

## **M-COGNOCRACIA: CONSTRUYENDO LA DEMOCRACIA PARTICIPATIVA A TRAVÉS DEL VOTO ELECTRÓNICO Y LAS TIC MÓVILES**

Brys Carlos Roberto

Universidad Nacional de Misiones

Facultad de Ciencias Económicas - Departamento de Informática

Ruta Nac. N° 12 - Km 7 ½ - C.P. 3.304

Campus UNaM - Miguel Lanús - Argentina

E-mail: [brys@fce.unam.edu.ar](mailto:brys@fce.unam.edu.ar)

### **RESUMEN**

Para muchas personas, el ejercicio de la democracia y la participación en la política se ha convertido en un sinónimo de elecciones, un acto donde los ciudadanos comunes son actores sólo el día de la votación, una vez cada dos o cuatro años.

Este hecho está provocando la disminución de la participación ciudadana en todo el mundo, causando lo que se ha denominado la crisis de los partidos políticos. El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones (TICs) y nuevas formas de participación en los gobiernos de las ciudades mediante el ejercicio de los denominados Presupuestos Participativos (PP), se muestran como un medio eficaz para revertir la apatía ciudadana. Pero para que estas nuevas formas de participación tengan el efecto deseado deben tener dos características. La primera ser capaces de alcanzar al mayor número de ciudadanos, los cuales de una manera sencilla y segura puedan ejercer su derecho a la participación; y la segunda, que de alguna manera se sinteticen las preferencias de los ciudadanos en unos resultados que sean representativos de los mismos. En este trabajo se presenta una nueva

forma de participación ciudadana denominada m-Cognocracia, que haciendo uso de la tecnología de comunicación móvil y de los operadores matemáticos de agregación Ordered Weighted Averaging (OWA), proporcionan un nuevo modelo para la participación ciudadana en los gobiernos de las ciudades.

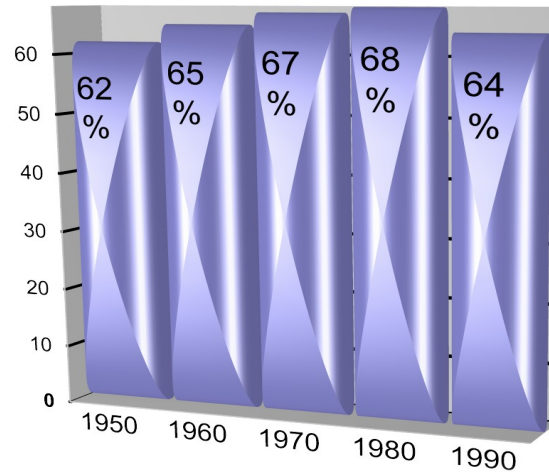
**PALABRAS CLAVE:** Presupuesto Participativo; Democracia participativa; Voto electrónico; Comunicaciones Móviles; Operador OWA.

## **INTRODUCCIÓN**

En diciembre del año 2007, en el Boletín Electrónico del Foro de e-Gobierno de Organización de los Estados Americanos (OEA) (2007) se ponía en evidencia las crecientes magnitudes de votos en blanco y de abstención comicial en los procesos electorales, lo que permite inferir que muchos ciudadanos no perciben a la política como una dimensión constructiva de la propia identidad cívica, sino como un ritual que les resulta prácticamente ajeno.

El Instituto Internacional para la Democracia y la Asistencia Electoral (International IDEA) (2002), en su informe Voter Turnout Since 1945. A Global Report, alerta que el porcentaje de participación ciudadana en todo el mundo se ha reducido del 68% en la década de los años 1980 al 64% después de 1990, y según los datos que se están registrando a partir del año 2000, dicha participación sigue descendiendo. Demostrando que la apatía por participar en las elecciones refleja un distanciamiento cada vez mayor entre los ciudadanos y la clase política que los gobierna.

**Figura 1:** Participación Ciudadana en Elecciones a Nivel Mundial



**Fuente:** International IDEA. (2002).  
International Institute for Democracy and Electoral Assistance.  
Voter Turnout Since 1945

Según expresa Moreno Jiménez (2005), en la actualidad la utilización de las nuevas tecnologías ha propiciado la aparición de nuevos modelos de relaciones humanas, por ejemplo a través de comunidades virtuales y redes sociales que usan la Internet como medio de comunicación. De acuerdo a la International IDEA (2002), este hecho está propiciando que en muchas partes del mundo, investigadores, sociólogos, políticos, ciudadanos en general, se cuestionen los métodos de participación ciudadana tradicionales porque éstos no se han adaptado a los cambios tecnológicos y sociales, y se están sometiendo a debate nuevas formas de lograr el gobierno del pueblo y los métodos de participación, haciendo uso de las nuevas tecnologías.

Dentro de estos estudios sobre la participación ciudadana, según Peláez (2008) se pueden establecer dos aspectos esenciales para que los nuevos modelos de democracia participativa sean considerados inicialmente como válidos. El primero estaría referido a la forma de participación, que debe implicar al universo de la población, por lo que el sistema debe ser fácil y seguro de usar, además de estar al alcance del mayor número de ciudadanos, para que estos puedan emitir sus opiniones o preferencias acerca de los

proyectos a llevar a cabo; y la segunda, referida a la forma de ponderar dichas preferencias para obtener un resultado que refleje la opinión de los ciudadanos, siendo deseable que dicha ponderación sea independiente de los valores de las alternativas y dependiente de la posición que ocupe. De esta manera se garantiza que cualquier proceso de votación ponderará de igual manera a las alternativas, independientemente de las preferencias expresadas por los ciudadanos, consiguiendo de esta manera dos objetivos: uno de igualdad entre todas las votaciones; y un segundo, un filtro para los grupos de presión ya que se pondera la posición y no las preferencias.

Diferentes investigadores han tratado de dar respuesta a las condiciones anteriores de una manera global o local. Así por ejemplo, Moreno Jiménez y Polasek (2004), proponen una solución global al problema de la democracia participativa a través de un modelo que combina la democracia participativa directa con la representativa, al que llama la e-Cognocracia, y que se complementa con el uso del voto electrónico por Internet. Para llevar a cabo este proceso, se hace uso del Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process: AHP), de manera que los gobernantes establecen la jerarquía de decisión con los criterios de elección y las posibles alternativas (proyectos), y son los ciudadanos los que establecen las preferencias en una votación de sola vuelta, haciendo uso de Internet .

Pero este método presenta el problema que la práctica participativa se realiza en una sociedad tecnológicamente madura, donde todos los ciudadanos usan la Internet como un recurso habitual, se informan y aprenden a través de la red, y emiten su voto en forma electrónica, por lo que la practica de este tipo de democracia esta limitada a un estrato social muy específico y puede llegar a ser excluyente de la sociedad en general. Además, la utilización del método AHP implicaría que el ciudadano exprese sus preferencia por comparaciones entre pares de las alternativas, y por la cantidad de juicios que deben ser emitidos es necesario disponer de una computadora o de dispositivos que no están disponibles para toda la población.

El segundo aspecto para que un método sea considerado como válido, está referido a

la ponderación de las alternativas. Yager (1988), definió los denominados operadores Ordered Weighted Averaging (OWA), que están diseñados para llevar a cabo la ponderación de la posición, independientemente del contenido. Estos operadores son aplicados en multitud de áreas como: redes neuronales, controladores de lógica difusa, sistemas de visión artificial, sistemas expertos y sistemas de apoyo a la decisión multicriterio.

En este trabajo se propone un nuevo modelo de participación ciudadana, que haciendo uso de los teléfonos móviles y aplicando los operadores OWA, cumple con los dos principales aspectos para que un sistema de participación ciudadana sea considerado como válido.

## **DESARROLLO**

### **El Presupuesto Participativo**

Uno de los contextos donde se han dado experiencias exitosas de participación ciudadana es en la aplicación del concepto del Presupuesto Participativo, una idea que surgió en la ciudad de Porto Alegre (Brasil) en 1989, y que se está replicando cada vez con más frecuencia en todo el mundo. Este concepto, se puede simplificar en la siguiente idea: La administración de la ciudad, en lugar de decidir por todos como ejecutar los proyectos, divide una ciudad en zonas, asigna a cada zona un porcentaje de su presupuesto anual, y convoca a los vecinos para que sean ellos mismos los que determinen cuales deben ser los proyectos en los que la ciudad debe invertir el dinero público.

Del estudio de varias experiencias prácticas del Presupuesto Participativo documentadas por Fedozzi (2002) y Prieto Martin (2006), se concluye que el procedimiento, en general, se realiza en tres etapas: en la primera se llevan a cabo asambleas vecinales, donde los vecinos se capacitan en la formulación de los proyectos; en la segunda, se formulan los proyectos con las ideas que aportan los vecinos, y se seleccionan los proyectos que los vecinos establecen a través de votaciones según sus prioridades; en la tercera

etapa, se aprueban y ejecutan los proyectos por parte de las autoridades municipales. Se puede deducir de las tres etapas, que la segunda es la más importante donde los vecinos formulan y votan los proyectos que serán ejecutados por el municipio.

Según un análisis de la ejecución de diferentes presupuestos participativos, se ha detectado que las prioridades de los proyectos son establecidas por la clase política de manera subjetiva y no por las opiniones emitidas por los ciudadanos o vecinos. En este escenario, sería deseable que dichas prioridades sean determinadas por los propios ciudadanos a través de sus preferencias.

### **La m-Cognocracia**

Las definiciones generales de lo que es el Gobierno Electrónico, lo limitan a la entrega de servicios públicos al ciudadano usando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs). Esta definición planteada por Heeks (2004) y ampliada luego por Brys (2005), si bien es la más simple, es la más popular. Si se analiza cómo ha evolucionado la Internet, se puede ver que la web se ha vuelto interactiva y enfocada en la participación del usuario en un concepto denominado Web 2.0, una denominación propuesta por O'Reilly (2005), y donde las conexiones se vuelven cada vez más inalámbricas.

Kurtz (2005) en su tesis sobre la Sociedad de la Información, resalta que las personas con capacidad de participar en la toma de decisiones se han vuelto más participativas, están mejor informadas, son más analíticas, son menos sumisas y son mucho más exigentes con sus administraciones políticas. Hoy los jóvenes manejan más recursos tecnológicos y comunicacionales que la clase política que los gobierna. Se ha producido un desfase generacional en la capacidad de gestionar el conocimiento. Según Inglehart (1999), es un hecho que los ciudadanos si bien mantienen su apoyo a la democracia, respetan cada vez menos a la autoridad.

Slaton y Arthur (2004) plantean la existencia de una situación aparentemente contradictoria. Los números reflejan una supuesta falta de motivación y deseo de participar de la forma tradicional, pero las experiencias en las que el ciudadano puede verse a sí

mismo como elemento activo por medio de su participación directa en los asuntos públicos, demuestran altos niveles de satisfacción y el deseo de participar más a menudo de la toma de decisiones que les afectarán en su futuro.

Estos hechos no pasan desapercibidos por la clase política, que intuye que algo ocurre con los ciudadanos, y considera que una manera de legitimar su mandato es mejorando los procesos de participación ciudadana. Pero esta no es una tarea nada sencilla, por el simple hecho que no se sabe cómo hacerlo. En este escenario, los gobiernos deben adaptarse a los cambios tecnológicos, adoptando nuevos métodos para toma de decisiones y repensar otras alternativas al ejercicio de la democracia.

Para definir a este nuevo paradigma emergente, en este trabajo se introduce el uso del término m-Cognocracia, un modelo de democracia participativa donde los e-ciudadanos construyen en consenso el conocimiento para formular las propuestas comunitarias, participan en la toma de decisiones de su gobierno y deciden por la mejor de las alternativas votando en el momento y lugar que prefieran a través de sus dispositivos de comunicación móviles en forma electrónica y a la vez remota.

Para ilustrar como es este nuevo modelo de participación, se va a mostrar como se lleva a cabo la construcción del conocimiento, se va a presentar el paradigma tecnológico; y la metodología del recuento de los votos.

### **El Voto Electrónico**

Una entre tantas definiciones posibles para explicar el concepto de voto electrónico la desarrolla Alejandro Prince donde expresa que es la:

Aplicación de dispositivos y sistemas de tecnología de la información y telecomunicaciones al acto del sufragio. Total o parcialmente, a todo el proceso electoral, o a algunas de las distintas actividades del sufragio, el registro y verificación de la identidad del elector. Incluyendo la emisión misma del voto en una urna electrónica (con o sin impresión inmediata de boleta en papel para control del ciudadano o de la autoridad); el recuento en la mesa o el global consolidado, la transmisión de resultados, u otras actividades. [Prince, A., 2006, p. 9] <sup>(1)</sup>.

Sin embargo, también se plantea que el e-Voto no debería ser solo un cambio de herramientas que pasen de la urna de madera, cartón y papel, al metal y al software, sino que debe pensarse en una oportunidad para rediseñar el sistema electoral por completo.

En el ámbito de este trabajo de investigación, se plantea el uso de los dispositivos de comunicación móviles, como lo son los teléfonos celulares, como medio de emisión del voto en forma remota en una urna electrónica, la que recibe la expresión de la voluntad popular en la forma de un mensaje de texto.

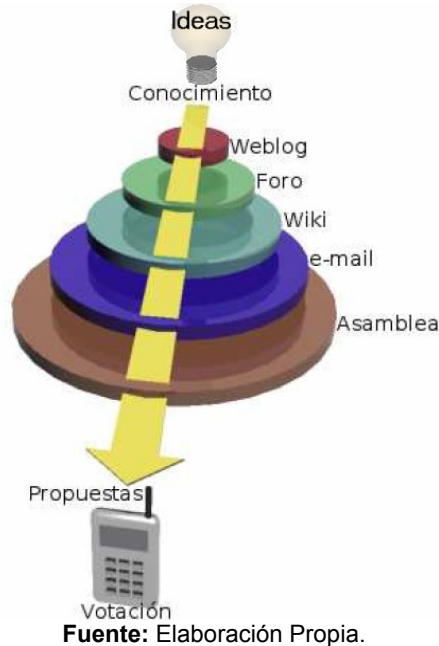
### **La Construcción del Conocimiento**

En el contexto tecnológico propuesto por el presente trabajo, el conocimiento necesario para el proceso de la toma de decisiones comunitarias, se construye desde un grupo inicial de e-ciudadanos con habilidades en el manejo de diversos recursos tecnológicos y comunicacionales, que capturan un conjunto de ideas y las convierten en iniciativas populares. Estas ideas se discuten y se enriquecen mientras se transmiten por diversos medios comunicacionales cada vez más masivos con mayor participación y alcance, como se muestra en la Figura 2.

En resumen, en la práctica de la m-Cognocracia algunos pocos ciudadanos inician la convocatoria a participar usando las redes sociales para dar a conocer las iniciativas en un blog. Otros llevan esas ideas a los foros y en un wiki se construye la propuesta. La propuesta es enviada a casi todos por e-mail desde un boletín electrónico. Todos participan en las asambleas barriales de discusión de las alternativas. Finalmente, entre todos votan usando el Short Message Service (SMS) desde sus dispositivos móviles para determinar cuales son las mejores propuestas y obtener el orden de prioridad de los proyectos que mejor representen a los intereses del grupo.



**Figura 2:** Proceso de Construcción del Conocimiento



Fuente: Elaboración Propia.

### El Paradigma Tecnológico

El desarrollo de las TICs ha creado un contexto tecnológico donde el acceso a la comunicación con dispositivos móviles es global y universal. El recurso comunicacional más disponible para la población es la telefonía celular, un recurso explotado a través del servicio SMS.

Según la empresa Informa Telecoms and Media, con un crecimiento interanual del 18%, la penetración de la telefonía celular es cercana al 50% de la población mundial. Se afirma que en 2009 la penetración será de 60%, y en 2012 alcanzará el 66%. Actualmente, aproximadamente un 10% de la población mundial no tiene acceso a una red móvil.

Kushchu y Kuscu (2007), y Ling (2000), sugieren que estos hechos determinan un paradigma tecnológico donde el medio de comunicación más utilizado por los ciudadanos son los teléfonos celulares, por lo tanto no es erróneo pensar que los servicios se desarrollarán sobre la base de la tecnología móvil. Esto significa que eventualmente las personas podrán ejercer sus deberes y derechos ciudadanos usando un dispositivo móvil.

### Penetración de la Tecnología Móvil

La Unión Internacional de Telecomunicaciones, informó que el número total de usuarios de dispositivos móviles en todo el mundo a finales de 2006 fue de cerca de 2.700

millones y el número de usuarios de Internet fue cercano a los 1.100 millones. Esto significa que por lo menos 23,6% de la población mundial (y al menos el 22,2% de la población de los países en desarrollo) ya disponen de teléfonos móviles, pero todavía no están utilizando la Internet, según lo publica el Banco Mundial, The World Bank (2007).

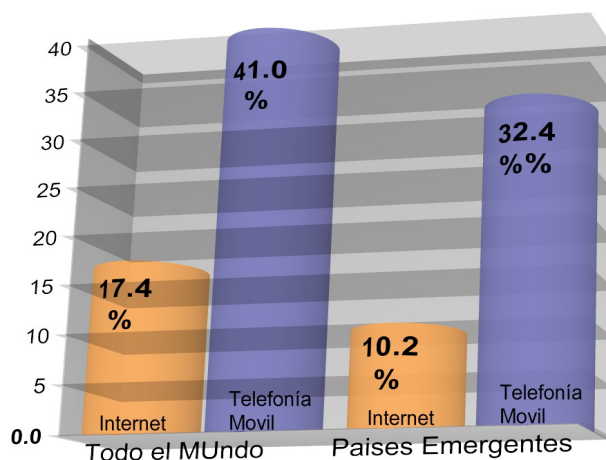
El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INDEC (2007), estima que en Argentina, 8 de cada 10 personas disponen de un teléfono celular; además, ha determinado que hay en total 35 millones de teléfonos celulares en servicio y que cada persona envía en promedio once mensajes diarios, lo que equivale a unos 215 millones de mensajes de textos por día, aunque según el Observatorio TIC de Prince & Cooke (2007) en los Indicadores Tecnológicos de Argentina, en el año 2007 la cantidad de líneas móviles en uso era de 27,5 millones, sobre 9 millones de líneas fijas, valores muy por encima a los 13 millones de usuarios de Internet.

De acuerdo al Indicador de la Sociedad de Información (ISI) elaborado por la consultora Everis junto a la Escuela de Negocios IESE, Everis/IESE (2007), a fines de 2007 en la Argentina había 904 terminales móviles por cada mil personas, por lo que la tecnología móvil en Argentina tuvo el mayor aumento interanual del ISI dentro de la región y la posiciona como el país que más evolucionó en el desarrollo de la Sociedad de la Información.

A partir de estos valores, y considerando que en Argentina hay aproximadamente 26 millones de personas en condiciones de ejercer su derecho a la ciudadanía, se puede inferir que la cobertura de teléfonos celulares a los ciudadanos es cercana al 100%.

Los valores claramente muestran que el recurso tecnológico más disponible para la población actualmente es la telefonía celular, y es un recurso explotado a través de los mensajes SMS.

Estos hechos determinan un paradigma tecnológico donde el medio de comunicación de los ciudadanos son los teléfonos celulares y no lo es la Internet, tal como se puede apreciar en la Figura 3.

**Figura 3:** Penetración de la Tecnología Móvil

Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) - 2006

## El Gobierno Móvil

### Un Nuevo Paradigma de Servicio

Considerando que muchas de las aplicaciones de servicios de gobierno utilizando las TICs aún son incipientes, se pone de manifiesto la necesidad de innovación en los modelos de gestión pública, repensando a la telefonía móvil como una alternativa más efectiva y asequible.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son el camino para construir un Estado al servicio de la sociedad. El desafío es consolidar un Estado inteligente, dinámico, capaz de funcionar eficientemente donde se requiere que actúe, premisas expresadas por la Secretaría de la Gestión Pública (SGP) (2007). La construcción de una sociedad más equitativa y desarrollada, demanda una administración pública que cuente con tecnologías modernas, con objetivos claros y con una efectiva coordinación entre áreas de gobierno. La provincia de Misiones está avanzando en esas direcciones, incursionando con este proyecto en un nuevo paradigma de servicio público denominado Gobierno Móvil o m-Gobierno.

Según Song y Cornford (2006), la convergencia de las comunicaciones móviles y las tecnologías de computación móvil abren nuevos horizontes para la interacción móvil. El uso de esta tecnología en el sector gubernamental, no sólo proporciona un canal alternativo de

comunicación y de servicio público, lo más importante es que puede dirigirse a la movilidad del propio gobierno y de esta manera, trascender el tradicional modelo de prestación de servicios de Gobierno Electrónico.

Muchos de los servicios que fueron diseñados para cumplir con los objetivos del Gobierno Electrónico, hoy pueden ser entregados por los nuevos canales alternativos provistos por las TICs. Los servicios móviles surgen como la nueva frontera en la transformación de los gobiernos y que hace aún más accesible la entrega remota de la información y servicios a quienes no pueden o no quieren acceder a los servicios públicos a través de Internet o que simplemente prefieren utilizar dispositivos móviles.

La tecnología móvil toma los servicios electrónicos y los hace disponibles a través de dispositivos de comunicación móviles, como los teléfonos celulares y los PDAs (Asistentes Personales Digitales), sin tener la necesidad de usar redes físicas tradicionales. El Gobierno Móvil es una herramienta que complementa al Gobierno Electrónico, dentro del modelo de relación G2C/C2G y explotando canales alternativos de comunicación.

Kushchu y Kuscu definen al m-Gobierno:

Una estrategia que involucra la utilización de todo tipo de tecnologías inalámbricas y móviles, servicios, aplicaciones y dispositivos para mejorar los beneficios para las partes involucradas en el Gobierno Electrónico incluyendo los ciudadanos, las empresas y todas las dependencias gubernamentales. [Kushchu y Kuscu, 2003, p.3]  
(2)

Arazyan (2002) define al m-Gobierno como una nueva disciplina en relación con el crecimiento avanzado de móviles y tecnologías inalámbricas de la comunicación que mejoren la calidad que ofrecen los servicios de la administración pública a los ciudadanos. A pesar de estar en sus primeros estados de madurez, el m-Gobierno tiene una considerable influencia en la generación del conjunto de estrategias y herramientas para el gobierno electrónico, en consecuencia: el m-Gobierno es inevitable.

Extendiendo las actividades a los dispositivos inalámbricos los gobiernos pueden ser más proactivos en sus operaciones, en la prestación de servicios en tiempo real y ofreciendo a los ciudadanos una selección más amplia de opciones de interacción.

Giddens (1999) y Urry (2000) ponen en evidencia que las implementaciones de m-

Gobierno están surgiendo como una de las nuevas características de valor agregado para la atención integrada y flexible de comunicación de datos. El mundo y nuestra sociedad es cada vez más reconocida como nómada o sociedad móvil .

### **Servicios del m-Gobierno**

El Servicio de Mensajes Cortos (SMS) es, sin dudas, la aplicación emblemática de la red de comunicación móvil. De los estudios de Galperin y Mariscal (2007) se muestra que del 90% de los usuarios de teléfonos móviles en la Argentina usan este servicio .

Desde el punto de vista del gobierno, el escenario para desarrollar servicios basados en móviles aún es un terreno virgen, a pesar de la madurez tecnológica que han alcanzado los usuarios y la disponibilidad de herramientas de desarrollo de aplicaciones. En este sentido, hay áreas que pueden beneficiarse muy rápidamente con la implementación de servicios móviles, como ser: la seguridad pública, el combate de incendios, el sistema educativo, el sistema de atención y cuidado de la salud, el transporte, el ejercicio de la democracia, etc.

### **El Cómputo de las Elecciones**

Como se indicó anteriormente, el segundo aspecto para que un método sea considerado como válido está referido a la ponderación de las alternativas elegidas, siendo deseable que dicha ponderación sea independiente de los valores de las alternativas y dependiente de la posición que ocupe. De esta manera se garantiza que cualquier proceso de votación ponderará de igual manera a las alternativas, independientemente de las preferencias expresadas por los ciudadanos, consiguiendo de esta manera dos objetivos: uno de igualdad entre todas las votaciones; y un segundo, un filtro para los grupos de presión ya que se pondera la posición y no los valores.

### **El Método de Votación de Borda**

El método de elección por orden de mérito propuesto por Jean-Charles de Borda en 1781, es un método de votación que obtiene un solo ganador, en el cual los electores ordenan a los candidatos por un orden de preferencia.

Debido a que a veces se eligen a los candidatos aceptables en términos generales en lugar de los preferidos por la mayoría, el método de Borda se describe a menudo como un sistema electoral basado en el consenso, a diferencia del sistema de pluralidad simple.

En el método de Borda, cada votante ordena a los candidatos según su preferencia. En el recuento de los votos, si hay  $n$  candidatos, el candidato recibe  $n$  puntos por cada selección en primer lugar,  $n - 1$  puntos por cada selección en segundo lugar,  $n - 2$  puntos por cada selección en tercer lugar, y así sucesivamente hasta 1 punto por cada selección en el último lugar. El candidato con el mayor número de votos ponderados es declarado el ganador.

Siendo el modelo de Borda:

$$Z_i = \sum w_i \cdot v_{ij}, (i=1, \dots, n)$$

donde:  $w_i = (n - i + 1), (i=1, \dots, n)$

### Adaptación de Kendall

La solución de Kendall propuesta en 1962, coincide con el método de Borda, pero determina que la suma de los elementos del vector de ordenación esté normalizado.

Frecuentemente, este método aparece referido como Método de Borda-Kendall (B-K) y, debido a su simplicidad, es el método más usual para la obtención de una ordenación consensuada.

Siendo el modelo de Borda-Kendall:

$$Z_i = \sum w_i \cdot v_{ij}, (i=1, \dots, n)$$

donde:  $w_i \in [0,1]$  y  $\sum w_i = 1$   $w_i = \frac{2 \cdot (n - i + 1)}{n \cdot (n + 1)}, i=1, \dots, n$

### El Operador de Agregación OWA

Para llevar a cabo la ponderación de los resultados de la votación, en este trabajo se utiliza el operador de agregación OWA junto con el método de Borda-Kendall propuesto por Cook y Seiford (1982) para la determinación de los pesos del operador.

Un operador OWA se define como una función de dimensión  $n$  del tipo  $F: \mathfrak{R}^n \rightarrow \mathfrak{R}$  que

posee un vector de pesos asociado  $W = [w_1, \dots, w_n]^T$  donde  $w_i \in [0, 1]$  y  $\sum w_i = 1$  para agregar una lista de valores  $[p_1, \dots, p_n]$ .

$$\text{Ademas, } F(p_1, \dots, p_n) = \sum w_i \cdot b_i = 1$$

donde  $b_i$  es el  $i$ -ésimo mayor valor de los  $p_n$ .

Los pesos del vector  $W$  se obtienen usando el método de Borda-Kendall, de forma que:

$$w_i = \frac{2 \cdot (n - i + 1)}{n \cdot (n + 1)}, i = 1, \dots, n$$

Por lo tanto, el operador quedaría definido como sigue:

$$Z_i = \sum w_i \cdot v_{ij}, (i = 1, \dots, n) \quad (\text{Formula: 1})$$

De forma que:  $v_{ij}$  es la frecuencia absoluta de electores que ubican a la alternativa  $j$  en la posición  $i$  del ranking ( $i = 1, \dots, n$ ); y  $w_i$  es el peso relativo de la importancia que corresponde al lugar  $i$  en el ranking. La cuenta total de cada proyecto  $Z_i$  es una utilidad agregada que se define como una función lineal de los pesos relativos de importancia. Una vez que se determinan los pesos, en la fase de exploración los proyectos son ordenados en función a sus cuentas totales.

En el modelo propuesto en la Formula 1, se observa que los pesos están relacionados a las posiciones del ranking y no al orden de los votos.

### Ejemplo

Un grupo de 20 vecinos de un barrio ha elaborado una lista de proyectos A, B, C, D, E, F que el gobierno municipal va a financiar con su presupuesto. Entre los vecinos deben elegir cuales son los proyectos más importantes para el barrio, y cada uno vota usando su celular con el siguiente procedimiento: envía por SMS un texto identificando a los proyectos en el orden de su preferencia. En la Tabla 1 se muestra el resultado de la votación junto con las frecuencias absolutas de los órdenes de preferencias para cada proyecto.

**Tabla 1:** Votos Recibidos para los Proyectos A-F

Proyecto	1ro	2do	3ro	4to
A	3	3	4	3
B	4	5	5	2
C	6	2	3	2
D	6	2	2	6
E	0	4	3	4
F	1	4	3	3

Fuente: Elaboración Propia

El vector de pesos que se obtiene usando el metodo de Borda-Kendall es:

$$W=(0.4,0.3,0.2,0.1)$$

Aplicando la ecuación de agregación con el vector de pesos  $W$  obtenemos los valores agregados para cada proyecto, como se vé en la Tabla siguiente.

**Tabla 2:** Valores para los Proyectos A-F Usando el Vector de Pesos de OWA

Proyecto	1ro	2do	3ro	4to	Total
A	0,12	0,9	0,8	0,3	3,2
B	0,16	0,15	0,1	0,2	5,26
C	0,24	0,6	0,6	0,2	3,8
D	0,24	0,6	0,4	0,6	4
E	0	0,12	0,6	0,4	2,2
F	0,4	0,12	0,6	0,3	2,5

Fuente: Elaboración Propia

Ordenando la columna Total que expresa los valores agregados de cada proyecto resulta la siguiente lista:

$$B > D > C > A > F > E$$

Si comparamos los valores de ambas tablas podemos ver que si se hubiera aplicado el método de elección de un sólo proyecto por mayoría simple (Columna 1ro de la Tabla 1), hubieran resultado ganadores los proyectos C y D con igual importancia (6 votos). Pero ese método no considera las diferentes magnitudes de preferencia que pueden tener los vecinos por los otros proyectos. Sin embargo, usando el método de agregación con el vector de pesos de OWA, se cuentan las magnitudes de preferencia de todos los proyectos, y se obtiene que el proyecto B es el mas representativo de los intereses del grupo de ciudadanos.



## **Innovación del Modelo**

La innovación del modelo se centra en el método de interacción que utiliza el ciudadano para participar en la toma de decisiones de su gobierno local, usando la telefonía móvil. El valor agregado que presenta el modelo es que el ciudadano tiene la posibilidad de calificar mediante un orden a las distintas propuestas presentadas como proyectos por los propios vecinos.

Un aspecto relevante, es que el modelo de voto electrónico por SMS puede evolucionar a un modelo de votación utilizando el Protocolo de Acceso Inalámbrico Wireless Access Protocol (WAP). Utilizando la capacidad de los móviles de navegar por Internet, se permitiría al ciudadano interactuar con el sistema de votación.

## **CONCLUSIONES**

En este trabajo de investigación se presentó un nuevo modo de participación ciudadana denominado m-Cognocracia, que haciendo uso de las tecnologías de comunicación móviles, y de los operadores de agregación OWA proporcionan un nuevo modelo para la participación de los ciudadanos en los gobiernos de las ciudades. Para ello, se ha presentado la forma de construir el conocimiento necesario para la toma de decisiones utilizando las TICs, se ha puesto de manifiesto el paradigma tecnológico que está basado en la utilización de los teléfonos móviles y el uso de los SMS, se ha planteado el esquema de seguridad que permite mediante la firma digital permitiría emitir los votos desde los dispositivos de comunicación móviles; se ha propuesto una nueva forma de ponderación de alternativas la cual pondera la posición, haciendo uso de los operadores OWA, y se ha propuesto una nueva forma de determinar los pesos de dicho operadores haciendo uso del método Borda-Kendall.

Finalmente se ha comparado esta nueva forma de ponderación con otros métodos y se

ha mostrado como esta forma de ponderar además de ponderar la posición y no el contenido, tiene en cuenta todos los votos en todas las magnitudes de preferencia, siendo este método de recuento de votos más representativo de los intereses de todos los electores.

El trabajo que se ha presentado, destinado a promover el cambio de paradigma de las instituciones de gobierno para adaptarlas a los contextos tecnológicos actuales, podría no tener fin, ya que cualquiera de los aspectos aquí abordados siempre serán susceptibles a ser mejorados.

En este trabajo, el sistema de voto electrónico sugerido está fundamentado en la tasa de penetración del recurso comunicacional (el teléfono celular) y el servicio más utilizado (el SMS). Sin embargo, el desarrollo tecnológico está poniendo a disposición de las personas teléfonos cada vez más inteligentes, como lo son los teléfonos de tercera y cuarta generación (Tecnología 3G, 4G y SmartPhones), con capacidad de descargar y ejecutar programas desde la red.

## **CITAS BIBLIOGRÁFICAS**

(1) PRINCE, A., (2006). Consideraciones, aportes y experiencias para el Voto electrónico en Argentina. Prince & Cooke. ISBN-10: 987-02-1732-X. Argentina. Editorial Dunken. p. 9

(2) KUSHCHU, I. y KUSCU, M., (2003). "From E-government to M-government: Facing the Inevitable", in the proceeding of European Conference on E-Government (ECEG 2003), Trinity College, p. 3. Dublin.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ARAZYAN H. (2002). m-Government: Definition and Perspectives. An interview with Michal Zalesak. Development Gateway. Solamente disponible en Internet en PDF: <http://www.m->

government.ru/2007/Upload/Content/Documents/Drozhhinov/M-government/mGov\_Interview\_2.pdf

BRYC C. (2005). Plan Estratégico para el Gobierno Electrónico de la Provincia de Misiones . Misiones, Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de Misiones. ISBN 950-579-033-3.

COOK W. D., SEIFORD L. M., "On the Borda-Kendall Consensus Method for Priority Ranking Problems". Management Science, 1982, Volúmen 28, Número 6.

EVERIS/IESE. (2007). Indicador de la Sociedad de la Información. Situación de las Tecnologías de la Información en Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México. ISSN: 1887-6846. Disponible en Internet en: <http://www.iese.edu/es/files/ISI07.pdf>

FEDOZZI, L., "Presupuesto participativo. La experiencia de gestión pública del PP". Seminario Presupuesto Participativo y Planificación Participativa, enfoque relacional aplicado a la formulación de políticas públicas, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. 2002. Buenos Aires, Argentina.

GALPERIN, H. y MARISCAL, J., (2007). "Oportunidades Móviles: Pobreza y Telefonía Móvil en América Latina y el Caribe". Diálogo Regional Sobre Sociedad de la Información. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Disponible en Internet en: <http://dirsi.net/node/86>

GIDDENS, A., (1999). "Runaway World: How Globalisation is Reshaping Our Lives". Profile Books, London.

HEEKS, R., (2004). "eGovernment for Development". IDPM, University of Manchester, UK. Accesible en: <http://www.egov4dev.org/egovdefn.htm>. [consultada el 07/03/08].

INDEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. "Estadísticas de Servicios Públicos Junio 2007". Accesible en: [http://www.indec.gov.ar/nuevaweb/cuadros/14/esp\\_03\\_07.pdf](http://www.indec.gov.ar/nuevaweb/cuadros/14/esp_03_07.pdf) [consultada el 14/05/08].

INGLEHART, R., (1999). Trust, well-being and democracy, In M. E. Warren (Ed.), Democracy and trust. Cambridge University Press. Cambridge. (pp. 88-120).

INTERNATIONAL IDEA. (2002). International Institute for Democracy and Electoral Assistance. Voter Turnout Since 1945. A Global Report. ISBN: 91-89098-61-7. Disponible en Internet en: [http://www.idea.int/publications/vt/upload/VT\\_screenopt\\_2002.pdf](http://www.idea.int/publications/vt/upload/VT_screenopt_2002.pdf)

KURTZ, O., (2005). Estudio del Desarrollo de la Sociedad de la Información en la Argentina. Tesis de Maestría en Informática y Computación. Universidad Nacional de Misiones. Argentina. Disponible en Internet en: <http://www.fce.unam.edu.ar/tesis/kurtz.pdf>.

KUSHCHU, I., et al. (2007). The Impact of mGovernment on Organisations: A Mobility Response Model. In I. Kuschu (Ed.), Mobile Government: An Emerging Direction in e-Government. Hershey, PA: Idea Group Publishers, 2007. ISBN-10: 1591408849

LING, R., (2000). "The impact of the mobile telephone on four established social institutions". Presented at the ISSEI2000 conference of the International Society for the Study of European Ideas, Bergen, Norway.

MORENO-JIMÉNEZ, J. et. al. (2005). e-Cognocracia: democracia web 2.0. Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza. Facultad de Económicas. Universidad de Zaragoza. Spain.

MORENO-JIMÉNEZ, J. y POLASEK, W., "E-Democracy and Knowledge. A Multicriteria Framework for the New Democratic Era". Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, 2004, Volume 12, Issue 2-3.

MOTOSUGI, H., et al. "Electronic Voting System Using Mobile Phone with Camera". IEIC Technical Report (Institute of Electronics, Information and Communication Engineers). 2004. Vol.104; Nº 200 (ISEC2004 41-66); ISSN: 0913-5685. Japan.

O'REILLY, T., (2005). "What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software". Disponible en internet en: <http://www.oreilly.com>. [consultada el 21/06/08].

OEA, (2007). Boletín Electrónico del Foro de e-Gobierno de Organización de los Estados Americanos (OEA). Accesible en: <http://www.educoas.org/RestrictedSites/curso1/Newsletter-Diciembre07/Editorial31.html> [consultada el 04/02/08].

PELÁEZ, J. et al. (2008). A Linguistic Model for Citizen Participation in Electronic

Government. In Book: Computational Intelligence in Decision and Control, p. 895-900, ISBN: 13 978-981-279-946-3. Ed. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.

PELÁEZ, J., et al. "Analysis of OWA Operators in Decision Making for Modelling the Majority Concept". Applied Mathematics and Computation, 2007, n. 186.

PRIETO MARTIN, P., "Sistemas avanzados para la participacion electronica municipal: ejes conceptuales para su diseño", Revista TEXTOS de la CiberSociedad, 2006, 9. ISSN 1577-3760.

PRINCE & COOKE, (2007). Observatorio TIC Prince&Cooke. "Indicadores Tecnológicos 2007 Argentina". Accesible en: <http://www.princecooke.com/observatoriotic/indice.htm>. [consultada el 26/03/08].

SLATON, C. y ARTHUR, J., (2004). Public administration for a democratic society: Instilling public trust through greater collaboration with citizens, eTransformation in Governance: New Directions in Government and Politics, Hershey, PA: Idea Group Publishing.

SONG, G. y CORNFORD, T., (2006). "Mobile Government: Towards a Service Paradigm", in the Proceedings of the 2nd International Conference on e-Government, University of Pittsburgh, Pittsburgh, USA.

SUBSECRETARÍA DE LA GESTIÓN PÚBLICA. (2007). Prólogo del Programa Carta Compromiso con el Ciudadano. Gestión de Calidad y Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación. Proyecto de Modernización del Estado. Buenos Aires. Argentina. ISBN: 978-987-9483-19-0.

THE WORLD BANK. (2007). e-Development Thematic Group/GICT. (2007). IT SLC. "m-Government: The New Frontier in Public Service Delivery". Accesible en: <http://go.worldbank.org/RLCVF90NB0>. [consultada el 08/07/08].

URRY, J., (2000). Sociology beyond Societies: Mobilities for the Twenty-first Century. Routledge, London.

YAGER, R., "On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decision making". IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics 18. 1988.