Springer, 1999, p. 223-238.
www.gemplus.com/smart/rd/publications/pdf/Pai99pai.pdf

Palao Errando, José Antonio. «La enunciación compleja: hermenéutica, semiótica y política en el siglo XXI. El caso de Podemos». A Nos Aldás, Eloísa; Arévalo Salinas, Álex Iván; Farné, Alessandra (eds.). *#comunicambio: Comunicación y Sociedad Civil para el Cambio Social / #com4change: Communication and Civil Society for Social Change*. Madrid, 2015.

Palfrey, J.; Gasser, U. *Born digital. Understanding the first generation of digital natives*. Nova York: Basic Books, 2008.

Peng, K. «A hybrid e-voting scheme». *Proceedings of the 5th international conference on information security practice and experience (ISPEC'09)*. Berlín: Springer, 2009, p. 195-206.

Peng, K.; Aditya, R.; Boyd, C.; Dawson, E.; Lee, B. «Multiplicative homomorphic e-voting». *Proceedings of 5th international conference on cryptology in India (INDOCRYPT'04)*, Berlín: Springer, 2004, p. 61-72.
<http://www.springerlink.com/content/5a6d6d0jaxury5aq>

Pieters, W.; Van Haren, R. «Temptations of turnout and modernization. E-voting discourses in the UK and The Netherlands». *Journal of Communication & Ethics in Society*, núm. 5 (4) (2007), p. 276-292.

Pratchett *et al.* «Balancing security and simplicity in e-voting: towards an effective compromise?» A Treschel, A. i Méndez, F. (eds.). *The European Union and e-voting: Addressing the European Parliament's internet voting challenge*. Londres: Routledge, 2005.

Qvortrup, M. «First past the postman: voting by mail in comparative perspective». *Polit Quart*, núm. 76(3) (2005), p. 414-419.

Reniu, J. «Los ciudadanos frente al voto electrónico: elementos para una evaluación sociopolítica comparada». A Fernández-Rodríguez, J., Barrat, J., Fernández Ribera, R. i Reniu,

J. *Voto electrónico: estudio comparado en una aproximación jurídico-política (desafíos y posibilidades)*. Santiago de Querétaro: Fundación Universitaria de Derecho, Administración y Política, 2007.

Reniu, Josep M. «Ocho dudas razonables sobre la necesidad del voto electrónico». *Revista d'Internet, Dret i Política*, núm. 6 (2008), p. 34-44.

Reniu, Josep M. «¿Y dónde está mi voto? Un análisis comparado de los efectos sociopolíticos de la introducción del voto electrónico». *Elecciones*, núm. 7 (8) (2008), p. 51-71.

Rifkin, J. *The third industrial revolution*. Engineering & Technology, 2008.

Robles, José Manuel; Castromil, Antón R.; Rodríguez, Arturo; Cruz, Mildred; Díez, Rubén. «El movimiento 15M en los medios y en las redes. Un análisis de sus estrategias comunicativas». *Empiria. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, núm. 32 (2015), p. 37-62.

Rodrigues-Filho, J.; Alexander, C.; Batista, L. «E-voting in Brazil: The risks to democracy». A Krimmer, R. (ed.). *Electronic voting 2006*. Bonn: GI Lecture Notes in Informatics, 2006.

Rosenberg, Burton. *Handbook of financial cryptography and security*. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2011.

Ruescas, David; Robles Elvira, Eduardo. *Agora Voting: Technical overview*. Madrid: Agora Voting, 2015.

https://agoravoting.com/static/generic_tech_overview_20_08_15.pdf

Saltman, R. G. «Public confidence and auditability in voting systems». A Gritzalis, D. A. (ed.). *Secure Electronic Voting*. Nova York: Springer, 2003.

Sherman, Alan T.; Gangopadhyay, Aryya; Holden, Stephen H.; Karabatis, George; Koru, A. Gunes; Law, Chris M. et al. «An examination of vote verification technologies: findings and experiences from the Maryland study». *USENIX/Accurate Electronic Voting Technology Workshop (EVT'06)*, Berkeley: USENIX Association, 2006.

Slovak, M.; Vassil, K. *E-voting in Estonia: Technological Diffusion and Other Developments Over Ten Years (2005 - 2015)*. Tartu: Johan Skytte Institute of Political Science, University of Tartu, 2016.

Stanislaus County. *Vote by mail: voting historical background*, 2010. En línia [juny 2010]. <http://stanvote.com/ballots.shtm#vote-by-mail>

Toret Medina, Javier. «Una mirada tecnopolítica al primer año de Podemos. Seis hipótesis». *Revista Teknocultura*, núm. 12(1) (2015), p. 121-125.

Tormey, Simon; Feenstra, Ramón A. «Una aproximación teórica al activismo del 15M y a su posicionamiento frente a los modelos horizontales y verticales de participación ciudadana». A Serrano, Eunat; Calleja-López, Antonio; Monteverde, Arnau; Toret, Javier. *15MP2P. Una mirada transdisciplinar del 15M*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya, 2014.

Tsuladze, L. *et al.* *Social media development trends in Georgia: Power of the real virtual?* Tbilisi: Meridiani Publishers, 2013.

Vassil, K. *Does Internet voting bias election results?* [Resultats del projecte: Verifiable Internet Voting - Event Analysis and Social Impact]. Tartu: Institute of Government and Politics, University of Tartu, 2014.

Volkamer, M. *Evaluation of electronic voting: Requirements and evaluation procedures to support responsible election authorities*. Nova York: Springer, 2008.

Weldemariam, K.; Kemmerer, R.; Villafiorita, A. «Formal Analysis of an electronic voting system: An experience report». *The Journal of Systems and Software*, núm. 84 (2011), p. 1618-1637.

Willem, C.; Araüna, N.; Crescenzi, L.; Tortajada, I. «Girls on Fotolog: Reproduction of gender stereotypes or identity play?». *Interactions: Studies in Communication & Culture*, núm. 2 (3), p. 225-242.

Xenakis, A.; Macintosh, A. «Using Business Process Re-engineering (BPR) methods and analysis tools to effectively implement electronic voting». Paper presentat a la 3rd ECEG Conference. Dublín, 3-4 de juliol, 2003.

Xenakis, A.; Macintosh, A. «Using Business Process Re-engineering (BPR) for the effective administration of electronic voting». *The Electronic Journal of E-Government*, núm. 3(2) (2005), p. 91-98.

Xenakis, A.; Macintosh, A. «A methodology for the redesign of the electoral process to an e-electoral process». *International Journal of Electronic Governance*, núm. 1(1) (2007), p. 4-16.