



ENCUESTAS ELECTORALES: UNA DISCUSIÓN DE ESCENARIOS DE MUESTRAS CONSTRUIDOS DE DISTRIBUCIONES DICTÓMICAS Y POLITÓMICAS

Julio Cesar Guimarães de Paula¹

Resumen: Este documento tiene como objetivo discutir el diseño de la muestra utilizada en las encuestas electorales en Brasil. Desde el punto de vista de la teoría estadística, cada diseño de muestra se construye a partir de una distribución de probabilidad. Por lo tanto, la estimación de variables categóricas se relaciona con dos tipos de distribución de probabilidad: dicotómica y politómica. El primero se usa en dos categorías (distribución binomial), mientras que el segundo, en tres o más. El trabajo muestra que el uso de la distribución binomial por parte de los institutos reduce la magnitud de la muestra con impactos en los errores y los intervalos de confianza. Por lo tanto, se propone utilizar la distribución multinomial indexada a las correcciones de Bonferroni para elevar la calidad de las estimaciones electorales en Brasil.

Palabras clave: Investigación electoral; Diseño de muestras de encuestas electorales; Distribución de probabilidad; Corrección de Bonferroni.

Introducción

Las encuestas electorales pueden ser definidas como, encuestas cuantitativas en las cuales normalmente son aplicados cuestionarios estructurados a una muestra presuntamente representativa del electorado. En la actualidad se configuran como la mejor información que electores y candidatos poseen sobre el rumbo del proceso electoral. Así, en las democracias contemporáneas las encuestas electorales, además de funcionar como mecanismos de vocalización de preferencias, garantizan la presencia de las distintas voluntades en el espacio público y posibilitan la relación de congruencia entre el estado y los ciudadanos.

En ese sentido, en el Brasil actual notamos el espacio sobresaliente mediáticamente dado a los institutos de encuestas. Ellos protagonizan discusiones públicas sobre la asertividad de sus relevamientos. En ese escenario de dudas sobre la calidad de los resultados divulgados por los institutos, se plantea una cuestión: ¿las encuestas deben anticipar los resultados electorales? ¿O deben ser entendidas como un retrato de un momento específico de un proceso más amplio? Esas problematizaciones tienen en cuenta aspectos importantes que se relacionan con la consolidación de preferencias electorales en democracias de masa, como es el caso de la brasileña. Preferencias poco consolidadas, alta volatilidad electoral y la poca estructuración del sistema partidario son aspectos que tornan a la proyección de resultados electorales en una tarea extremadamente difícil. Ese hecho no exime a los institutos de encuestas de un análisis más detenido sobre los

¹ Estudiante de doctorado em Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e encuestador del Centro de Estudos Legislativos de la misma institución (CEL-DCP-UFMG). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1243-225X>. Correo electrónico: juliohcpaula@gmail.com

fundamentos metodológicos utilizados en sus relevamientos. De esta manera, es en ese horizonte que se encuadra el presente trabajo.

Bajo este prisma, el estudio en cuestión se propone un análisis de los errores muestrales a partir de las distribuciones dicotómicas y politómicas. Para la consecución de tal objetivo el trabajo además de esta introducción está dividido de la siguiente manera. La primera sección presenta un relevamiento histórico sobre las disonancias entre encuestas y resultados electorales y discute la consolidación de las técnicas de muestreo a partir de la experiencia norteamericana. En la segunda presento algunos fundamentos de las encuestas electorales en Brasil.

La sección siguiente se atiene a los fundamentos de la evaluación de las encuestas electorales en Brasil. En la tercera sección se discuten las distribuciones dicotómica y politómica de probabilidad y los diseños muestrales construidos a partir de esas distribuciones. En la sección siguiente son calculadas las correcciones de Bonferroni para escenarios con más de dos categorías. Finalmente, son presentadas las conclusiones.

1. Notas sobre muestreo: la disonancia entre encuestas y resultados

La revista *Literary Digest* fue fundada en 1890, y desde su fundación condujo la realización de encuestas electorales que se proponían prever los resultados de las contiendas presidenciales norteamericanas. El periódico señaló correctamente la victoria de *Woodrow Wilson* en las elecciones de 1916 y estimó correctamente los resultados en las cuatro disputas posteriores. En las elecciones de 1936, sin embargo, la metodología adoptada por la revista no alcanzó los resultados esperados. El relevamiento indicó equivocadamente la victoria del candidato republicano Alfred Landon, sobre el candidato a la reelección, el demócrata Franklin D. Roosevelt (FERRAZ, 1996). El diseño propuesto por los encuestadores se basaba en el envío de tarjetas de respuesta a los electores. Estos fueron muestreados con base en los registros telefónicos y de propietarios de automóviles. De acuerdo con datos de la época fueron enviadas cerca de 10 millones de tarjeta, y la tasa de respuesta llegó aproximadamente al 25% del total de la muestra. La diferencia entre los datos y el resultado electoral llegó a 19 puntos porcentuales. El error en las estimaciones fue atribuido a la inconsistencia del método de muestreo utilizado. El universo de los dueños de automóviles no era representativo del universo de electores. Muchos electores impactados negativamente por la crisis de 1929 no poseían automóviles y, en consecuencia, no podrían ser muestreados (ABEP, 2008).

En tal sentido, la estimación equivocada realizada para la contienda de 1936 motivó un extenso debate en la sociedad norteamericana sobre los fundamentos metodológicos de las encuestas electorales. Los estudiosos de la época mostraron que el sesgo de una muestra poco representativa y la baja participación proporcional de la población muestreada, fueron los motivos por los cuales, el resultado señalado por la revista se distanció del resultado marcado por las urnas (FERRAZ, 1996; ABEP, 2008). En la misma elección George Gallup y su instituto de encuesta

American Institute of Public Opinion acertaron el resultado con una muestra demográficamente representativa de 3.000 entrevistas. El *survey* conducido por Gallup fue el punto de partida en el uso de métodos científicos en la elaboración y realización de encuestas electorales (ABEP, 2008).

En las elecciones de 1948 la científicidad de los procedimientos de muestreo también fue cuestionada, dado que los más importantes institutos de encuesta norteamericanos no indicaron la victoria del demócrata Harry Truman para la presidencia de la república. Las explicaciones por el error se fundamentaron en dos dimensiones. La primera se relaciona con la volatilidad de las preferencias de los electores. La segunda, con la distancia entre la realización de las encuestas y las elecciones, ya que los relevamientos fueron realizados dos semanas antes de la elección, hecho que no captó las alteraciones en las preferencias en el período final del proceso electoral (FERRAZ, 1996; ABEP, 2008). La otra dimensión de los errores está ligada a una discusión de los fundamentos del muestreo. El uso de muestras probabilísticas y el uso de muestreo por cuotas representaba el centro del debate. El reporte del *Social Science Research Council* realizó una defensa vehemente del muestreo probabilístico (FERRAZ, 1996). A partir de allí, la manera como las muestras eran construidas se tornó el núcleo de las discusiones sobre la robustez inferencial en las encuestas electorales. Es importante destacar que la inferencia es el proceso por el cual se generalizan informaciones obtenidas de una muestra de la población de interés. Así, en ese proceso de generalización, la calidad de las inferencias puede verse afectada por dos factores, errores no muestrales y errores muestrales (ABEP, 2008).

Los errores no muestrales están ligados a la logística de la encuesta, definición inadecuada de la población de interés, cuestionarios mal elaborados (preguntas que inducen a determinadas respuestas, falta de objetividad, orden inadecuado, vocabulario inaccesible, etc.) y entrevistadores mal entrenados. Los errores muestrales, por su parte, están ligados a la construcción del plan muestral, tamaño, homogeneidad y estratificación. En ese sentido, podemos afirmar que muestras representativas son aquellas en que la proporción de ocurrencia de los dos tipos de errores es minimizada o cuantificada. En el caso de los errores muestrales, las encuestas realizadas a través de métodos probabilísticos deben siempre incluir en sus estimaciones un error, el llamado margen de error en las encuestas electorales (FERRAZ, 1996; ABEP, 2008). A partir de la comprensión de la importancia de las muestras probabilísticas y de la estimación de los errores. La próxima sección se dedicará al examen de esos presupuestos en las encuestas electorales brasileñas.

2. Los fundamentos de las encuestas electorales en Brasil

En el caso brasileño el debate sobre los fundamentos de las encuestas electorales y su capacidad para prever los resultados de las urnas es reciente. La creación del Instituto Brasileño de Opinión Pública, el IBOPE, en 1942, es el hito fundador de las encuestas y consecuentemente el inicio del debate sobre la calidad de las inferencias para los contextos electorales (*Ídem*). Los años de interrupción democrática enfriaron el debate, que solo fue reanudado después de la

estabilización del calendario electoral, tras las elecciones de 1982 para los gobiernos estatales. Así, la discusión sobre el grado en el cual las encuestas reflejan los resultados electorales también pasó a guiar los debates sobre elecciones en Brasil.

Discusiones sobre posibles errores e inconsistencias muestrales también pautaron el debate brasileño sobre la validez de las inferencias computadas por las encuestas. En general, en las encuestas de intención de voto realizadas en Brasil se adopta el procedimiento de múltiples etapas², con estratificación³ y conglomerados⁴ en las primeras etapas (regiones, municipios, sectores censitarios) y, luego, en la última etapa, se incorporan cuotas⁵ por sexo, edad, grado de instrucción etc., definidas según criterios del IBGE y del Tribunal Superior Electoral. Las cuotas son utilizadas para que el entrevistador aplique entrevistas a personas que tienen una probabilidad de respuesta baja, evitándose, con ello, posibles sesgos en la muestra. Por ejemplo, son definidas cuotas de PEA (Población Económicamente Activa) y No-PEA para imponer que personas que trabajan y que no trabajan pertenezcan a la muestra (ABEP, 2008).

Según King et. Al. (2001) en encuestas electorales las tasas de no-respuestas varían entre el 50% y el 90%. Esas altas tasas según los autores están relacionadas con dos factores: (1) los temas abordados en el cuestionario, tales como: racismo, desigualdad, adhesión a democracia, asuntos que dependiendo de la manera como son presentados, pueden aumentar la tasa de no-respuestas y (2) las localidades donde las encuestas son realizadas. Bajo este prisma, Smith (1983) indica la comparación de las tasas de no-respuestas con datos oficiales, como los obtenidos por los censos demográficos, por ejemplo. En la línea de los estudios que toman las variables socioeconómicas con variables independientes de las tasas de no-respuesta, Henkel (2012) encuentra resultados importantes, cuando evalúa las tasas de no-respuesta de estudiantes de las escuelas estatales de Pará, con las de una encuesta que buscaba evaluar la postura de los estudiantes sobre aspectos del sistema político brasileño. Según el autor, la estructura sociodemográfica, el ciclo de vida de los respondientes y sus experiencias con relación a las políticas públicas, ayudan a explicar las tasas de no-respuesta.

En el límite, el muestreo por cuotas (MOSER, et. Al., 1953) mitiga la probabilidad de no-

² Un procedimiento de muestreo puede ser realizado en varias etapas y en este caso se tiene un muestreo en múltiples etapas. El objetivo es combinar los diversos tipos de muestreos utilizando las ventajas de cada uno de ellos. En un muestreo en tres etapas, por ejemplo, se pueden en las dos primeras etapas emplear técnicas de aleatorización y en la última, el muestreo por cuotas.

³ El muestreo estratificado es el diseño adecuado cuando el encuestador pretende estudiar una población a partir de características específicas. El objetivo es definir grupos representativos, combinando muestreo aleatorio y estratificación. La muestra estratificada fue desarrollada como una forma de aumentar la precisión del proceso muestral, reduciendo el grado de heterogeneidad presente en la muestra aleatoria simple. La estratificación muestral tiene como característica la menor variación de los datos dentro de cada estrato que entre los estratos.

⁴ La falta de listas disponibles para grandes poblaciones es una dificultad para la utilización del muestreo aleatorio simple. El muestreo por conglomerados es una manera de corregir ese problema. El encuestador construye múltiples etapas de selección donde las etapas iniciales son los llamados conglomerados y el mismo principio de aleatoriedad se aplica a cada uno de ellos. Un conglomerado es una unidad que aglomera a personas. Al sortearse aleatoriamente un conglomerado, la lógica es la misma del sorteo aleatorio de individuos.

⁵ El Anexo (1) muestra los diseños muestrales utilizados por los principales institutos de encuesta en las últimas elecciones presidenciales.

respuestas por el hecho de traer al escenario individuos que tendrían dificultad de ser encuestados. El método utilizado – de establecer cuotas dentro de los sectores seleccionados probabilísticamente - puede ser considerado como aproximadamente alto-ponderado y su función es evitar las posibles distorsiones que serían introducidas por los entrevistadores, si no hubiese cuotas. Aunque sea ampliamente conocido el hecho de que el muestreo por cuotas no posibilita el cálculo del error muestral (o margen de error), dado que no atiende a los principios de la aleatoriedad estadística, los institutos de encuesta adoptan conscientemente el modelo de muestreo en múltiples etapas, incluyendo a cuotas en la última etapa, como un modelo aproximado en relación a un modelo ideal (desde el punto de vista probabilístico).

Problemas como el tiempo de realización y el costo de ejecución de la encuesta, así como las imposiciones de la Ley Electoral⁶, que obliga a declarar el margen de error en el momento del registro de la encuesta ante la Justicia Electoral, son los principales argumentos utilizados por los institutos para la elección del método aplicado. Así, la divulgación de las encuestas está legalmente condicionada al registro de las siguientes informaciones en el Tribunal Electoral con un plazo mínimo de 5 días antes del conocimiento de los resultados:

- 1) El contratante de la encuesta;*
- 2) El valor y origen de los recursos;*
- 3) La metodología y el período de realización de la encuesta;*
- 4) El plan muestral y ponderación en cuanto a sexo, edad, grado de instrucción y nivel económico del entrevistado; área física de realización del trabajo, intervalo de confianza y margen de error;*
- 5) El sistema interno de control y verificación, conferencia y fiscalización de la recolección de datos y del trabajo de campo;*
- 6) El cuestionario completo aplicado o a ser aplicado;*
- 7) El nombre de quien pagó por la realización del trabajo;*
- 8) Documentos de comprobación del registro de la empresa;*
- 9) El nombre del estadístico responsable por la encuesta y su registro en el Consejo Regional de Estadística;*

⁶ En 1988, con base en recursos presentados por los medios de comunicación y de producción de encuestas, las restricciones fueron suspendidas, y en 1990 fueron retiradas de la legislación (Resolución 16.402/1990). Fue en ese momento que la legislación electoral avanzó para el campo de la regulación de las informaciones, en el sentido de ofrecer transparencia tanto sobre los agentes involucrados en el proceso político, como sobre los parámetros metodológicos de producción de los datos. En las modificaciones más recientes, la Reforma Política parcial realizada en los años 2005 y 2006 definió nuevas reglas para la realización de las campañas electorales y de divulgación de encuestas, válidas a partir de las elecciones municipales de 2008. En aquella ley (Ley 11.300/06) fue definida la restricción de la divulgación para el período de los 15 días anteriores a la contienda. Sin embargo, el 8 de noviembre de 2007, a través de la Resolución 22.623 del Tribunal Superior Electoral, fue establecida una reglamentación abierta, que define que encuestas realizadas en fecha anterior al día de las elecciones, podrán ser divulgadas en cualquier momento, inclusive en el día de las elecciones.

10) Número del registro de la empresa responsable por la encuesta en el Consejo Regional de Estadística.

A partir del entendimiento de cómo los diseños muestrales son formateados por los institutos de encuesta de Brasil y de cómo la ley Electoral regula su realización y divulgación. La sección siguiente propone una discusión sobre los criterios que fundamentan la evaluación de los resultados de las encuestas electorales.

3. ¿Cómo evaluar encuestas electorales en Brasil?

Es notorio que las encuestas electorales se popularizaron en Brasil en las últimas décadas (MENDES, 1991; SILVA, et. Al, 2019), y al mismo tiempo presenciamos un aumento en la descreencia con relación a sus resultados (ALMEIDA; 2008; BRAUN; 2009). Conceptos como muestreo e inferencia se tornaron parte del inconsciente colectivo de la población y guían las críticas a las disonancias entre las encuestas y los resultados electorales. Un trabajo canónico en esa área es el libro de Frederick Mosteller (1949), titulado *The Pre-election Polls of 1948: Report to the Committee on Analysis of Pre-Election Polls and Forecasts*, y la encuesta es el resultado de varios estudios sobre los errores de las encuestas electorales en las elecciones norteamericanas de 1948. Mosteller et. Al. (1949) presentó ocho formas de mensurar la precisión de las encuestas electorales. Los métodos propuestos por los autores pueden ser divididos en dos grupos: (i) los que se centran en la diferencia entre los porcentajes absolutos de votos obtenidos por los candidatos y los estimados por los institutos y (ii) los que se ocupan de las distancias relativas entre los candidatos.

En ese sentido, los trabajos de Gramacho (2013; 2015) utilizan la metodología propuesta por el estadístico norteamericano para entender el caso brasileño. A partir de las idiosincrasias del sistema político brasileño, en especial su rasgo multipartidario, el autor utiliza el “Método 3” de Mosteller et. Al. (1949). Denominado (MM3), el método consiste en mensurar el error de cada encuesta electoral a partir de la diferencia entre la media de los valores absolutos de la intención de votos estimada para cada candidato y el porcentual de votos válidos obtenidos por el candidato (GRAMACHO, 2013). El proceso de cálculo del (MM3) es el siguiente:

- 1) Porcentaje sin decimales de la estimación de votos hecha por el instituto X para los candidatos - (**Intención de Voto, I.V.**);
- 2) Porcentaje sin decimales del resultado obtenido por los candidatos en las elecciones (**Votación Total, V.T.**);
- 3) Se extrae el valor absoluto de la diferencia entre (**I.V. - V.T. = Error**);
- 4) Se calcula el promedio aritmético de esas diferencias: **Método Mosteller 3 (MM3)**.

Para fines ilustrativos, las tablas 1, 2, 3 y 4 presentan los cálculos del (MM3) para los dos principales institutos de encuesta de Brasil, IBOPE y DATAFOLHA para las elecciones de 2018⁷. El IBOPE presenta (MM3) inferior al DATAFOLHA. Los cálculos son presentados abajo.

Las variables (*I.V. 1, 2, 3*) presentan las intenciones de votos para los candidatos a la presidencia en 2018. La variable (*Media I.V.*) representa la media de las intenciones de votos, y V.T. Son los votos obtenidos por los respectivos candidatos. El error es la diferencia entre las variables (*Media I.V.*) y (*V.T.*). El MM3 calculado para los relevamientos 2.34 del IBOPE, 0,34 por sobre los 2 puntos informados por el instituto. La metodología del instituto es presentada en el Anexo (1).

Tabla 1 – Cálculo del MM3 para el IBOPE ELECCIONES DE 2018 (1º Vuelta)

Candidatos	Partido	I.V. 1	I.V. 2	I.V. 3	Media I.V.	V.T.	Erro
Jair Bolsonaro	PSL	38	41	45	41,3	46	-4,7
Fernando Haddad	PT	28	25	28	27,0	29	-2,0
Ciro Gomes	PDT	12	13	14	13,0	12	1,0
Geraldo Alckmin	PSDB	8	8	4	6,7	4	2,7
João Amoedo	NOVO	4	3	3	3,3	2	1,3
Marina Silva	REDE	3	3	2	2,7	1	1,7
Henrique Meirelles	MDB	2	2	1	1,7	1	0,7
Guilherme Boulos	PSOL	2	2	1	1,7	0	1,7
Cabo Daciolo	PATRIOTA	2	2	1	1,7	1	0,7
Alvaro Dias	PODEMOS	1	1	1	1,0	0	1,0
João Goulart Filho	PPL	0	0	0	0,0	0	0,0
Vera Lúcia	PSTU	0	0	0	0,0	0	0,0
Eymael	DC	0	0	0	0,0	0	0,0

Método Mosteller 3 (MM3): 2,34

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la página “Poder 360”.

Los datos de la tabla 2 siguen la misma lógica de la tabla anterior, las variables (*I.V. 1, 2, 3*) presentan las intenciones de votos para los candidatos a la presidencia en 2018. La variable (*Media I.V.*) representa la media de las intenciones de votos, y V.T. Son los votos obtenidos por los respectivos candidatos. El error es la diferencia entre las variables (*Media I.V.*) y (*V.T.*). El MM3 calculado para los relevamientos 4,2 del DATAFOLHA, 4,2 por sobre los 2 puntos informados por el instituto. La metodología del instituto es presentada en el Anexo (1).

⁷ Las elecciones de 2018 presentaron características especial por diversos factores; la candidatura del candidato del Partido de los Trabajadores (PT), el ex presidente Luís Inácio Lula da Silva, no fue autorizada por la justicia electoral, debido a la aplicación de la Ley de la Ficha Limpia. La no homologación de la candidatura del ex presidente colocó en la disputa a su candidato a vice. El ex ministro de educación y ex alcalde de la ciudad de São Paulo, Fernando Haddad. Esa coyuntura hizo que el nombre del candidato del Partido de los Trabajadores (PT) Fernando Haddad solo apareciera en las encuestas electorales a partir del 24/09 de 2018.

Tabla 2 – Cálculo del MM3 para el DATAFOLHA - ELECCIONES DE 2018 (1º Vuelta)

Candidatos	Partido	I.V. 1	I.V. 2	I.V. 3	Media I.V.	V.T.	Erro
Jair Bolsonaro	PSL	33	39	40	37	46	-9
Fernando Haddad	PT	21	26	25	24	29	-5
Ciro Gomes	PDT	11	13	15	13	12	1
Geraldo Alckmin	PSDB	9	9	8	9	4	5
João Amoedo	Novo	8	4	3	5	2	3
Marina Silva	Rede	5	3	3	4	1	3
Henrique Meirelles	MDB	4	2	2	3	1	2
Guilherme Boulos	Podemos	3	2	2	2	0	2
Cabo Daciolo	Psol	2	1	1	1	1	0
Alvaro Dias	Patriota	2	1	1	1	0	1
João Goulart Filho	PSTU	2	0	0	1	0	1
Vera Lúcia	DC	0	0	0	0	0	0
Eymael	PPL	0	0	0	0	0	0

Método Mosteller 3 (MM3): 4,2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la página “Poder 360”.

La 2º vuelta de las elecciones de 2018 tuvo lugar entre los días 07/10 y 28/10. Los relevamientos del IBOPE fueron realizados respectivamente durante los días 15, 23 y 27 de octubre. El error estimado por la metodología presentada por el instituto fue de 2 puntos porcentuales y el (MM3) se situó 1,4 por debajo. Ello demuestra que las estimaciones de 2º vuelta son más asertivas que las de la 1º.

Tabla 3 – Cálculo del MM3 para el IBOPE ELECCIONES DE 2018 (2º Vuelta)

Candidatos	Partido	I.V. 1	I.V. 2	I.V. 3	I.V. 4	Media I.V.	V.T.	Error
Jair Bolsonaro	PSL	59	57	56	54	56,5	55,13	1,4
Fernando Haddad	PT	41	43	44	46	43,5	44,87	-1,4

Método Mosteller 3 (MM3): 1,4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la página “Poder 360”.

Los relevamientos del DATAFOLHA fueron realizados respectivamente durante los días 10, 18, 25 y 27 de octubre. El error estimado por la metodología presentada por el instituto fue de 2 puntos porcentuales y el (MM3) se ubicó en el umbral 1,9. Los datos del DATAFOLHA también se presentaron más asertivos en la 2º. Explicaciones estadísticas para tal asertividad serán presentadas en la próxima sección.

Tabla 4 – Cálculo del MM3 para el DATAFOLHA ELECCIONES DE 2018 (2º Vuelta)

Candidatos	Partido	I.V. 1	I.V. 2	I.V. 3	I.V. 4	Media I.V.	V.T.	Error
Jair Bolsonaro	PSL	58	59	56	55	57	55,13	1,9
Fernando Haddad	PT	42	41	44	45	43	44,87	-1,9

Método Mosteller 3 (MM3): 1,9

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la página “Poder 360”.

Según Gramacho (2013) en contextos multipartidarios como en el caso de Brasil, el (MM3) presenta una limitación importante en la medida que presenta el conjunto de los resultados de cada encuesta electoral y no específicamente para los candidatos tomados individualmente. Para responder a esa limitación el autor desarrolló el (MM3C) que es el *Método de Estimación del Error para cada Candidato*, sus valores utilizan el mismo proceso de cálculo del (MM3) hasta el tercer paso, de los cuatro indicados arriba.

A partir de los dos métodos el (MM3) y el (MMEC), Gramacho (2013; 2015) desarrolla dos trabajos con el objetivo de discutir las incongruencias entre las encuestas electorales y los resultados de las urnas, en las elecciones mayoritarias en las disputas de 2010 y 2014. Los resultados revelan errores superiores a los márgenes informados a la Justicia Electoral, las mayores discrepancias fueron encontradas en: (i) *encuestas realizadas con mayor antelación*, (ii) *encuestas realizadas en la 1º vuelta*, (iii) *en disputas poco competitivas*, (iv) *cuando el número de candidatos es reducido* y (v) *en las elecciones para gobernadores*. Sin embargo, una evaluación de la calidad de las encuestas electorales basada única y exclusivamente en la predicción correcta del resultado electoral es una evaluación cuanto menos precipitada.

De esa forma, la construcción de modelos predictivos para resultados electorales no debe considerar solo las intenciones de voto de los electores. Así, algunas dimensiones pueden ser utilizadas para la construcción de modelos más asertivos, tales como: (i) *Encuestas electorales anteriores*, (ii) *Historia de blancos y nulos*; (iii) *Historia de voto consolidado en regiones específicas del país*; (iv) *Patrón de rechazo de partidos y candidatos*; (v) *Índices de partidismo y consolidación del sistema partidario*. Así, evaluar encuestas electorales por su grado de asertividad implicaría ignorar una serie de factores que interfieren en la decisión del voto de los electores.

Bajo esta perspectiva, Gramacho (2013) estima un modelo de regresión lineal en el cual la variable dependiente son los valores del (MM3) calculados para las 153 encuestas electorales analizados por el autor. De las variables independientes movilizadas, los mayores scores estimados en los cuatro modelos presentados son relacionados a variable (*2º Vuelta*), que se refiere a la vuelta de realización de la elección. Varios factores pueden explicar ese resultado, y el grado de adecuación de la distribución de probabilidad al diseño muestral puede ser uno de ellos.

Con relación al diseño muestral, ese punto fue el que orientó las discusiones sobre la

calidad de las encuestas no solo en Brasil, sino también en los Estados Unidos. Sin embargo, más allá de una discusión sobre las características muestrales, lo que se propone aquí es un debate sobre el error muestral, popularmente conocido como *margen de error*. Tómense como ejemplo las elecciones mayoritarias brasileñas que se dan en dos vueltas. En la primera vuelta invariablemente hay más de dos candidatos, y la variable de interés es por definición politómica, o sea, posee tres o más posibilidades de elección. Y el cálculo muestral utilizado por los institutos de encuesta tiene en cuenta una distribución dicotómica. Esa elección genera importantes impactos en el tamaño de las muestras y en la estimación de los errores, hechos que comprometen las inferencias, no necesariamente la predicción de los resultados. Así, la próxima sección será dedicada a los fundamentos formales de las dos distribuciones y sus impactos en el tamaño de la muestra.

4. Distribuciones dicotómicas y politómicas

La estimación de proporciones se ambienta en cuestiones de dos tipos: dicotómica y politómica. Las cuestiones dicotómicas son las que presentan dos ítems, las cuestiones politómicas son las que presentan más de dos ítems. La teoría estadística avanzó en los aspectos relacionados con cuestiones dicotómicas, pero en escenarios electorales las cuestiones son politómicas, o sea presentan más de dos posibilidades a los encuestados. Aún en un escenario de segunda vuelta donde existen solo dos candidatos, las posibilidades de abstención elevan el número de categorías (SILVA, 2012; ASSUMÇÃO, 2017).

4.1. Cuestiones dicotómicas

El muestreo de proporciones en cuestiones dicotómicas se basa en la distribución binomial, que se refiere a un experimento aleatorio que consiste en repetidas tentativas que presentan solo dos resultados posibles (tentativas de Bernoulli) y posee las siguientes características (AGRESTI *et. Al.*, 2012):

- 1) *Las tentativas son independientes, o sea, el resultado de una no altera el resultado de la otra;*
- 2) *Cada repetición del experimento admite solo dos resultados: éxito o fracaso;*
- 3) *La probabilidad de éxito (p), en cada tentativa, es constante;*
- 4) *Las probabilidades para las dos categorías son las mismas para cada observación;*
- 5) *Representamos las probabilidades con π para la categoría 1 y $(1 - \pi)$ para la categoría 2.*

En la Distribución Binomial la variable aleatoria X posee parámetros n y $\theta \in [0,1]$ si $X(\omega) \in \{0,1,\dots,n\}$ con

$$\mathbb{P}(X = K) = \frac{n!}{K!(n-k)!} \theta^k (1 - \theta)^{n-k}. \quad (4.1)$$

La esperanza y la variancia son dadas⁸ por:

$$\mu = E(X) = np \quad (4.2)$$

$$\sigma^2 = V(x) = np(1 - p) \quad (4.3)$$

El cálculo del tamaño de la muestra n , para casos dicotómicos, sería modelado por la ecuación a continuación:

$$n = \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot q}{(N-1) \cdot e^2 + z^2 \cdot p \cdot q} \quad (4.4)$$

4.2. Cuestiones Politómicas

En el caso que se trate de cuestiones politómicas, la distribución que fundamenta el proceso de muestreo es la multinomial, que es una generalización de la distribución binomial para más de dos proporciones. Situaciones que pueden ser modeladas por la probabilidad arriba con cuestiones de multiple choice, sean de respuesta única o múltiple, escala de Likert, escala numérica, etc. (SILVA, 2012; ASSUMÇÃO, 2017). Sean, entonces, las probabilidades $\theta_1, \dots, \theta_2$, satisfaciendo a $0 \leq \theta_i \leq 1$, para $i=1, \dots, n$, y $\sum_{i=1}^k \theta_i = 1$. Entonces, la probabilidad conjunta de obtener las cantidades (n_1, \dots, n_k) , a partir de una muestra de tamaño m , es dada por:

$$\mathbb{P}(N = (n_1, n_2, \dots, n_k)) = \frac{m!}{x_1! x_2! \dots x_k!} \theta_1^{n_1} \theta_2^{n_2} \dots \theta_k^{n_k} \quad (4.5)$$

Así, las ecuaciones de los parámetros de muestreo (esperanza y variancia) que utilizamos para muestreo de cuestiones dicotómicas son válidos para el muestreo de cuestiones politómicas. En función de la equivalencia demostrada anteriormente, la esperanza de n_i es $m \cdot \theta_i$ y su variancia es $m \cdot \theta_i \cdot (1 - \theta_i)$, que son equivalentes al caso binomial.

Desde la redemocratización, el elector fue sometido a escenarios electorales donde hay

⁸ La media de una variable aleatoria discreta es la media ponderada de los valores posibles de X , donde los pesos son las probabilidades. De forma similar, la variancia usa $f(x)$ con peso para multiplicar cada desvío cuadrado $(x - \mu)^2$. (ASSUMÇÃO, 2017).

más de dos candidatos. Esa situación debe ser modelada por una distribución multinomial y tendría tamaño de muestra igual a:

$$n = \max_{p,q} \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot q}{(N-1) \cdot e^2 + z^2 \cdot p \cdot q} \quad (4.6)$$

En que N es el tamaño de la población, q es igual a $(1-p)$, y es el margen de error, y z es el factor de la distribución normal estandarizada correspondiente al nivel de significancia α . Generalmente, el producto $p \cdot q$ es obtenido de la historia de trabajos anteriores o, cuando totalmente desconocido, substituido por 0,25, valor máximo que proporcionará un cálculo conservador del tamaño de la muestra.

4. Las distribuciones de probabilidad y las correcciones de Bonferroni

Silva (2012) en discusión análoga a la que se pretende en ese trabajo, “*señaló que la estimación de intervalos de confianza para las k clases precisa considerar que las estimaciones de precisión son simultáneamente dadas para las k clases. Significaría distribuir el nivel de significancia global α por los k intervalos de estimación*” (SILVA, 2012: 125). El autor utiliza el método de Bonferroni para la corrección del nivel de significancia. En líneas generales el método distribuye el nivel de significancia global de modo igualitario por las k categorías de interés. Por ejemplo, en las últimas elecciones presidenciales tuvimos 13 candidatos y si tenemos en cuenta votos en blanco, nulos indecisos y abstenciones, tendremos como mínimo 15 clases a ser probadas en conjunto con un nivel de significancia global de 0,95 ($\alpha = 0,05$), el nivel de significancia corrido por Bonferroni para cada clase será de $\alpha_{15} = \alpha/k = 0,05/15 = 0,0033$. La razón entre el valor α (para un nivel de significancia global de 0,95) y el número de k torna su el valor de α_k menor en la medida en que categorías son introducidas en los tests. Así, se puede concluir que las correcciones de Bonferroni causan tres impactos inmediatos: (i) *disminución del área de rechazo (z)*; (ii) *Aumento del intervalo de confianza* y (iii) *y el consecuente aumento de la muestra (n)*.

El ejemplo abajo presenta una situación hipotética para el cálculo muestral, teniendo como referencia las correcciones de Bonferroni para datos categóricos con $k=15$. El universo es el número de electores de la ciudad de Belo Horizonte, el nivel de confianza es el más utilizado por los institutos de encuesta 95% y el margen de error del 2%. Los cálculos toman como referencia las fórmulas (3.4) y (3.6).

Ejemplo 1:

El valor **z** a ser insertado en el ejemplo 1 corresponde a la razón entre el nivel de significancia global (0,05) y las 15 **k** categorías en cuestión (**0,05/15 = 0,003334**), ese valor representará una **z = 2,712986**. El valor **p.q = 0,25** corresponde al escenario más pesimista de la construcción muestral.

$$n = \frac{1.956.410 \cdot 2,712986^2 \cdot 0,25}{(1.956.410 - 1) \cdot 0,02^2 + 2,712986^2 \cdot 0,25} = 4589,39 \cong 4589$$

Ejemplo 2:

La ecuación abajo presenta el mismo cálculo muestral para dos categorías. El valor **z** a ser incorporado en la ecuación 2 corresponde a la razón entre el nivel de significancia global (0,05) y las 2 **k** categorías en cuestión (**0,05/2 = 0,025**), ese valor representará una **z = 1,959964**.

$$n = \frac{1.956.410 \cdot 1,959964^2 \cdot 0,25}{(1.956.410 - 1) \cdot 0,02^2 + 1,959964^2 \cdot 0,25} = 2397,97 \cong 2398$$

El ejemplo 1 presentó la corrección del nivel de significancia global (0,05) por las 15 categorías introducidas en la ecuación. Las correcciones elevaron la magnitud muestral a un valor casi dos veces superior al cálculo sin correcciones ejemplificado en el ejemplo 2. Es importante notar como el valor (n) en el segundo ejemplo se aproxima mucho a los cálculos muestrales realizados por los institutos de encuesta brasileños que giran en torno de 2000 entrevistados.

La tabla 5 ilustra los cálculos anteriores y muestra los valores de las correcciones de Bonferroni para α para las **k** categorías. Así, los valores de las correcciones por las **k** categorías se presentan más conservadores que las estimaciones no corregidas, hecho que mitiga las posibilidades de error del tipo I.

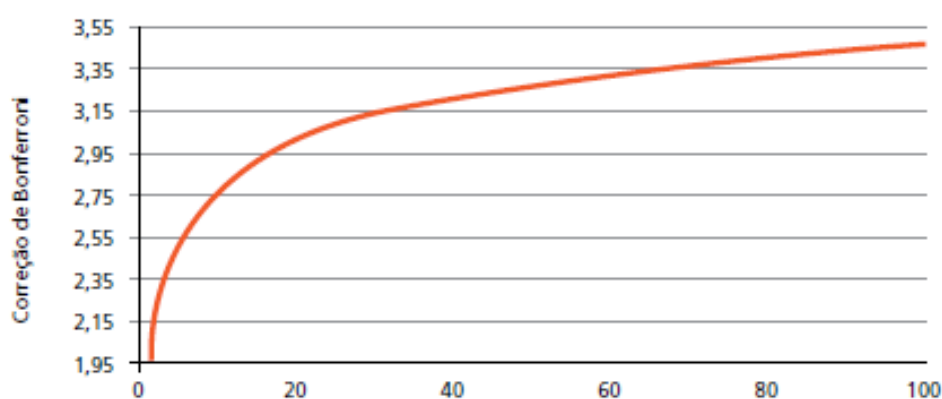
Tabla 5 – Correcciones de α Bonferroni

k	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 10\%$
2	0,05000	0,10000
3	0,02500	0,05000
4	0,01667	0,03333
5	0,01250	0,02500
6	0,01000	0,02000
7	0,00833	0,01667
8	0,00714	0,01429
9	0,00625	0,01250
10	0,00556	0,01111

Fuente: Silva (2012).

El valor z de la distribución normal, aunque aumenta bastante, no explota con el cuantitativo mayor de ítems k , no comprometiendo así el tamaño de la muestra. En el gráfico 1, para $\alpha = 5\%$, fueron representados los valores de z en función de k , por la formulación de Bonferroni, y la opción más conservadora resulta en z más elevado. Tomándose como parámetro de comparación el $k=2$, en que convencionalmente $z = 1,9599$, podemos verificar cuán reducido es el avance de z con aumento de k , a punto de que z sea aún 3,4780, cuando k alcanza 100. En ese caso, el aumento del tamaño de la muestra, considerando la población suficientemente grande, sería del 216% $(=(3,4780/1,9566)^2-1)$, mismo considerando un aumento de $k=2$ para $k=100$ (SILVA, 2012).

Gráfico 1 – Variación de la corrección de Bonferroni en función del número de ítems k , para $\alpha = 0,05$



Fuente: Silva (2012)

(Corrección de Bonferroni)

Conclusiones

Las encuestas electorales ya forman parte de la rutina democrática de las sociedades modernas. Con la divulgación de informaciones sobre el rumbo de los procesos electorales, ellas disminuyen las asimetrías informacionales entre los individuos. Así, los números presentados son discutidos y problematizados no solo por especialistas, sino también por la sociedad como un todo. El efecto colateral de esa popularización radica en el aumento de los cuestionamientos relacionados con la asertividad de los *surveys* preelectorales. La discusión se vincula con el rol de las encuestas para prever el resultado de las urnas. Un presupuesto importante del presente trabajo está en tomar las encuestas electorales como relevamientos relevantes, en la medida que sus resultados reflejan coyunturas específicas y sus resultados no deben ser medidos solo por la asertividad o no de los resultados electorales.

Lo que el presente trabajo propone no es una discusión de las encuestas electorales a partir de los resultados de las urnas y sí una discusión sobre la lógica muestral empleada por los institutos. Los cálculos realizados en los *Ejemplos 1 y 2* demuestran una clara subrepresentación muestral en el diseño realizado a partir de una distribución binomial. En escenarios donde la consolidación del voto e institucionalización del sistema partidario presentan índices más robustos, esa subrepresentación puede no presentar impactos efectivos. Sin embargo, en el caso brasileño donde las preferencias son cada vez más volátiles y el sistema partidario atraviesa un marcado proceso de deterioro, muestras subestimadas pueden propiciar fotos desenfocadas de los escenarios electorales.

Se tiene conocimiento aquí de los costos financieros y logísticos de un aumento en la magnitud muestral para los institutos. El hecho es que la democracia brasileña nos plantea cada día nuevas cuestiones y nuevos desafíos; las experiencias recientes comprobaron que el proceso democrático se presenta cada vez más complejo y las encuestas electorales deben seguir ese camino, que parece cada vez más inexorable.

Referencias

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. **Publicação de Pesquisas Eleitorais**. São Paulo: ABEP, 2008.
- AGRESTI, Alan; FINLAY, Barbara. **Métodos estatísticos para as ciências sociais**. 4. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.
- ALMEIDA, Alberto Carlos de. **A cabeça do eleitor**: estratégia de campanha, pesquisa e vitória eleitoral. São Paulo: Record, 2008.
- ASSUMÇÃO, R. **Fundamentos Estatísticos da Ciência de Dados**: voltado para aplicações. BOOKWEBSITE.COM, 2017.
- BRAUN, Cecilia; Maíra STRAW, C. (Org.). **Opinion Pública**: una mirada desde América Latina. Buenos Aires: Planeta, 2009.
- FERRAZ, Cristiano. **Crítica Metodológica às Pesquisa Eleitorais no Brasil**, Dissertação de

Mestrado, UNICAMP, 1996.

GRAMACHO, Wladimir. G. À margem das margens? A precisão das pesquisas pré-eleitorais brasileiras em 2010. **Opinião Pública**, v. 19, n. 1, p. 65-80, 2013.

GRAMACHO, Wladimir G. A pesquisa governamental de opinião pública: razões, limites e a experiência recente no Brasil. **Revista do Serviço Público**, v. 65, n.1, p. 49-64, 2014.

HENKEL, Karl. Análise da não resposta em *surveys* políticos. **Opinião Pública**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 216-238, jun., 2012.

KING, Gary, et. al. Analyzing incomplete political science data: an alternative algorithm for multiple imputation. **American Political Science Review**, v. 95, n. 1, p.49-69, 2001.

MENDES, Antonio Manuel Teixeira. O papel das pesquisas eleitorais. **Novos Estudos Cebrap**, São Paulo, v. 1, n. 29, p. 28-33, mar. 1991

MOSTELLER, Frederick. Measuring the error. In: MOSTELLER, Frederick, et. al. **The pre-election polls of 1948**. Report to the committee on analysis and pre-election polls and forecast. New York: Social Science Research Council, 1949, p. 54-80.

Moser, Claus, et. al. An experimental study of quota sampling. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A** 116, p.349-405, 1953.

SILVA, Ângelo Henrique Lopes da. Estimativa de proporções em questões politômicas. **Revista do TCU**, n.125, p.18-27, 2012.

SILVA, Bruno Fernando da; GONCALVES, Ricardo Dantas. Pesquisas eleitorais afetam receitas de campanha: a correlação entre expectativa de vitória e financiamento de campanha em disputas ao Senado. **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, v. 27, n. 71, p.2-17, 2019.

SMITH, T. W. The hidden 25 percent: an analysis of nonresponse on the 1980 General Social Survey. **Public Opinion Quarterly**, v. 47, n. 3, p. 386-404, 1983.

Anexo (1)

IBOPE INTELIGENCIA PESQUISA E CONSULTORIA LTDA

Metodología de encuesta

Encuesta cuantitativa, que consiste en la realización de entrevistas personales, con la aplicación de cuestionario estructurado junto a una muestra representativa del electorado en estudio. Encuesta realizada en el estado de Rio de Janeiro.

Plan muestral

Plan muestral y de ponderación en cuanto a sexo, edad, grado de instrucción y nivel económico del entrevistado; intervalo de confianza y margen de error:

Representativa de los votantes del área en estudio, elaborada en tres etapas. En la primera etapa se realizó un sorteo probabilístico de los municipios encuestados, mediante el método PPT (Probabilidad Proporcional al Tamaño), con base en la población de votantes (TSE 2018, excluyendo abstención 1º vuelta 2010 y 2014) de cada municipio. En una segunda etapa, dentro de los municipios sorteados fueron seleccionados, también mediante el método PPT, los lugares de votación con base en el número de votantes de cada lugar de votación. En la tercera etapa, dentro de los lugares de votación sorteados, los encuestados fueron seleccionados a través de cuotas muestrales, proporcionales en función de variables significativas, a saber: Sexo, edad, de acuerdo con el perfil de los votantes. Debido a la metodología muestral adoptada, la encuesta es autoponderada, lo que significa que las proporciones del universo encuestado están previstas en la muestra, no siendo necesario tipo alguno de ponderación en cuanto a sexo, edad, grado de instrucción y nivel económico. El intervalo de confianza estimado es del 99% y el margen de error máximo estimado considerando un modelo de muestreo aleatorio simple, es de 3 (tres) puntos porcentuales más o menos sobre los resultados encontrados en el total de la muestra.

Sistema interno de control y verificación

Para la realización de la encuesta, se utiliza un equipo de entrevistadores y supervisores contratados por el IBOPE INTELIGENCIA PESQUISA E CONSULTORIA LTDA. Debidamente entrenados para el trabajo. Después de los trabajos de campo, los cuestionarios son sometidos a una fiscalización de cerca del 20% (veinte por ciento) de los cuestionarios aplicados por los entrevistadores para verificación de las respuestas y de la adecuación de los entrevistados a los parámetros muestrales.

DATA FOLHA: INSTITUTO DE PESQUISAS LTDA

Metodología de encuesta

Encuesta del tipo cuantitativo, por muestreo, con aplicación de cuestionario estructurado y enfoque personal en puntos de flujo poblacional. El conjunto del electorado brasileño con 16 años o más fue tomado como universo de la encuesta.

Plan muestral

Plan muestral y ponderación en cuanto a sexo, edad, grado de instrucción y nivel económico del entrevistado; intervalo de confianza y margen de error:

Universo: Electorado brasileño, con 16 años o más. Tamaño de la muestra: la muestra prevista es de 18.060 entrevistas. Técnica de muestreo: la muestra es estratificada por región geográfica y naturaleza de los municipios (capital, región metropolitana o interior). En cada estrato, en una primera etapa, son sorteados los municipios que formarán parte del relevamiento. En una segunda etapa son sorteados los barrios y puntos de enfoque donde serán aplicadas las entrevistas. Finalmente, los entrevistados son seleccionados aleatoriamente para responder al cuestionario, de acuerdo con cuotas de sexo y grupo etario. En esta muestra, los tamaños de los estratos fueron desproporcionalizados para permitir detallar las siguientes unidades de la federación y sus capitales: SP, RJ, MG, además del DF. En los resultados finales, las correctas proporciones serán restablecidas a través de ponderación. Los datos utilizados para definición y selección de la muestra son basados en los datos proporcionados por el TSE - Tribunal Superior Electoral (electorado de agosto de 2018) y el IBGE (Estimación 2018). Los datos relativos a sexo y grupo etario son: Sexo masculino: 47%, femenino: 53%, 16 a 24 años 15%, 25 a 34 años 21%, 35 a 44 años 21%, 45 a 59 años 24% y 60 años o más 19%. Ponderación de los resultados: en el procesamiento de los datos es realizada ponderación referente a la proporción de cada ciudad en la muestra para correcta representación de las regiones geográficas. Está prevista la eventual ponderación para corrección en los tamaños de los segmentos considerando las variables sexo y grupo etario. Para las variables grado de instrucción y nivel económico del entrevistado (ingreso familiar mensual), el factor previsto de ponderación es 1 (resultados obtenidos en campo). Área física: serán realizadas entrevistas en 341 municipios, localizados en las siguientes unidades de la federación: Acre, Alagoas, Amazonas, Amapá, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia, Roraima, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe y Tocantins. La lista completa de los municipios y barrios encuestados será encaminada a ese tribunal posteriormente hasta el séptimo día siguiente a la fecha de registro de la encuesta, conforme la Resolución 23.549/2017 del TSE, en el Art. 2º §6º. Margen de Error: el margen de error máximo previsto es de 2 puntos porcentuales más o menos, considerando un nivel de confianza del 95%. Los intervalos de confianza serán calculados considerando los resultados obtenidos para un nivel de confianza de 95%.

Sistema interno de control y verificación

Los encuestadores involucrados en la realización de esta encuesta son entrenados por el Instituto y reciben instrucciones específicas para cada proyecto realizado. La recolección será efectuada con la utilización de un tablet y cuestionario electrónico. Son chequeados, como mínimo, el 30% de los cuestionarios de cada encuestador, sea in situ por supervisores de campo o, posteriormente, por teléfono. Internamente, todo el material es verificado y codificado. Antes del procesamiento final y emisión de los resultados, se realiza un proceso de consistencia de los datos.

Anexo (2)

- *Muestreo a partir de una Distribución Binomial*

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/k}^2}{4 x \varepsilon^2}$$

- *Muestreo a partir de una Distribución Multinomial*

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2k}^2}{4 x \varepsilon^2}$$

Donde:

- $Z_{1-\alpha/2}^2$ = Valor tablado de la curva normal estándar;
- n = Tamaño de la muestra;
- ε = Error máximo admitido;
- $1 - \alpha$ = Nivel de confianza;
- K = Número de categorías.